



**FACULDADE TEOLÓGICA E FILOSÓFICA – RATIO
GRADUAÇÃO EM OPTOMETRIA**

WILSON SARAIVA DE ARAUJO JUNIOR

**ANALISE COMPARATIVA DOS RESULTADOS OBJETIVO
DA TECNICA DINAMICA MEM, COM ACHADOS ATRAVÉS
DA TÉCNICA SUBJETIVA DA AMPLITUDE DE
ACOMODAÇÃO DE SHEARD**

FORTALEZA - CE

2022

WILSON SARAIVA DE ARAUJO JUNIOR

ANALISE COMPARATIVA DOS RESULTADOS OBJETIVO
DA TECNICA DINAMICA MEM, COM ACHADOS ATRAVÉS
DA TÉCNICA SUBJETIVA DA AMPLITUDE DE
ACOMODAÇÃO DE SHEARD

Projeto de pesquisa apresentado como requisito parcial à aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I (TCC I) do curso de Tecnologia em Optometria da Faculdade Ratio.

Orientadora: Prof.(a) Cleiciara Guirra Gonçalo

FORTALEZA - CE

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A663a Araujo Junior, Wilson Saraiva de.

Análise Comparativa dos Resultados Objetivo da Técnica Dinâmica Mem, com Achados Através da Técnica Subjetiva da Amplitude de Acomodação de Sheard. / Wilson Saraiva de Araujo Junior, 2022. 61 fls. Enc. Broch.

Orientador(a): Profa. Cleiciara Guirra Gonçalo. Monografia (Graduação) –Faculdade Ratio, Curso Superior de Tecnologia em Optometria.

1. retinoscopia dinâmica MEM. 2. amplitude de Acomodação. 3. disfunção acomodativa. I. Profa. Cleiciara Guirra Gonçalo. II. Faculdade Ratio, Graduação em Optometria. III. Título.

CDD 617.7

WILSON SARAIVA DE ARAUJO JUNIOR

**ANALISE COMPARATIVA DOS RESULTADOS OBJETIVO DA TECNICA
DINAMICA MEM, COM ACHADOS ATRAVÉS DA TÉCNICA SUBJETIVA DA
AMPLITUDE DE ACOMODAÇÃO DE SHEARD**

Trabalho de conclusão de curso submetido ao curso de Optometria da faculdade
RATIO, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de
TECNOLOGIA EM OPTOMETRIA.

Assinatura do Autor:

Apresentação em Defesa Pública realizada no dia 27/06/2022 e aprovado por:

Fábio Martins Silva, Especialista (Membro Examinador)

Jéssica Rabelo Bezerra, Mestre (Membro Examinador)

Andrezza Silvano Barreto, Especialista (Membro Examinador)

FORTALEZA - CE

2022

RESUMO

O crescimento demasiado da tecnologia na última década está desencadeando cada vez mais disfunções relacionadas a acomodação, onde estudos demonstram a alta prevalência dessas disfunções em jovens e adultos. A retinoscopia MEM (método de estimulação monocular) e amplitude de acomodação de Sheard são técnicas aplicadas para o diagnóstico das alterações acomodativas de forma objetiva e subjetiva respectivamente, ambas avaliam componentes diferentes da acomodação, e isso nos leva a questionar a eficácia em correlacionar os resultados dessas técnicas para um diagnóstico acomodativo confiável. Este trabalho foi realizado com base teórica através da revisão de literaturas a respeito do tema disponibilizadas virtualmente nos idiomas espanhol e inglês, além de um estudo comparativo retrospectivo exploratório transversal realizado em 45 históricos clínicos do Centro Óptico e Optométrico CSA - Eireli, levantou uma correlação de 0% nos resultados de disfunções acomodativas entre as técnicas estudadas, concluindo que o diagnóstico das alterações acomodativas não possui ligação direta entre ambas as técnicas.

Palavra Chave: acomodação, retinoscopia dinâmica MEM, amplitude de acomodação, disfunção acomodativa, optometria.

ABSTRACT

The excessive growth of technology in the last decade is triggering more and more dysfunctions related to accommodation, where studies demonstrate the high prevalence of these dysfunctions in young people and adults. MEM retinoscopy (monocular stimulation method) and Sheard's amplitude of accommodation are techniques applied to the diagnosis of accommodative alterations objectively and subjectively, respectively, both evaluate different components of accommodation, and this leads us to question the effectiveness in correlating the results of these techniques for a reliable accommodative diagnosis. This work was carried out with a theoretical basis through the review of literature on the subject made available virtually in Spanish and English, in addition to an exploratory retrospective comparative study carried out in 45 clinical histories of the Centro Óptico e Optometrico CSA - Eireli, raised a correlation of 0 % in the results of accommodative dysfunctions between the techniques studied, concluding that the diagnosis of accommodative alterations has no direct link between both techniques.

Keyword: accommodation, dynamic MEM retinoscopy, amplitude of accommodation, accommodative dysfunction, optometry.

LISTA DE ABREVIATURAS

- AA - Amplitude de acomodação
- AC/A - Convergência acomodativa por acomodação
- Ac - Acomodação
- ARN - Acomodação relativa negativa
- ARP - Acomodação relativa positiva
- AV - Acuidade Visual
- CC - Cilindro cruzado
- D - Dioptria(s)
- MEM - Método de estimulação monocular
- VL - Visão de perto
- VP - Visão de longe

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Comparação entre as teorias de acomodação de Helmholtz e Schachar.	17
Figura 2 - Principais estruturas anatômicas externa e interna do globo ocular	18
Figura 3 - Via óptica e os reflexos visuais	20
Figura 4 - Representação da resposta acomodativa em diferentes distâncias	24
Figura 5 - Retinoscópio com imagens para realizar retinoscopia dinâmica MEM	28

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Resumo de interpretação clínica de LAG	26
Tabela 2 - Relação de autores e recomendação de aplicação técnica para avaliar amplitude de acomodação	30
Tabela 3 - Resultados de diferentes estudos sobre a amplitude de acomodação em função da idade	31
Tabela 4 - Resumo da classificação de disfunções acomodativas por diferentes autores	34
Tabela 5 - Classificação de sintomas das principais disfunções acomodativas	35
Tabela 6 - Resumo de testes para realizar o diagnostico diferencial entre as principais alterações acomodativas.....	38
Tabela 7 - Quantidade de pacientes estudados de acordo com sexo e idade	45
Tabela 8 - Comparação de resultados de disfunção acomodativa em retinoscopia MEM e AA de Sheard.....	50

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Curva mínima, média e máxima da acomodação em relação a idade apresentada por Duane	33
Gráfico 2 - Presença de problemas acomodativos por ametropias	37
Gráfico 3 - Percentual de pacientes estudados conforme sexo	45
Gráfico 4 - Horas em visão de perto reportada no estudo.....	46
Gráfico 5 - Queixas visuais associadas a alterações acomodativas reportadas nos históricos analisados para o estudo	47
Gráfico 6 - Resultados da técnica de retinoscopia MEM monocular	47
Gráfico 7 - Resultados encontrados da função acomodativa através da técnica objetiva de retinoscopia MEM	48
Gráfico 8 - Resultados encontrados no exame subjetivo de amplitude de acomodação de Sheard	49
Gráfico 9 - Gráfico em pizza demonstrando o estado da função acomodativa através da técnica subjetiva da amplitude de acomodação de Sheard.....	49
Gráfico 10 - Comparação de resultados isolados de disfunção acomodativa em retinoscopia MEM e AA de Sheard	50
Gráfico 11 - Resultado correlacionado das técnicas MEM e AA de Sheard.....	51
Gráfico 12 - Comparação de resultados de disfunção acomodativa MEM e Sheard	52

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	13
2.	DESENVOLVIMENTO.....	16
2.1.	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1.1.	Acomodação	16
2.1.1.1.	Mecanismo de Acomodação	19
2.1.1.2.	Componentes da acomodação.....	21
2.1.1.3.	Resposta Acomodativa.....	23
2.1.1.3.1.	Lag e Lead de acomodação	23
2.1.2.	Técnica de Retinoscopia Dinâmica MEM	27
2.1.3.	Técnica de Sheard para amplitude de acomodação.....	29
2.1.4.	Disfunções Acomodativa.....	34
2.1.4.1.	Insuficiência de acomodação	37
2.1.4.2.	Acomodação desigual	39
2.1.4.3.	Paralisia de acomodação	39
2.1.4.4.	Excesso de acomodação.....	40
2.2.	METODOLOGIA.....	42
2.2.1.	Critério de inclusão e exclusão	42
2.2.2.	Procedimentos e materiais	43
2.2.3.	Análise de dados	43
2.3.	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADO	45
2.4.	DISCUSSÃO (MAX 2 PAG).....	53
3.	CONCLUSÃO (MAX 1 PAG)	55
	REFERENCIAS.....	56
	ANEXO 1 – HISTÓRICO CLINICO PRÓPRIO PARA ESTUDO.....	59
	APÊNDICE 1 – TERMO DE CONCTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	60

APÊNDICE 2 – TERMO DE ORIENTAÇÃO	62
---	-----------

1. INTRODUÇÃO

Está cada vez mais frequente o uso da tecnologia na vida moderna, onde constantemente as pessoas passam horas a fio em celulares, computadores e outros eletrônicos, seja para trabalho, estudo ou lazer. Em 2020 foi declarado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) uma emergência de saúde global, caracterizada como pandemia de SARS-CoV-2 (COVID-19). A pandemia trouxe consigo o isolamento social em todo o mundo, que por sua vez, teve como consequência o crescimento acelerado de dispositivos eletrônicos em geral, seja para realização do teletrabalho, classes virtuais entre outros. Segundo Meirelles (2021) no ano de 2020 as grandes e médias empresas apresentaram um crescimento de 8,2% de investimento em computadores e smartphones. Para Alvarez e Rodriguez (2021) usuários desses dispositivos estão condicionados a um aumento do esforço acomodativo diário, o qual requer muito da capacidade visual, trazendo incômodos e reduzindo a produtividade e a qualidade de vida.

O uso demasiado de eletrônicos traz consequência aos olhos, afetando de forma direta os músculos extrínsecos e intrínsecos responsáveis pela visão intermediária e perto, levando a queixas que estão associadas a alterações do sistema acomodativo ou vergencial, como mal estar na visão, fadiga ou astenopia, podendo conduzir a uma alteração na acomodação ou na binocularidade. Estudo apresentado por Peñalba (2008) teve 117 pacientes menores de 35 anos com sintomas de astenopia, onde as disfunções acomodativas eram as alterações mais frequentes. Por sua vez a acomodação pode ser diagnosticada por diversas técnicas que devem trabalhar conjuntamente para garantir precisão nos resultados, dentre elas podemos citar a retinoscopia MEM e a amplitude de acomodação de Sheard, que avalia respectivamente a postura acomodativa e o poder máximo da acomodação.

Segundo Alvarez e Rodriguez (2021) a acomodação é o processo pelo qual o poder refrativo do cristalino aumenta em decorrência da contração do músculo ciliar, sendo uma ação neuromuscular. As disfunções da acomodação são uma causa habitual de astenopia ocular, especialmente em adolescentes e adultos jovens, decorrente da alta prevalência dessas alterações é que se faz necessário o seu diagnóstico através de um exame optométrico detalhado. A retinoscopia MEM e amplitude de acomodação de Sheard são exemplos de técnicas para diagnóstico do

estado acomodativo, porém essas técnicas avaliam componentes diferentes da acomodação (postura acomodativa e amplitude de acomodação) de forma objetiva e subjetiva respectivamente. O que nós leva a questão, a correlação entre as duas técnicas seriam suficientes para um diagnóstico acomodativo confiável? e até mesmo se elas deveriam ser correlacionadas para o diagnóstico de acomodação? tendo em vista que cada técnicas estaria avaliando uma condição diferente do estado acomodativo.

Como hipótese pressupõe-se que, decorrente da forma que as técnicas são aplicadas os resultados poderão ser divergentes ou imprecisos, tendo em vista que técnicas subjetivas são dependentes da experiência e colaboração do paciente, e as objetivas a dependência passa a ser a habilidade do avaliador. E por tratar-se de técnicas que avaliam componentes diferentes da acomodação, supomos que pode não haver uma congruência entre os resultados, levando a um diagnóstico limitado e duvidoso ao avaliador, o que pode implicar em orientações inadequadas ao paciente.

Este trabalho tem como objetivo descrever as técnicas, apresentando suas teorias, características diferenciais e processos, e por meio de uma análise retrospectiva exploratória realizar um comparativo dos resultados obtidos, visando avaliar a correlação de dados para confiabilidade do diagnóstico acomodativo na aplicação de ambas as técnicas.

A elaboração desse projeto é justificada para determinar através de uma análise comparativa das técnicas de amplitude de acomodação de Sheard (subjetiva) e retinoscopia dinâmica MEM (objetiva), por intermédio de um estudo retrospectivo de dados coletados em consultório de optometria, qual o nível de confiança no relacionamento de ambas as técnicas para determinar com eficácia o estado acomodativo durante uma avaliação visual.

O modelo de pesquisa abordado se dá a exploratória, onde no estudo realizado, o pesquisador buscará informações e elementos, não apenas para determinar as conclusões relacionadas, mas, sobretudo, com a finalidade de aprofundar seu conhecimento nos temas abordados, sua base teórica parte de materiais já publicados, onde o pesquisador irá traçar um paralelo com o seu conhecimento e a fundamentação teórica, tendo como base um acervo de dados com critérios de exclusão em base a credibilidade e tempo de publicação, onde para

compor a amostra, foram selecionados documentos datados do período entre 2010 e 2021.

Este estudo fornece todo o insumo a pesquisa com base a literatura científica da área, auxiliando ao desenvolvimento do tema e dos objetivos, na elaboração de hipóteses, na fundamentação para a justificativa do trabalho e na conclusão, sendo recomendado aos profissionais que estejam buscando aprimorar seu conhecimento no tema, sejam eles optometristas, fisioterapeutas, oftalmologistas ou estudantes, e com isso corroborar com suas atividades clínicas diárias para o diagnóstico mais preciso do estado acomodativo de seus pacientes.

2. DESENVOLVIMENTO

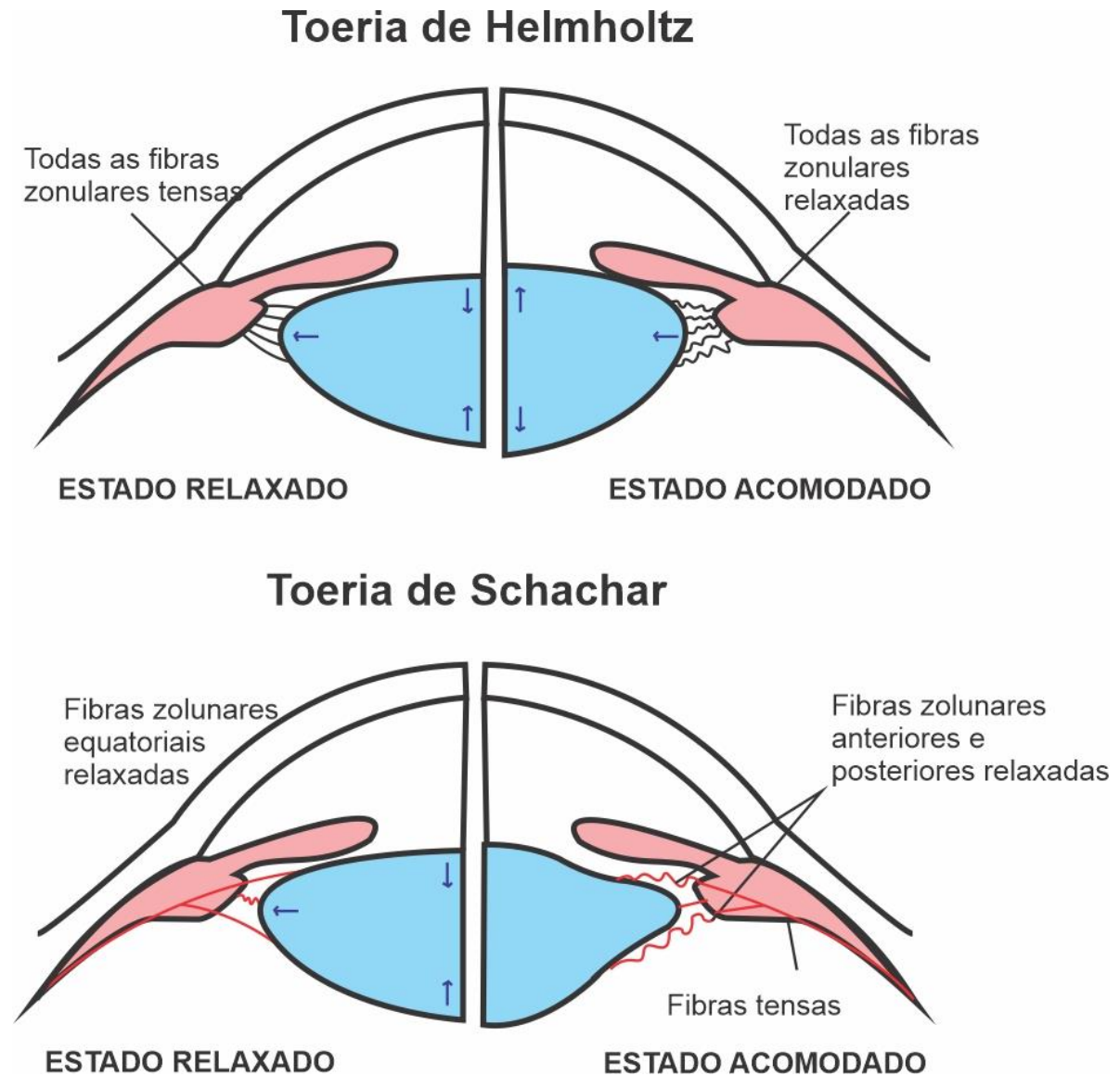
2.1. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1.1. Acomodação

Moreira (2019) descreve a acomodação como um processo dinâmico, que é capaz de alterar a curvatura da lente dentro do olho, nomeada de cristalino, para assegurar uma imagem nítida na retina. Fernandes (2019) em concordância, considera que das diversas teorias apresentadas para o processo de acomodação, a teoria mais aceita atualmente é a de Helmholtz com modificações de Fincham, onde as tensões nas fibras variam de acordo com a distância em que o objeto se encontra, apesar de essas teorias não explicar o deslocamento do cristalino, ou o mecanismo de emetropização, elas são consistentes com resultados de experimentos de outros autores.

Segundo Fernandes (2019) uma teoria proposta por Tscherning que seria inversa teoria apresenta por Helmholtz, cita que a contração do músculo ciliar eleva a tensão da zona de oclusão alterando o formato do cristalino, sem haver alterações em sua espessura. Assim como Schachar que propôs uma teoria similar, onde as fibras da zona de oclusão equatoriais são as principais responsáveis pela forma do cristalino (figura 1). Durante a acomodação, há uma contração do músculo ciliar ocasionando um aumento da tensão nas fibras da zona de oclusão equatoriais que, por sua vez, torna mais curva a superfície central do cristalino e mais plana a superfície periférica (ROJAS; CARO, 2016).

Figura 1 - Comparação entre as teorias de acomodação de Helmholtz e Schachar



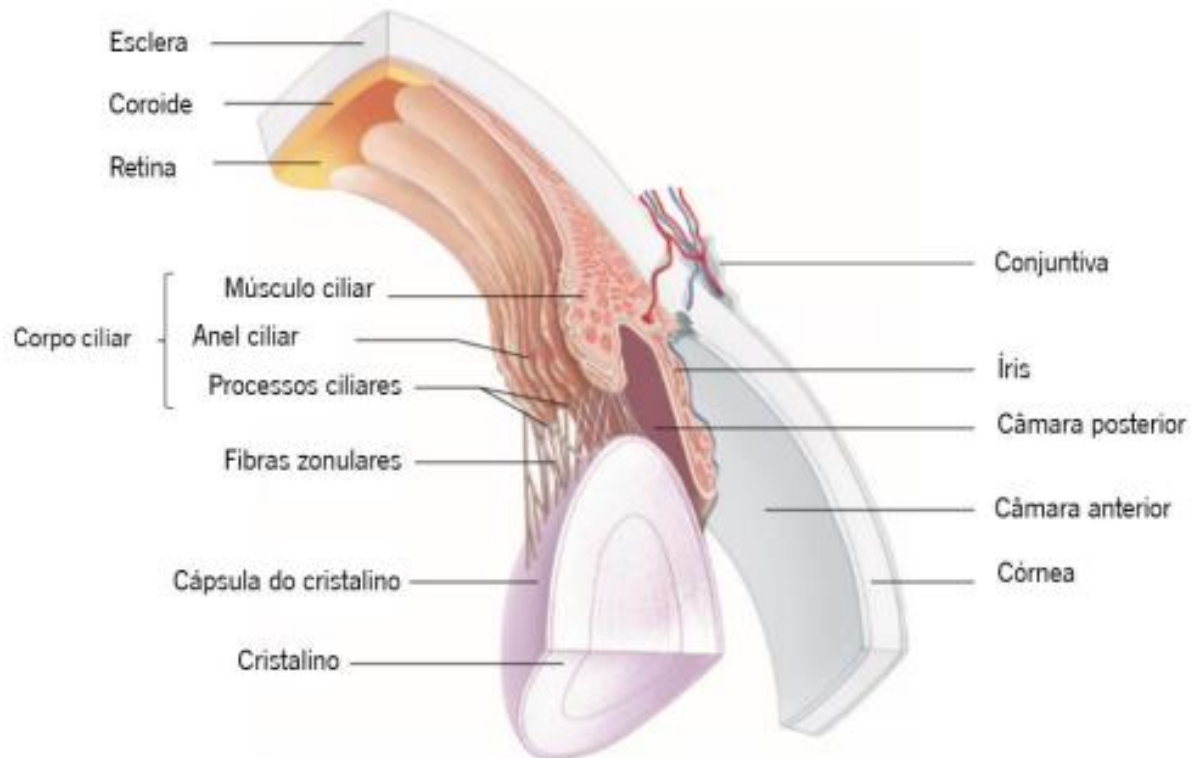
Fonte: FERNANDES, 2019 (adaptado)

A mudança no poder refrativo do cristalino durante a acomodação faz com que os raios incidentes do infinito coincidam sem esforço sobre a retina, formando uma imagem nítida ponto a ponto. O desenvolvimento da acomodação ocorre fisiologicamente por volta dos 6 meses de idade, sendo na infância bastante flexível e resistente a fadiga (MEDRANO, 2008).

A anatomia do sistema acomodativo (figura 2) está dividido em: corpo ciliar, musculo ciliar, zônula de Zinn e o cristalino. O corpo ciliar apresenta duas porções, pars plicata e a pars plana, onde está inserido a fibra das zônulas posteriores. O musculo ciliar é um musculo liso formado por fibras meridionais ou circulares. A zônula de Zinn é o ligamento que mantém o cristalino suspenso, tendo suas fibras

mais elásticas que a própria capsula do cristalino. O cristalino é uma lente biconvexa, transparente, elástica e que se localiza por detrás da íris, tendo sua face anterior situada na câmara anterior e a face posterior no corpo vítreo (MONTÉS-MICÓ, 2011).

Figura 2 - Principais estruturas anatômicas externa e interna do globo ocular



Fonte: MOREIRA, 2019

Ortega (2016) e Postigo (2017) completa que, o cristalino possui uma potência de 22 dioptrias, formado por três partes: capsula, córtex e núcleo, seu índice de refração vai aumentando da capsula ao núcleo, é formado por células fibrosas, sendo avascular e transparente, está unido através da capsula exterior a fibras da zônula e essa, por sua vez ao corpo ciliar. Ao longo da vida o cristalino desenvolve novas fibras na periferia e desloca as mais velhas para o núcleo, de forma que seu tamanho e sua espessura vão aumentando com a idade.

“A acomodação está relacionada diretamente com o estado refrativo, a idade e o estado motor do paciente.” (CASSILAS, 2004 *apud* CABRERA, 2015). A acomodação pode ser medida pela amplitude acomodativa, sendo o poder máximo de foco do olho corrigido em dioptrias, é uma medida clínica padrão, que diminui com o aumento da idade (ABOUMOURAD; ANDERSON, 2019).

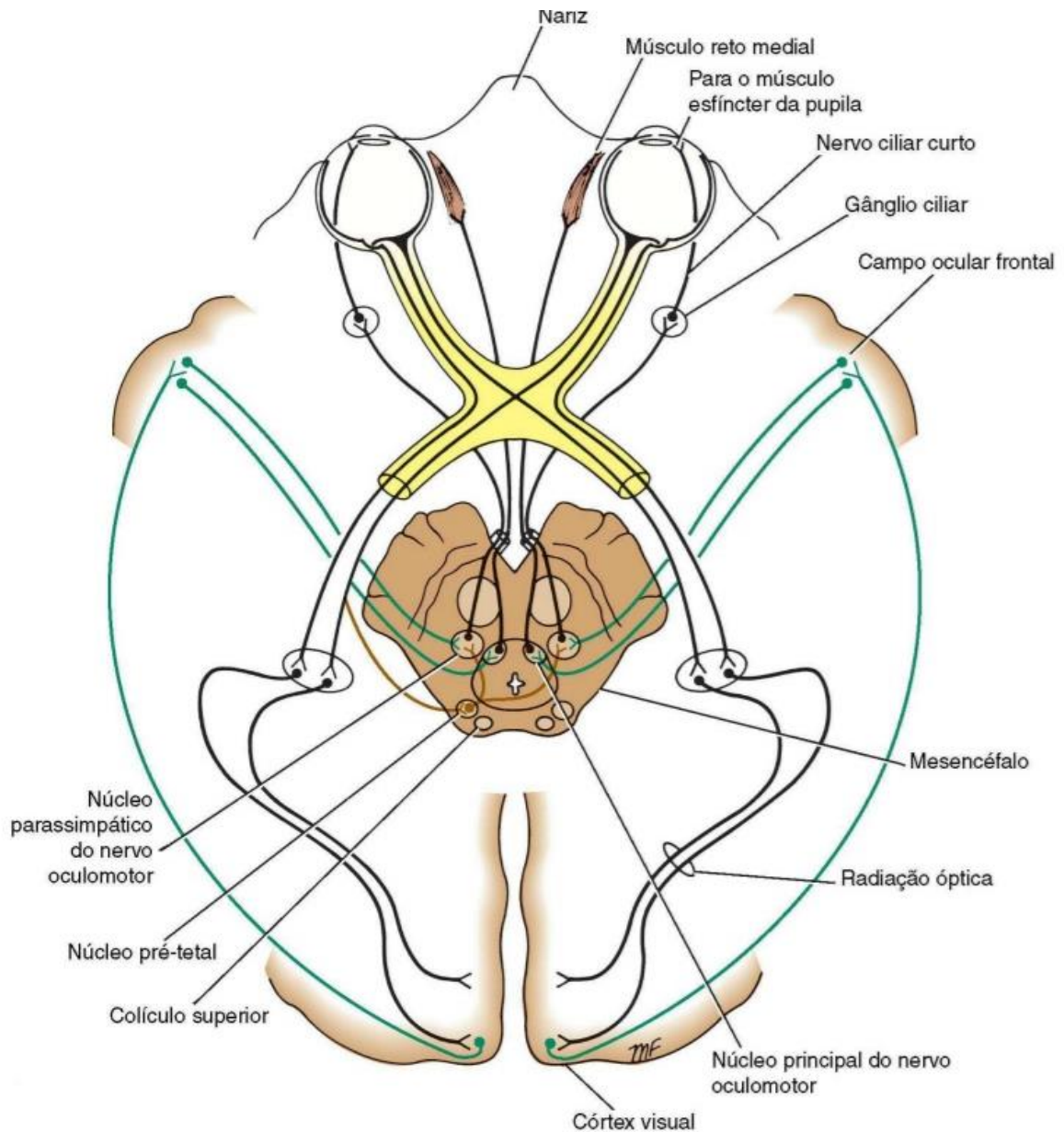
Diante do exposto, a acomodação é uma resposta fisiológica exercida sobre o músculo ciliar, levando a uma alteração nas fibras zonulares que desencadeiam a mudança do poder dióptrico do cristalino, buscando manter uma imagem nítida sobre a retina, tendo a teoria de Helmholtz com modificações de Fincham uma das teorias mais aceitas pela maioria dos autores para descrever esse processo.

2.1.1.1. Mecanismo de Acomodação

O mecanismo de acomodação é responsável pela alteração na capacidade refrativa do olho, para que o foco da imagem seja formado no plano retiniano, como consequência o cristalino muda sua espessura central e curvatura, alterando o poder dióptrico do olho (SANCHO, 2016; ORTEGA, 2016). Para Puell (2006) *apud* Rojas e Caro (2016) fatores que desencadeiam o mecanismo de acomodação são: borrosidade de imagem, mudança da vergencial dos raios de luz que chegam a retina, mudança aparente do tamanho e da distância e aberração cromática.

Segundo Almeida (2018) a acomodação é controlada pelo sistema parassimpático, e os músculos ciliares são divididos em longitudinais, radiais e circulares. E a desacomodação ocorre por ação do sistema simpático, através dos antagonistas muscarínicos (parassimpaticolíticos), que é o caso da atropina, que remove o efeito de acomodação, que mantém o estado de relaxamento do músculo ciliar. Desse modo quando a imagem borrada é captada pelas células fotorreceptoras, a informação é enviada através do nervo óptico (figura 3), quiasma óptico, trato óptico, corpo geniculado lateral e radiações ópticas se dirigindo ao córtex visual na área 19 ligado ao córtex frontal, a partir daqui fibras corticais seguem para os núcleos oculomotores no mesencéfalo (núcleo de Edinger-Westphal), passando a informação ao III par (oculomotor) até o corpo ciliar atravessando o gânglio ciliar, produzindo a contração do músculo ciliar gerando um aumento da curvatura do cristalino e seu poder dióptrico, para permitir focar nitidamente objetos próximos (GIRALDO, 2015; SNELL, 2015; ROJAS; CARO, 2016; MARTÍNEZ, 2010; MONTOYA, 2019).

Figura 3 - Via óptica e os reflexos visuais



Fonte: SNELL, 2015

O mecanismo de acomodação é algo primitivo que podemos encontrar tanto em humanos como em animais, variando seu mecanismo de acordo com a espécie. Nos humanos o indicador principal da resposta acomodativa é a borrosidade, que aciona o mecanismo de acomodação (MARTÍNEZ, 2010), quando um objeto se aproxima dos olhos, os raios aferentes ficam cada vez mais divergentes, onde o poder refrativo do olho deve aumentar para manter o foco na fóvea (BARRAGÁN; ROJAS; CARO, 2016). A acomodação está acompanhada da miose e convergência, essa interrelação fisiológica é denominada de tríade de acomodação, e tem como objetivo formar uma imagem única e nítida (POSTIGO, 2017).

Compreende-se, portanto que o mecanismo de acomodação é uma ação do sistema autônomo que atua para corrigir os efeitos da borrosidade da imagem, aumentando o poder dióptrico do olho para manter o ponto focal na retina, acionando a tríade acomodativa (miose, convergência e acomodação) que irá compensar a distância, aberração cromática e borrosidade, garantindo uma visão única e nítida.

2.1.1.2. Componentes da acomodação

Segundo Sancho (2016), Heath em 1956 classificou a acomodação em unidades funcionais ou operativas. Herranz e Antolínez (2010) explica que o processo acomodativo está dividido por quatro componentes diferenciados que explicam a relação do estímulo acomodativo, o efeito motor e a resposta ocular produzida, sendo estes componentes:

- Acomodação tônica, que de acordo Barragán e Rojas (2016), Postigo (2018) e Cabrera (2015) representa o estado de repouso do cristalino, que está presente na ausência de estímulo, sendo consequência do tônus do músculo ciliar, a miopia noturna e miopia espacial são consideradas manifestação desse componente acomodativo. Almeida (2018) completa que a acomodação tônica está presente seja com a proximidade, ou não, de objetos. Segundo Postigo (2018), pode variar dependendo de cada pessoa e de sua ametropia entre 0 a 4 dioptrias. De forma antagônica Sancho (2016) apresenta valores em adultos jovens de aproximadamente 1 dioptria, podendo variar de 0 a 2 dioptrias. É reduzido ao longo da vida, devido aos limites biomecânicos do cristalino (MONTÉZ-MICÓ, 2011).
- Acomodação por convergência, ou vergencial, é induzida pela conexão neurológica da vergência e acomodação, que independente da borrosidade é estimulada pela disparidade das imagens na retina. A acomodação vergencial está relacionada diretamente ao valor do AC/A (ALMEIDA, 2018; POSTIGO, 2018; BORRAGÁN; ROJAS, 2016; CABRERA, 2015).
- Acomodação proximal que segundo Barragán e Rojas (2016) é provocada pela sensação de aproximação, onde uma imagem que

esteja situada no infinito ótico e o fator psicológico da aproximação provoca a resposta acomodativa. Cabrera (2015) e Martínez (2010) relata que também pode ser estimulada através de imagens mentais, assim como na miopia instrumental. Conforme Almeida (2018) só há estímulo da acomodação proximal para objetos que se encontrem a uma distância inferior a 3 metros. A contribuição dessa acomodação é muito pequena para a resposta acomodativa total em condições de visão normal (GIRALDO, 2015; SANCHO, 2016).

- Acomodação reflexa que para Heath (1956) *apud* Cabrera (2015) e em concordância Barragán e Rojas (2016), assim como Martínez (2010), é uma resposta automática da acomodação sensível a quantidades pequenas de borrosidade, até aproximadamente 2 dioptrias, estando condicionada a profundidade de foco. Para Herranz e Antolínez (2010) está presente tanto em visão próxima, como para longe, sendo considerado por alguns autores como microflutuações da acomodação. Almeida (2018) e Sancho (2016), aponta a acomodação reflexa como sendo provavelmente o componente mais importante da acomodação, que segundo Postigo (2018) é o componente que mais intervém na resposta acomodativa.

Barragán e Rojas (2016) apresenta um quinto componente da acomodação, a acomodação voluntária, que é realizada independente de qualquer estímulo acomodativo. Postigo (2018) completa que nem todas as pessoas possuem esse componente, sendo necessário conhecimento e treinamento prévio para sua realização.

Assim podemos concluir que a acomodação é composta por cinco componentes que atuam em momentos diferentes de acordo com cada situação em que o cristalino se encontra, indo desde seu total repouso até a ação voluntária de acomodar, e tendo a participação de outras estruturas que estão ligadas por funções neurológicas com o cristalino, que é o caso da miose e convergência, que compõem a tríade acomodativa.

2.1.1.3. Resposta Acomodativa

Segundo Bedoya, Bermúdez e Muñoz (2017) e Almeida (2018) é a partir da resposta acomodativa que podemos determinar o atraso acomodativo, sendo esse a diferença entre a demanda de acomodação e a resposta acomodativa, onde o resultado positivo é considerado como lag (atraso) e negativo como lead (adiantamento). Herranz e Antolínez (2010) concordam completando que, o atraso acomodativo é uma resposta reduzida do estímulo de acomodação, que para observarmos um objeto próximo a resposta acomodativa passa a ser menor do que o estímulo de acomodação, sendo a diferença entre o estímulo e a resposta acomodativa o resultado do atraso acomodativo.

A avaliação da resposta acomodativa é fundamento para diagnosticar e tratar as alterações acomodativas e de visão binocular, uma hipo ou hiper acomodação em relação a um estímulo próximo é uma causa frequente de astenopia (PEÑALBA, 2008). Portanto percebemos a importância de avaliar clinicamente o estado em que se encontra a resposta acomodativa em cada paciente, sendo ela inferior (lead) ou superior (lag elevado) ao esperado, levará a uma conduta clínica mais adequada para cada caso.

2.1.1.4. Lag e Lead de acomodação

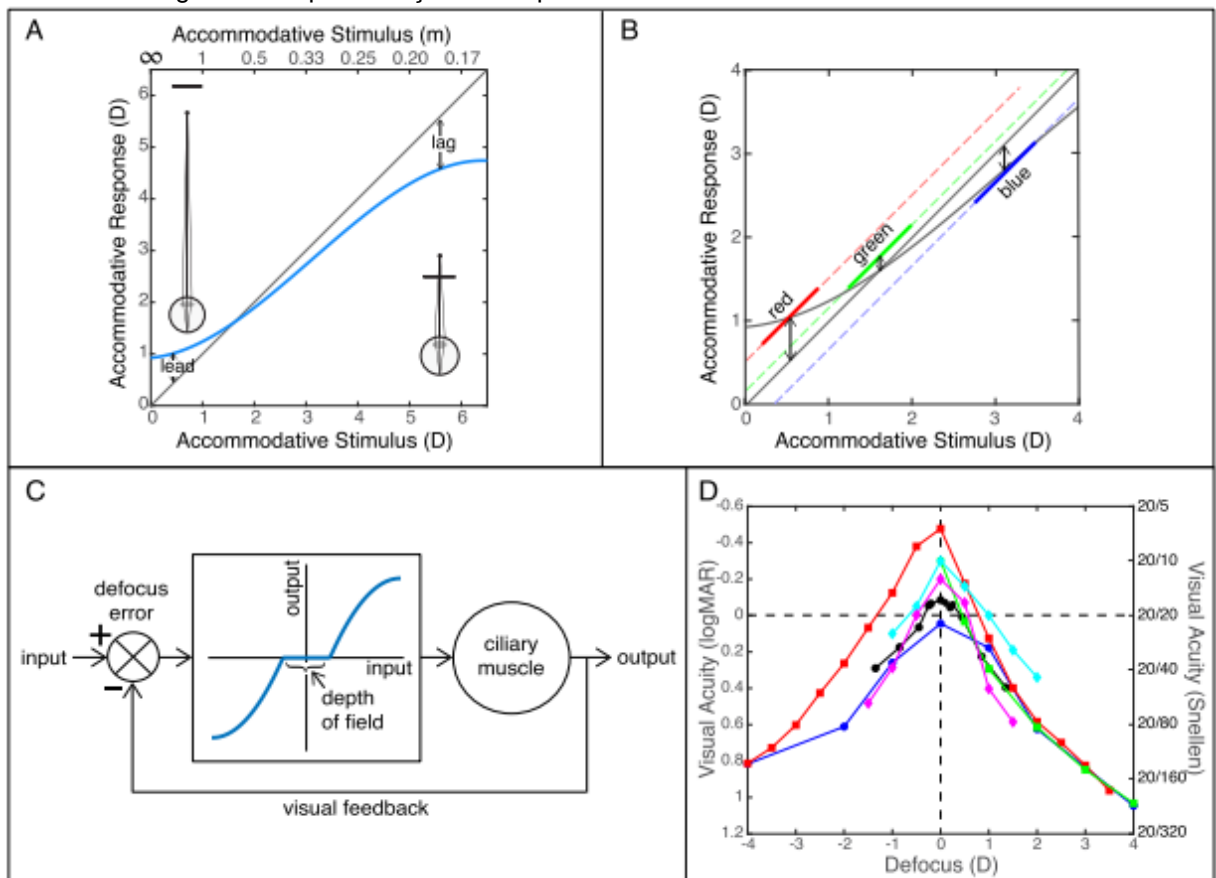
A medida do lag de acomodação tem uma grande importância clínica, sendo de grande ajuda no diagnóstico das disfunções do sistema vergencial e acomodativo (MEDRANO, 2008). É um dado importante para avaliação do estado refrativo, tendo em vista que diversos estudiosos como Merchan, Tait, Sheard entre outros, desenharam diferentes técnicas de avaliação dinâmica que subtraindo o valor do lag acomodativo são capazes de determinar o defeito refrativo (ÁLVAREZ et al., 2010).

Para Medrano (2008) em indivíduos com condições normais, a profundidade de foco faz com que a resposta ao estímulo acomodativo seja menor do que o esperado, que para sua avaliação é necessário a realização de testes em baixas condições binoculares. A relação entre a vergência fusional e a acomodação pode justificar valores anormais na resposta acomodativa, principalmente quando há disfunções vergenciais (HERRANZ; ANTOLÍNEZ, 2010).

Segundo Labhishetty et al. (2021) tanto para perto como para longe a resposta acomodativa irá apresentar valores diferentes do seu estímulo, sendo que

para longas distâncias é observado um adiantamento, ou lead de acomodação, representado na figura abaixo. As principais causas para essa alteração são classificadas em quatro categorias, sendo elas profundidade de foco, aberração cromática, sistema de controle e acuidade visual. Herranz e Antolínez (2010) completam que, a visão continua sendo nítida pela profundidade de foco e de campo, e a fusão é possível pela disparidade de fixação.

Figura 4 - Representação da resposta acomodativa em diferentes distâncias



Fonte: LABHISHETTY et al., 2021

Labhishetty et al. (2021) descreve as quatro categorias da seguinte forma:

- Profundidade de foco: Por conta de o sistema neurovisual não ser infinitamente sensível ao desfoque, há um intervalo sobre o qual a imagem continuará a parecer nítida. Este intervalo é a profundidade de foco do sistema visual, levando a um lag ou lead acomodativo. A profundidade do foco depende de vários fatores, especialmente do diâmetro da pupila, luminância do estímulo e acuidade visual.

- Aberração Cromática: Cumprimento de ondas diferentes levam a uma variação na resposta acomodativa, onde os comprimentos curtos são refratados mais que longos, e dependendo do poder de refração levam a uma aberração cromática longitudinal (LCA). Foi observado que com o crescimento da acomodação comprimento de ondas curtos ficam mais em foco na retina, a hipótese é de que dessa forma o sistema só iria acomodar o necessário de acordo com o comprimento de onda em foco (IVANOFF, 1949 *apud* LABHISHETTY et al., 2021). Outros estudos foram realizados, mas não observaram influência na curva de resposta.
- Sistema de controle: Está diretamente relacionado a profundidade de foco, um sistema de controle de feedback, que através de uma imagem desfocada na retina envia um sinal neural para o musculo ciliar, assim, alterando a potência do cristalino, em seguida essa imagem será comparada para determinar se a desfocagem foi suficientemente reduzida.
- Acuidade visual: O grau de desfocagem decorrente da alteração na acuidade visual, leva a resposta do sistema de controle.

Estudos apresentados por Bedoya, Bermúdez e Muñoz (2017) e Candy et al. (2012), demonstram que o resultado do lag acomodativo aumenta com o crescimento da hipermetropia, assim como para pacientes ambliopes devido a redução do esforço acomodativo que irá variar de acordo com a profundidade da ambliopia. Estudos realizados por Wick e Hall (1987) *apud* Medrano (2008) com 200 pacientes que não apresentavam tropia, e nem ambliopia, que correlacionava dados de amplitude acomodativa, flexibilidade acomodativa e resposta acomodativa demonstraram que apenas 4% apresentavam alterações acomodativas nos três testes simultaneamente, concluindo a importância de correlacionar os testes.

Sobre os valores esperados para o lag acomodativo, há diversas controvérsias de valores para o estado normal, Herranz e Antolínez (2010) e Fernandes (2019) apresentam valores normais a 40cm entre +0,25D e +0,75D (tabela 1), levando a uma hipoacomodação em relação ao estímulo acomodativo. Medrano (2008) apresenta estudos que foram aplicados em diferentes distâncias e com resultados semelhantes de lag, assim concluindo como +0,50D e +0,75D

valores de normalidade. Moreira (2019), considera valores entre 0,00D e +0,50D, valores normais até 45 anos de idade, podendo valores maiores, ou menores indicar disfunções do sistema acomodativo.

Uma condição incomum de uma resposta acomodativa maior que o estímulo acomodativo é conhecida por lead acomodativo, condição em que apresenta dificuldades para realizar tarefas que necessitem do relaxamento da acomodação, podendo ser associado a uma hipermetropia latente, excesso de acomodação (pseudomiopia), espasmo acomodativo, ou exoforia de perto, em contrapartida resposta com atraso superior ao normal, pode estar associado a uma hipermetropia ou presbiopia sem compensar, a insuficiência acomodativa ou endoforia de perto. (GIRALDO, 2015; SANCHO, 2016; ROJAS, 2016; ALMEIDA, 2018)

Tabela 1 - Resumo de interpretação clínica de LAG

LAG	Interpretação	Dados complementares
<i>Normal</i> (+ 0,25 a + 0,75D)	Normal	Ac, Forias, Vergências e RX normais.
<i>Elevado</i> (LAG > + 1,00D)	Normal	Ac, Forias, Vergências e RX normais.
	Disfunções acomodativas (insuficiência, Ac Mal sustentada, paresia, paralisias.)	Forias, Vergências e RX normais.
	Hipermetropia (latente)	Amplitude de Ac reduzida Rx com cicloplegia Forias e Vergências normais.
	Disfunções de vergências (Endoforia, divergências insuficientes)	Ac e RX normais. Endoforia e divergências reduzidas.
	Hipercorreção negativa	Amplitude de Ac (com Rx) reduzida Rx com hipercorreção negativa (hipercorreção positiva) Endoforia e divergências reduzidas.
<i>Reduzido</i> (LAG < +0,25D)	Normal	Ac, Forias, Vergências e RX normais.
	Disfunções acomodativas (excesso ou espasmos de Ac)	RX miópica (pseudomiopia). Ac variável dependendo do caso. Endoforia e divergências reduzidas.
	Disfunções de vergências (Exoforia, convergências insuficientes)	Ac e RX normais Exoforia e convergências reduzidas.
	Hipercorreção positiva	Ac maior que a esperada para a idade. Rx com hipercorreção positiva e baixa Av. Exoforia.

Fonte: HERRANZ; ANTOLINEZ, 2010, tradução nossa

A resposta acomodativa pode ser medida através da retinoscopia MEM, retinoscopia de Nott ou outros métodos como os cilindros cruzados fusionados,

retinoscopia de Cross e até auto refratores de campo aberto, sendo MEM e Nott o mais empregado e fornecendo uma avaliação objetiva da resposta acomodativa, com uso de uma tabela acomodativa e retinoscopio (GIRALDO, 2015; ROJAS; CARO, 2016; SANCHO, 2016; SILVA, 2016; ALMEIDA, 2018; FERNANDES, 2019).

De acordo com os dados apresentados, concluiremos como valor padrão uma intersecção dos valores apresentados por cada autor, considerando assim os resultados entre +0,25D e +0,75D como normais, sendo valores superiores considerado um lag acomodativo alto, suspeitando de insuficiência acomodativa, e valores inferiores como lead acomodativo, podendo suspeitar de um excesso de acomodação.

2.1.2. Técnica de Retinoscopia Dinâmica MEM

De forma geral, o princípio da retinoscopia dinâmica MEM consiste em neutralizar o reflexo observado através do retinoscopio por meio da pupila do sujeito, enquanto esse observa um estímulo para perto, sendo útil para determinação do estado acomodativo, sendo a medida objetiva da resposta acomodativa mais utilizada na prática optométrica (MARTÍNEZ, 2010; GIRALDO, 2015; MONTÉS-MICO, 2011).

A técnica deve ser realizada binocular com uma tabela de leitura a 40cm, usando a correção para longe, onde o avaliador irá neutralizar o reflexo existente com lentes positivas ou negativas, os resultados da retinoscopia MEM irão refletir a função acomodativa e binocular, devendo ser realizada com iluminação ambiente normal, para que o sujeito possa ver nitidamente o texto da tarjeta (HERRANZ; ANTOLÍNEZ, 2010; RUBIO-RINCÓN, 2016; FERNANDES, 2019).

Estudos de repetibilidade foram realizados por Peñalba (2008), onde considerou a retinoscopia MEM uma boa medida para mensurar a resposta acomodativa apesar da necessidade de colocar lentes diante do estímulo, o que poderia variar seu resultado. Para Rojas e Caro (2016) a retinoscopia dinâmica já havia mostrado que fornece medidas confiáveis de resposta acomodativa em adultos, adolescentes e crianças, tendo que estar atento com a introdução de lentes que irá modificar a resposta, a menos que seja feito em menos de meio segundo.

Herranz e Antolínez (2010) e Montés-Micó (2011), complementam que para avaliação da retinoscopia MEM é necessário o uso de tarjetas que possuem um

Essa técnica depende do resultado da refração subjetiva, pois é a partir dessa que iremos assegurar que o sujeito esteja emetropizado com sua correção para longe, assim podendo determinar a resposta acomodativa com precisão. Um atraso acomodativo, ou lag acomodativo é observado quando há reflexos direto e a neutralização apresenta valores normais entre +0,25 e +0,75, valores maiores podem representar uma insuficiência acomodativa, ou hipermetropia não corrigida, valores menores, são considerados leads, ou excesso de acomodação, no qual o ponto de foco do sujeito está antes do estímulo (MARTÍNEZ, 2010; SANCHO, 2016; MONTÉS-MICÓ, 2011). Em concordância Giraldo (2015) aponta vários autores que citam +0,25D e +0,75D com uma média de +0,50 como normalidade da resposta acomodativa, esses valores são derivados de estudos realizados por Rouse, Hutter e Shiftlett em 1984 utilizando a técnica MEM.

Em estudos apresentados por Rojas e Caro (2016) com 100 estudantes de até 12 anos, a média do lag de acomodação estava entre $+0,33D \pm 0,35D$ e $0,35D \pm 0,34D$, para olho direito e olho esquerdo respectivamente ao utilizar a técnica MEM. Outro estudo realizado na Colômbia demonstrou que a predominância era de +0,50D e +0,75D para resultados MEM e Nott.

Com essas informações podemos concluir que a retinoscopia MEM é uma técnica confiável e muito empregada em consultório de optometria para avaliar o estado acomodativo, onde o avaliador deve ter destreza para garantir uma avaliação rápida que não venha a interferir no resultado por introdução de lentes a frente do olho, tendo como resultado esperando valores entre +0,25 e +0,75, e valores inferiores é considerado um lead acomodativo, ou excesso da resposta acomodativa, e valores superiores um lag elevado ou insuficiência de resposta acomodativa.

2.1.3. Técnica de Sheard para amplitude de acomodação

A amplitude de acomodação é o valor máximo que o sistema visual é capaz de exercer sobre um estímulo próximo para se manter nítido, é um dado quantitativo e fundamental para determinação do estado acomodativo, havendo diversas formas de ser quantificado, dentre as diversas técnicas as duas principais são o método de aproximação, também conhecido como push-up e das lentes negativas, ou técnica

de Sheard (MEDRANO, 2008; MONTÉS-MICÓ, 2011; POSTIGO, 2017; GARCIA, 2018).

Peñalba (2008), recomenda a aplicação da técnica de lentes negativas de Sheard para avaliar a amplitude de acomodação, baseado em seu estudo de maior repetibilidade intra-examinador, em que um resultado de diferença média inicial da técnica de Sheard foi de -0,08D em relação a técnica de aproximação com -0,61D, e um coeficiente de repetibilidade de 2,52D em relação 4,76D, respectivamente. Postigo (2017) apresenta conclusão de diversos autores que apontam o método de Sheard como o mais ideal para avaliar a AA monocular e binocular, como apresentado na tabela 2. Montés-Micó (2011) complementa que a técnica pode ser realizada monocular, ou binocularmente, mas se o objetivo é avaliar unicamente o componente acomodativo, essa deve ser realizada monocularmente.

Tabela 2 - Relação de autores e recomendação de aplicação técnica para avaliar amplitude de acomodação

AA	Retinoscopia Nott	Método de Sheard	Método Push-down	Método de Donders
Medrano 2008	NÃO	SIM	-	NÃO
Palomo Álvarez y Puell 2008	-	SIM	-	-
Furlan 2009	-	NÃO	-	NÃO
Antona y cols. 2009a	-	SIM	-	-
Shcieman y Wick 2013b	-	SIM	-	-
Felipe Márquez y cols. 2015	-	SIM	-	-
León y cols. 2016	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Yekta y cols. 2017	-	SIM	-	NÃO

Fonte: POSTIGO, 2017

A técnica de Sheard é uma técnica subjetiva, que necessita da cooperação do paciente para determinar seu resultado, essa técnica irá avaliar se o estado de máxima força acomodativas está dentro do padrão de normalidade esperado conforme a idade do paciente, devendo o paciente estar corrigido com sua refração subjetiva, uma boa iluminação ambiente, fixando uma linha inferior a sua melhor acuidade visual de perto (SILVA, 2016; POSTIGO, 2017).

Segundo Garcia (2018) e Medrano (2008) foi a partir de resultados de estudos realizados por Franciscus C. Donders em 1864 com 123 sujeitos de idade entre 10 e 60 anos e Duane em 1922, que se desenvolveu uma tabela de valores de amplitude

de acomodação baseado na idade (tabela 3), essa última sendo muito questionada por autores, pois sobrestimava dados em idades mais avançadas.

Estudos demonstram que a amplitude de acomodação diminui em 1,5D para idades de 5 a 7 anos, crianças entre 7 e 9 anos apresentam estabilidade na sua amplitude. Chen em 2000 avaliou mais de 1000 crianças com idades entre 1 e 17 anos e conclui que a amplitude de acomodação vai reduzindo com a idade, e ao final de seu estudo construiu sua própria equação linear (MEDRANO, 2008).

Tabela 3 - Resultados de diferentes estudos sobre a amplitude de acomodação em função da idade

<i>IDADE</i>	<i>DONDERS</i>	<i>DUANE</i>	<i>JACKSON(BINOCULAR)</i>	<i>SHEARD</i>	<i>TURNER</i>
10	19,70	13,50	14,00		13,00
15	16,00	12,50	12,00	11,00	10,60
20	12,70	11,50	10,00	9,00	9,50
25	10,40	10,50	9,00	7,50	7,90
30	8,20	8,90	8,00	6,50	6,00
35	6,30	7,30	7,00	5,00	5,75
40	5,00	5,90	5,50	3,75	4,40
45	3,80	3,70	4,00		2,50
50	2,60	2,00	2,50		1,60
55	1,80	1,30	1,25		1,10
60	1,00	1,0	0,50		0,70

Fonte: MONTÉS-MICÓ, 2011

Hofstetter em 1950 tomou os dados de Duane, Donders e Kaufman e criou três equações de regressão linear para amplitude mínima, média e máxima esperada para todas as idades, sendo elas (MEDRANO, 2008; HERRANZ; ANTOLÍNEZ, 2010; POSTIGO, 2017; FERNANDES, 2019):

- AA mínima: $15 - 0,25 \times \text{idade (anos)}$;
- AA média: $18,5 - 0,3 \times \text{idade (anos)}$;
- AA máxima: $25 - 0,4 \times \text{idade (anos)}$.

Sancho (2016) resume o método de Sheard, que consiste na introdução de lentes negativas na visão do paciente devidamente compensadas conforme sua refração, até perceber total borrosidade de perto. Montés-Micó (2011) descreve que

a interposição de lentes negativas reduz o tamanho aparente do optotipo, assim, para compensar o teste deve ser realizado uma linha inferior a acuidade 20/20, ou melhor acuidade. Postigo (2017) e Sancho (2016) completa que para reduzir o efeito da diminuição da imagem por conta das lentes negativas, recomenda realizar o teste a 33cm, sem modificar a compensação da distância de 2,50D equivalente a 40cm.

Deve ser realizado monocularmente, acrescentando lentes negativas em passos de 0,25D com intervalos de 10s até reportar totalmente borrado, em seguida deve-se somar a dioptria obtida e a distância em dioptrias de perto equivalente a 40cm, esse será o valor de amplitude de acomodação (MEDRANO, 2008; FERNANDES, 2019).

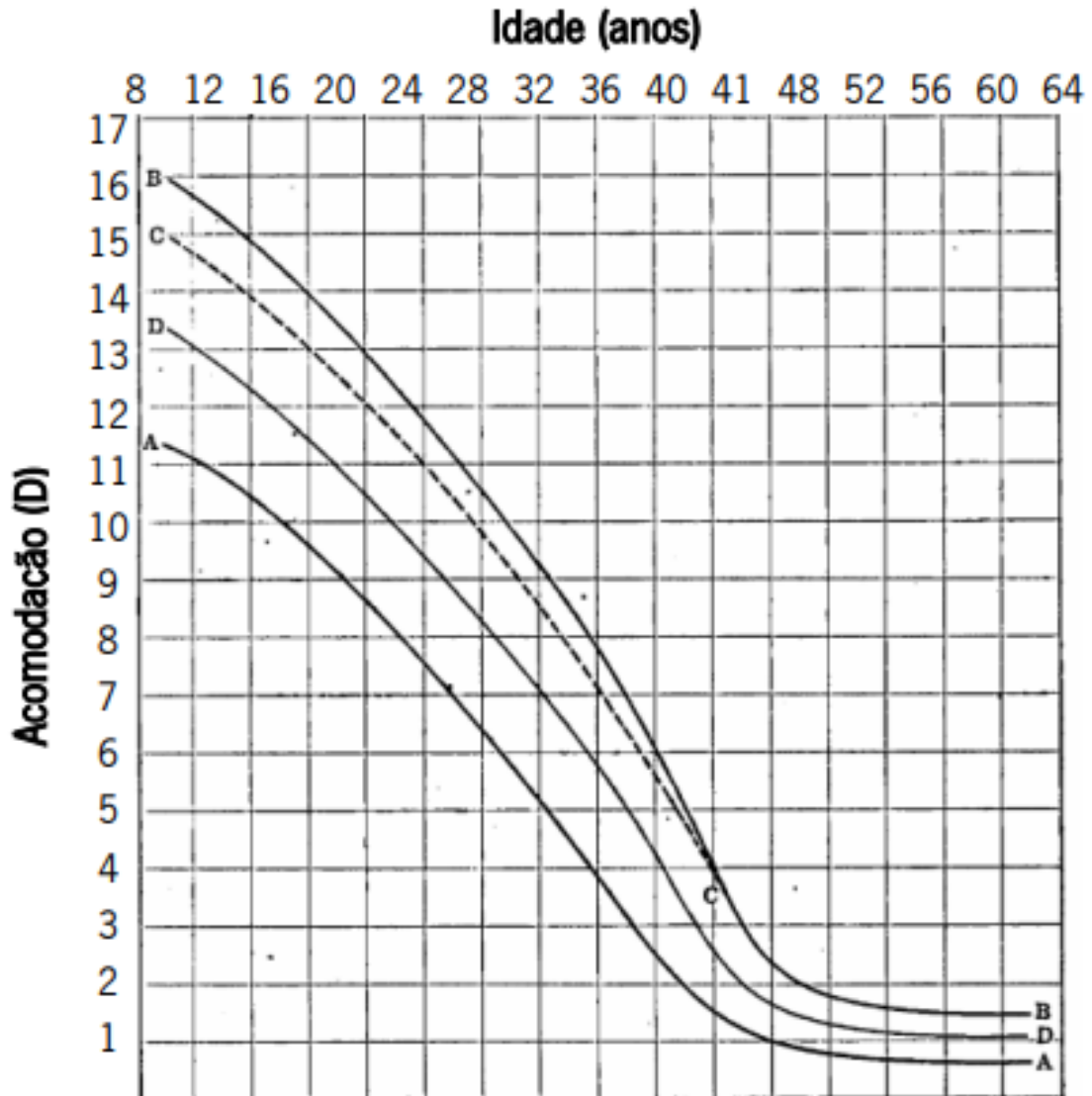
A avaliação deve medir o espectro em dioptrias entre a estimulação máxima e mínima da acomodação. Devemos ter do paciente os seguintes requisitos: integridade na elasticidade do cristalino, colaboração nas instruções recomendadas, comodamente sentado, com correção para o máximo controle acomodativo. Devemos ter do avaliador os seguintes requisitos: ter consciência da idade do paciente, destreza na técnica, realizar monocularmente no paciente, informar ao paciente sobre a realização do teste, fazer fixar uma linha menor que sua melhor acuidade visual com correção para perto. E uma boa iluminação do ambiente onde estará sendo realizada a avaliação. O método de lentes negativas é obtido pelo valor máximo de lentes negativas que o paciente tolera com cada olho até deixar de manter o foco no objeto próximo (SANCHO, 2016; FERNANDES, 2019)

Para Herranz e Antolínez (2010) e Almeida (2018) ao utilizar a técnica de Sheard junto a formula de Hofstetter é esperado um valor 2,00D menor. Dois estudos apresentados por Peñalba (2008) demonstram resultados mais baixos para técnica de Sheard em média de 1,49D para uma população de média de 27,5 anos de idade, outro estudo obteve uma diferença média de 1,23D para população entre 23 e 27 anos. A conclusão dos estudos realizados demonstra resultados de 4,77D maior para a técnica de aproximação, com relação a resultados da técnica de lentes negativas. Para Postigo (2018) resultados obtidos com técnicas subjetivas são inferiores aos esperados pela formula de Hofstetter, por ocasião da variação percebida no tamanho da imagem, a proximidade do objeto e o tempo de reação do sujeito.

Segundo Silva (2016) e Almeida (2018) os valores da AA diminuem com a idade, a um ritmo médio de 0,30 D/ano. Em termos médios, apresenta valores de

aproximadamente, 13,50 D em até 10 anos e nulos a partir dos 55-60 anos. Estudos apresentados por Sancho (2016) concluíram que há uma diminuição curvilínea para amplitude de acomodação dentre 3 a 40 anos de idade (gráfico 1).

Gráfico 1 - Curva mínima, média e máxima da acomodação em relação a idade apresentada por Duane



Fonte: FERNANDES, 2019.

Outros dados importantes apresentados por Postigo (2017) e Almeida (2018) demonstram que a AA é maior em míopes e menor em hipermetropes, bem como para manter uma acomodação cômoda e sem muito esforço é necessário que a amplitude de acomodação do sujeito seja no mínimo 50% superior a demanda acomodativa exigida.

Com isso podemos concluir que a técnica de Sheard é uma técnica de resultados confiável para avaliação da amplitude acomodativa apesar da redução da

imagem ao induzir lentes negativas, que deve ser compensado ao utilizar a distância de 33cm e somar ao inverso da distância de 40cm (-2,50D). Também concluímos que ao fazermos uso da fórmula de Hofstetter para avaliar valores mínimos, médios e máximos de acomodação, devemos reduzir 2,00D do resultado final da técnica, assegurando um resultado mais assertivo.

2.1.4. Disfunções Acomodativa

Segundo Rojas e Caro (2016), uma disfunção acomodativa é aquela deficiência em que há uma resposta acomodativa anormal em virtude de uma esperada demanda acomodativa. Estudos realizados por Hokoda em 1985 com uma amostra de 119 pacientes sintomático, tiveram como principal causa a disfunção acomodativa, assim como outros estudos demonstraram que a prevalência das disfunções acomodativas são de 9,7 vezes sobre as refrativas entre a idade de 6 meses aos 5 anos, e 8,5 vezes maior dos 5 aos 18 anos (GIRALDO, 2015).

Um dos primeiros estudos das disfunções acomodativas foi realizado por Daune em 1915, que classificou as alterações em insuficiência acomodativa, excesso acomodativo, acomodação desigual e paralisia de acomodação (MARTÍNEZ, 2010; CABRERA, 2015). Vários estudos apontam que essa condição possui relação direta entre as tarefas de perto e a fadiga muscular, ocasionada por esforço, reduzindo a amplitude de acomodação e sendo uma das maiores causas de desconforto ocular em jovens (SILVA, 2016; ROJAS, 2016; FERNANDES, 2019)

Os problemas acomodativos podem ser classificados dentre sua maioria em três tipos: problemas hipofuncionais acomodativos, onde a resposta acomodativa é inferior ou deficiente, como em insuficiências, fadigas e paralisia; problemas hiperfuncionais acomodativos, onde a resposta acomodativa é excessiva a necessidade, como em excessos ou espasmos; e a inflexibilidade acomodativa (HERRANZ; ANTOLÍNEZ, 2010; ROJAS; CARO, 2016; FERNANDES, 2019; MONTOYA, 2019).

Herranz e Antolínez (2010) a tabela abaixo classifica as disfunções acomodativas propostas por diferentes autores.

Tabela 4 - Resumo da classificação de disfunções acomodativas por diferentes autores

<i>Duane (1915)</i>	<i>Scheiman y Wick (1994)</i>	<i>Rutstein y Daum (1998)</i>	<i>Grosvenor (2002)</i>
---------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------

<i>Insuficiência Ac</i>	SIM	SIM	SIM	SIM
<i>Ac mal sustentada</i>	SIM	Subtipo Ins. Ac	SIM	Não descrito
<i>Fadiga de Ac</i>	SIM	Não descrito	SIM	SIM
<i>Excesso de Ac</i>	SIM	SIM	Não descrito	Não descrito
<i>Espasmo de Ac</i>	Não descrito	Não descrito	SIM	SIM
<i>Ac Desigual</i>	SIM	Subtipo Ins. Ac	SIM	Não descrito
<i>Paralisia</i>	SIM	Subtipo Ins. Ac	SIM	SIM
<i>Inflexibilidade</i>	Não descrito	SIM	Não descrito	SIM

Fonte: HERRANZ; ANTOLÍNEZ, 2010, tradução nossa

Conforme cita Montoya (2019), normalmente as alterações do sistema acomodativo são apresentadas devido mal hábitos ou esforço visual prolongado para perto, ocasionando estagnação, paralisia ou perda da eficiência do sistema acomodativo. Causas funcionais do organismo como anorexia, anemia diabetes ou uso de álcool ou drogas, podem gerar anormalidades visuais, tendo que ser levadas em consideração. Assim, Herranz e Antolínez (2010) completam que antes de suspeitar de uma disfunção acomodativa é importante determinar se a causa é funcional ou orgânica.

Resumindo as palavras de Fernandes (2019) as disfunções acomodativas são distúrbios visuais que podem afetar a binocularidade e o desempenho visual do sujeito, especialmente em tarefas que requerem visão de perto. Eles ocorrem quando o sistema visual é incapaz de ter uma resposta adequada a acomodação, principalmente submetido a um esforço prolongado, perdendo assim sua eficiência.

Sintomas das anomalias ou disfunções acomodativas foram classificadas por Fernandes (2019) na tabela abaixo:

Tabela 5 - Classificação de sintomas das principais disfunções acomodativas

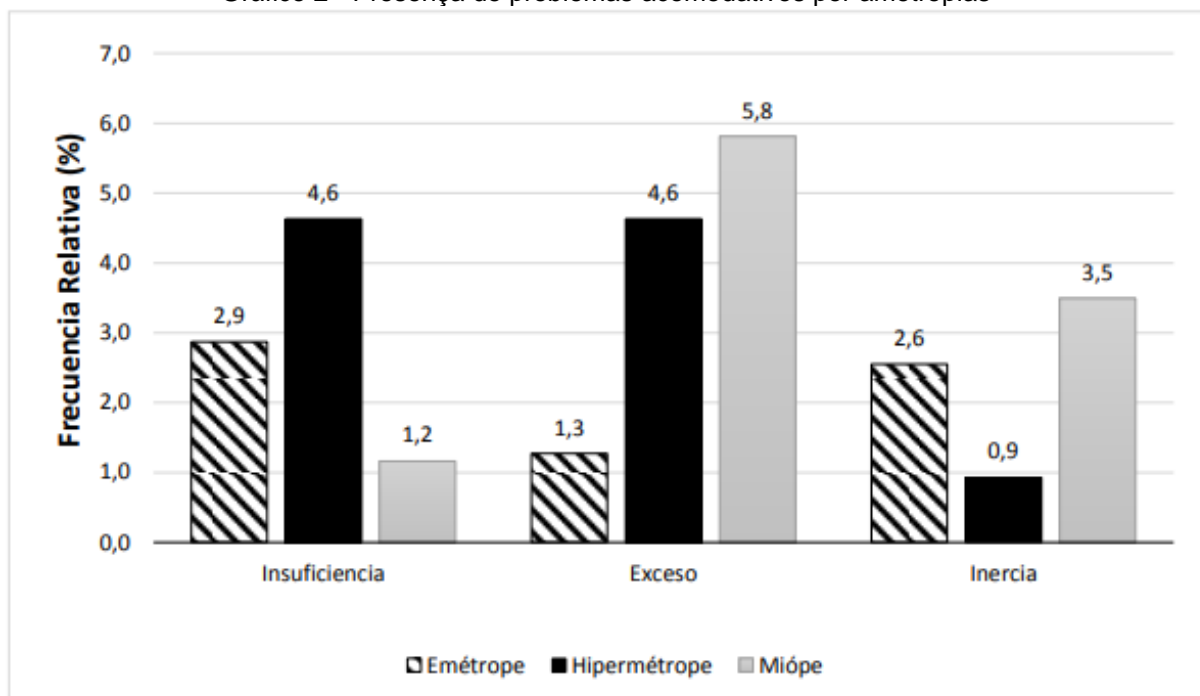
<i>Sintomas</i>	<i>Insuficiência Acomodativa</i>	<i>Excesso Acomodativo</i>	<i>Inflexibilidade Acomodativa</i>
<i>Visão desfocada em VP</i>	X		
<i>Desconforto associado com tarefas em VP</i>	X		
<i>Fadiga e sonolência associada com a realização de tarefas em VP</i>	X		X
<i>Sintomas similares à presbiopia</i>	X		

<i>Dificuldade em manter a concentração quando lê</i>	X		X
<i>Asternopia associada a tarefas em VP</i>		X	X
<i>Dor de cabeça</i>	X	X	X
<i>Visão desfocada intermitente em VL</i>		X	
<i>Dificuldade em focar de VL para VP</i>		X	X
<i>Dificuldade em focar de VP para VL</i>			X
<i>Visão desfocada intermitente em VP</i>			X
<i>Fotofobia</i>		X	
<i>Evitar ler ou realizar tarefas em VP</i>	X		X
<i>Fadiga ocular</i>	X	X	X

Fonte: FERNANDES, 2019

Segundo Herranz e Antolínez (2010) a insuficiência de acomodação é provavelmente a alteração mais prevalente, sendo 80% dos casos, em seguida inflexibilidade acomodativa com 10%, o espasmo com 3% e fadiga acomodativa com 1%, tendo em vista que pode ocorrer em um mesmo paciente várias alterações. Galdo (2015) descreve estudo de Scheiman e colaboradores em 1996 que encontraram em torno de 2,2% de excesso de acomodação em crianças, 1,5% de inercia e 2,3% de insuficiência acomodativa, sendo a prevalência geral de 6% dos casos. Estudo realizado por Silva (2016), demonstraram uma prevalência de 8,1% de disfunções acomodativas, sendo que a alteração mais diagnosticada foi o excesso acomodativo nos míopes com 5,81% e a insuficiência nos emetropes com 2,87%, para hipermetropes tanto a insuficiência quanto o excesso representaram 4,6% dos casos (gráfico 2).

Gráfico 2 - Presença de problemas acomodativos por ametropias



Fonte: SILVA, 2016

Dessa forma iremos destacar as disfunções apresentadas por Scheiman e Wick (1994), que ao falarmos de problemas acomodativos são as de maiores destaques a insuficiência, o excesso e inflexibilidade acomodativa, para o presente estudo iremos abordar apenas os excessos e insuficiências, assim como alguns subtipos da insuficiência, pois os resultados das técnicas empregadas apenas podem caracterizar essas disfunções acomodativas.

2.1.4.1. Insuficiência de acomodação

Segundo Giraldo (2015) e Alvarez e Rodrigues (2021) a insuficiência acomodativa trata-se de uma condição em que o paciente apresenta dificuldades em estimular a acomodação. Nessa condição o paciente tem dificuldade em estimular sua acomodação e o foco nas atividades onde se usa visão de perto. Por diversas vezes o paciente relata astenopia constante, visão turva ocasional, fotofobia, ardência após leitura ou trabalho de perto, lacrimejamento, dores de cabeça e fadiga em geral, sono, movimento do texto durante leitura, perda de compreensão, miose e olhos vermelhos (SANCHO, 2016; MONTROYA, 2019).

Scheiman e Wick em 2013 apresentaram o critério de 2,00D abaixo do valor da fórmula de Hoffstetter para diagnóstico de insuficiência de acomodação (tabela 6), assim como falha na flexibilidade e um valor estimado de lag igual ou maior a 1,00D (BEDOYA; BERMÚDEZ; MUÑOZ, 2017; GIRALDO, 2015).

Tabela 6 - Resumo de testes para realizar o diagnóstico diferencial entre as principais alterações acomodativas

	<i>Diminuição da resposta acomodativa</i>	<i>Aumento da resposta acomodativa</i>	<i>Inflexibilidade acomodativa</i>
<i>AA</i>	Baixa	Normal	Normal
<i>ARN</i>	Normal	Reduzido	Reduzido
<i>ARP</i>	Reduzido	Normal	Reduzido
<i>MEM</i>	Mais positivo	Menos positivo	Normal
<i>CC Fusionados</i>	Mais positivo	Menos positivo	Normal
<i>Flexibilidade acomodativa monocular</i>	Problemas com negativos	Problemas com positivos	Problemas tanto com negativos como positivos
<i>Valores de foria</i>	Endo mais frequente	Endo e exo	Endo mais frequente
<i>VFN e VFP</i>	Normal	Normal	Normal

Fonte: HERRANZ; ANTOLÍNEZ, 2010, tradução nossa

Segundo Martínez (2010), o diagnóstico de insuficiência acomodativa está associado a dificuldades em testes optométricos que requerem a estimulação da acomodação. O sinal mais característico é uma amplitude reduzida, valores de ARP reduzido, alterações na flexibilidade acomodativa com lentes negativas, retinoscopia MEM mais positivo que o esperado. A insuficiência de acomodação é a abnormidade mais comum, com queixas similares a presbiopia com sintomas como: visão desfocada de perto, dificuldades de atenção e concentração durante leituras longas, tensão nos olhos, e sensibilidade a luz. Cabe salientar que existem pacientes com insuficiência de acomodação sem possuir sintomas (SANCHO, 2016; ROJAS; CARO, 2016; FERNANDES, 2019; MONTOYA, 2019).

Sancho (2016) aponta que embora a insuficiência acomodativa possa ser assintomática, as queixas mais comuns estão sempre associadas a tarefas realizadas em visão de perto e aparecem após alguns minutos de leitura, outros sintomas da insuficiência acomodativa são: diplopia, movimento da letra, dores de cabeça, perda de compreensão ao longo do tempo, dificuldade de ler ou fazer lição

de casa na visão de perto, fadiga e sonolência, visão turva para perto, fotofobia, dificuldade em focar de longe para perto e tensão ocular.

Montoya (2019) cita que temos que levar em consideração a melhor correção óptica para o tratamento, em casos de associação da amplitude de acomodação com os excessos de convergência com AC/A alto, o ideal seria uma lente bifocal, com lentes negativas e exercícios de abordagens.

2.1.4.2. Acomodação desigual

Esta disfunção é definida como uma condição em que a acomodação em ambos os olhos não se coincide, com uma diferença em média de 0,50 a 0,75D. É uma disfunção que ocorre com pouca frequência, onde se assemelha a disfunções de paralisia de acomodação unilateral ou excesso acomodativo unilateral. Os sintomas são semelhantes ao de insuficiência acomodativa como: visão turva, tanto para longe quanto para perto, desconforto, astenopia, fotofobia e cefaleias (HERRANZ; ANTOLINEZ, 2013; FERNANDES, 2019).

O diagnóstico desta acomodação é raramente realizado, frequentemente associada a paralisias acomodativas, pupila tônica de adie e outras causas. Quando houver suspeita, é indicado encaminhar o paciente para estudo oftalmológico e neurológico se necessário e seu tratamento consiste em resolver o agente causador da alteração pupilar, caso esta tenha sido identificada, embora em muitos casos não haja tratamento (como pupila tônica de adie, paralisia acomodativa, etc.). Alguns autores propõem o uso de treinamento visual / ortóptico, embora sua indicação seja controversa. Em casos definitivos, pode haver acréscimos positivos na visão de perto (que será diferente em ambos os olhos) (HERRANZ; ANTOLINEZ, 2013).

2.1.4.3. Paralisia de acomodação

Conforme Martínez (2010) trata-se de uma condição pouco frequente em que o paciente não consegue acomodar. Montoya (2019) em concordância coloca que se trata de uma condição onde o paciente não consegue realizar a acomodação, apresentando visão embaçada quando usa da visão de perto e midríase. Por diversas vezes a causa é decorrente de alterações orgânicas, tais como infecções, problemas sistêmicos, diabetes, danos ao sistema nervoso central ou condições do terceiro nervo craniano. É de suma importância esclarecer a causa e obter o correto

diagnostico. Segundo Giraldo (2015) é uma condição que pode surgir de forma monocular ou binocular, de aparição súbita ou de forma progressiva, constante ou flutuante.

As causas mais comuns são: glaucoma, medicamentos para o controle do glaucoma, trauma, degeneração, problemas orgânicos, congênitos, infecções, disfunções do sistema nervoso central, diabetes, envenenamento, e medicamentos psiquiátricos e principalmente medicamentos para controle e tratamento da depressão. (MONTTOYA,2019; GIRALDO, 2015)

Montoya (2019) ainda diz que o diagnóstico é realizado com a combinação dos sintomas que são astenopia, micropsia e visão turva, e tendo como referência a diminuição da amplitude de acomodação, a distância próxima ao ponto de convergência, a diminuição da flexibilidade e a baixa acomodação positiva relativa. Duas avaliações devem ser realizadas sob diferentes condições de trabalho ou fadiga para determinar se os mecanismos de acomodação são deficientes, pois, por diversas ocasiões podem encontrar condições normais em pacientes com muitos sintomas ou cansados.

2.1.4.4. Excesso de acomodação

É uma condição em que a resposta ao estímulo acomodativo é maior que o esperado, onde o paciente possui uma maior dificuldade em tarefas que exigem um relaxamento acomodativo, ou seja, quando a uma contração do músculo ciliar de forma parassimpática com estimulação constante, chamamos essa condição de excesso acomodativo (FERNANDES, 2019; MONTTOYA, 2019; ALVAREZ; RODRIGUES, 2021).

Conforme Cabrera (2015) no excesso acomodativo o paciente apresenta dificuldade em todos os testes que requerem o relaxamento da visão estando esses reduzidos, apresentando dificuldades com lentes positivas em flexibilidade de acomodação, outros fatores associados são convergência excessiva, vícios de refração não corrigido. Giraldo (2015) completa que a retinoscopia MEM terá resultados menos positivos. Alvarez e Rodrigues (2021) apontam a relação com o tempo de exposição a telas, os sintomas referidos e os resultados de testes optométricos como fundamentais para diagnostico de excesso acomodativo. Fernandes (2019) e Sancho (2016) concordam que os valores de ARN e MEM

estarão baixo. Outra forma diagnóstica é feito avaliando a diferença entre a retinoscopia dinâmica e a retinoscopia estática, que permite detectar a pseudomiopia (falsa miopia, bem como a refração sob cicloplegia para verificá-la. (MONTROYA, 2019; CABRERA, 2015).

Segundo Giraldo (2015) os sintomas estão associados com a leitura e trabalhos de perto, levando a queixas como borrosidade que vai piorando ao longo do dia, tensão ocular e dor de cabeça depois de períodos curtos de leitura, fotofobia, dificuldade para concentrar-se em tarefas de perto. Sancho (2016) e Montoya (2019) completam com outros sintomas apresentados por pacientes como: dor sobre as pálpebras, macropsia (ilusão visual onde o paciente enxerga os objetos maiores do que são), dor no pescoço, costas, ombros e braços. A causa mais provável é uma adaptação excessiva da acomodação tônica. Como vai aumentando com a manutenção do VP, dá origem a um possível excesso acomodativo, a acomodação de reflexo diminuirá.

2.2. METODOLOGIA

A metodologia aplicada nesse trabalho é um estudo retrospectivo exploratório transversal de revisão através de históricos clínicos de pacientes em consultório de Optometria, no período de novembro de 2021 a janeiro de 2022. Para organização foi realizado um levantamento bibliográfico com embasamento em literaturas científicas, trabalhos anteriormente publicados e repositórios, com a finalidade de aprofundar o tema com os aspectos e circunstâncias relacionados a problemática a ser estudada, onde será feita uma base para análise comparativa com amostragens do estudo retrospectivo exploratório transversal. No estudo realizado, o pesquisador irá buscar informações e elementos, não apenas para determinar as conclusões relacionadas, mas, sobretudo, com a finalidade de conhecer o tipo de relação no qual está estudando.

A base teórica do estudo, foi fundamentada em materiais já publicados, traçando um paralelo com o conhecimento do pesquisador, exemplos e citações são inclusas para compor a fundamentação teórica tendo como fundamento um acervo de dados com critérios de exclusão em base a credibilidade e tempo de publicação, foram identificados documentos para inclusão nos repositórios Lilacs (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), SciELO (Scientific Electronic Library Online) e nos repositórios da Universidade do Minho e da Universidade de La Salle, onde para compor a amostra, foram selecionados documentos do período entre 2010 e 2021, através do descritor Acomodação Ocular [G14.010]. Este estudo fornece todo o insumo a pesquisa com base a literatura científica da área, auxiliando ao desenvolvimento do tema e dos objetivos, na elaboração de hipóteses, na fundamentação para a justificativa do trabalho e na conclusão.

2.2.1. Critério de inclusão e exclusão

A amostra utilizada neste estudo compreendeu pessoas do sexo feminino e masculino, com idades entre 12 e 38 anos. Pessoas que demonstraram boa compreensão durante as provas realizadas, que tiveram os dois olhos funcionais, demandas em visão próxima a partir de 3 horas. Do histórico clínico foram selecionados alguns exames específicos para o estudo, na anamnese a idade, sexo, ocupação, hobbies e semiologia, a acuidade visual com e sem correção, retinoscopia estática e dinâmica MEM, por último a amplitude de acomodação, ao

todo compôs 5% de amostragem do atendimento no período de novembro de 2021 a janeiro de 2022.

Foram excluídos históricos de pacientes que apresentavam defeito refrativo maior que 2.00D no componente esférico ou cilíndrico, anisometropia acima de 1.00D, ambliopias, históricos de alterações patológicas do sistema anterior e posterior ocular, fixação excêntrica, antecedentes de cirurgia ou traumas, acuidade inferior a 20/25, estrabismo manifestos a qualquer distância e pacientes com forias significativas.

2.2.2. Procedimentos e materiais

Para a realização deste estudo, a amostra foi extraída de históricos clínicos de pacientes do Centro Óptico e Optométrico CSA - Eireli, situado em Maracanaú-CE. Foi elaborado um histórico clínico próprio para o estudo, que foi preenchido com os dados dos pacientes do consultório. O responsável do consultório assinou o termo de consentimento livre esclarecido, como demonstrado no apêndice 1, de modo a contribuir para este estudo.

Foi extraído do histórico clínico as informações relevantes para a realização do presente estudo, esses dados foram repassados ao histórico clínico próprio, conforme evidenciado no anexo 1. A análise estatística foi desenvolvida em planilhas de Excel através das informações do histórico clínico próprio.

2.2.3. Análise de dados

A avaliação foi realizada conforme o objetivo central do trabalho, os dados descritos no projeto após os critérios de inclusão e exclusão, parte para uma análise comparativa entre os testes subjetivos e objetivos, através dos exames de amplitude de acomodação e retinoscopia MEM respectivamente, logo após, foi realizado uma correlação dos resultados encontrados nos exames, sendo apresentado tabelas e gráficos com base nos dados apresentados nas fichas, realizados por intermédio do Microsoft Excel, para junto ao referencial teórico e estudos bibliográficos desenvolver um comparativo descritivo e interpretativo, criando os critérios conclusivos do caso e do projeto.

Os dados analisados tiverem como valores normais os apresentados no referencial teórico, onde para o exame objetivo de retinoscopia MEM os valores

esperados foram de +0,25D até +0,75D, tendo como resultados mais positivos a esses valores sido considerados como insuficiência acomodativa, e valores menores como excesso acomodativo, e para o exame subjetivo de amplitude de acomodação de Sheard, foi utilizado as fórmulas de Hofstetter para amplitude de acomodação mínima e máxima com uma diferença maior de 0,50D para mínima e menor de 0,50D para a máxima, fazendo uso dos parâmetros de anomalia da acomodação desigual para esse fim, assim, determinando com melhor precisão o estado acomodativo.

2.3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADO

O estudo esteve compreendido por 45 históricos clínicos, onde foram avaliados 90 olhos (38 mulheres e 7 homens), com idades entre 12 a 38 anos (24,8), como evidenciado na tabela abaixo:

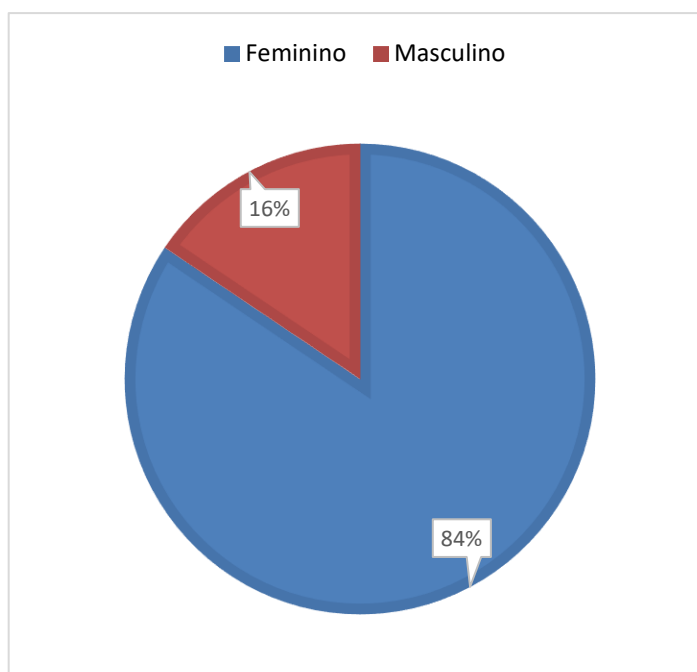
Tabela 7 - Quantidade de pacientes estudados de acordo com sexo e idade

SEXO	QUANTIDADE	IDADE
Masculino	7	18 a 38
Feminino	38	12 a 37
TOTAL	45	12 a 38

Fonte: Própria do autor, 2022

O gráfico 3 demonstra o percentual de pacientes estudados conforme o sexo, onde 16% dos pacientes eram do sexo masculino e 84% do sexo feminino.

Gráfico 3 - Percentual de pacientes estudados conforme sexo

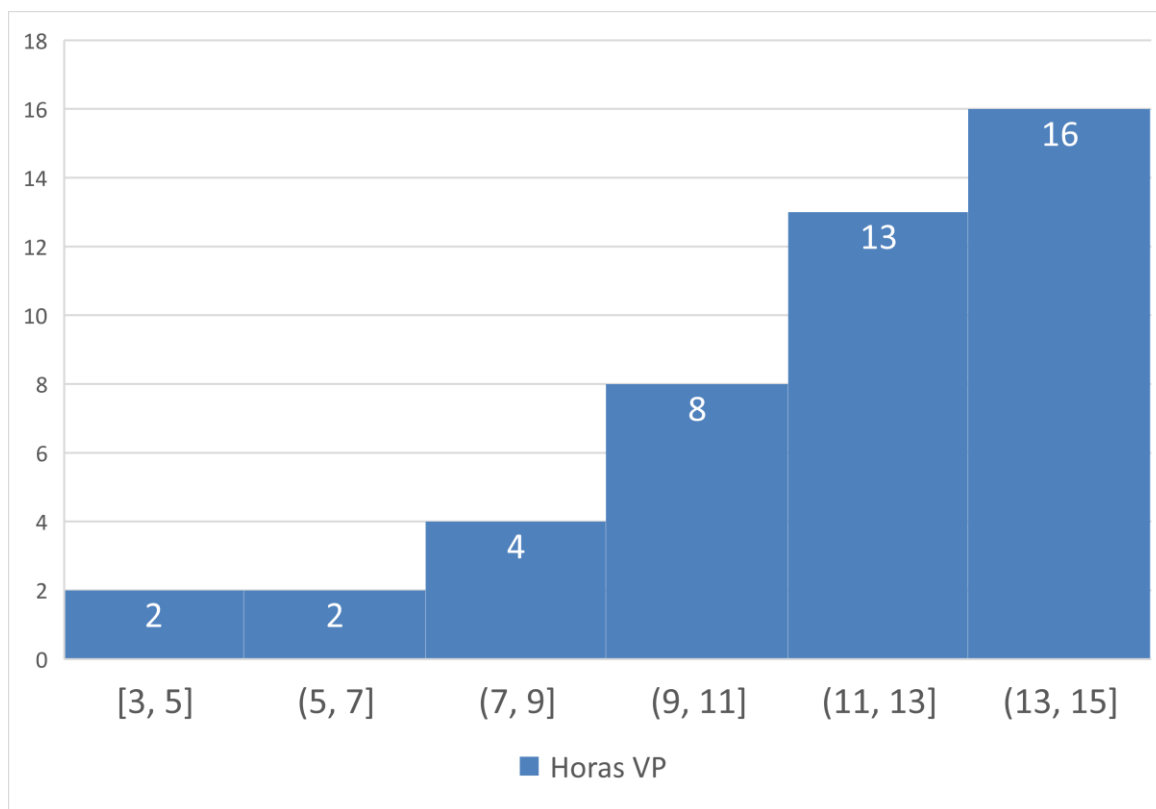


Fonte: Própria do autor, 2022

Abaixo é demonstrado a demanda de horas em visão para perto reportado pelo paciente, onde 29 (64%) dos 45 sujeitos avaliados apresentavam demanda

superior a 13 horas por dia, e apenas 4 (9%) apresentavam demanda inferior a 7 horas.

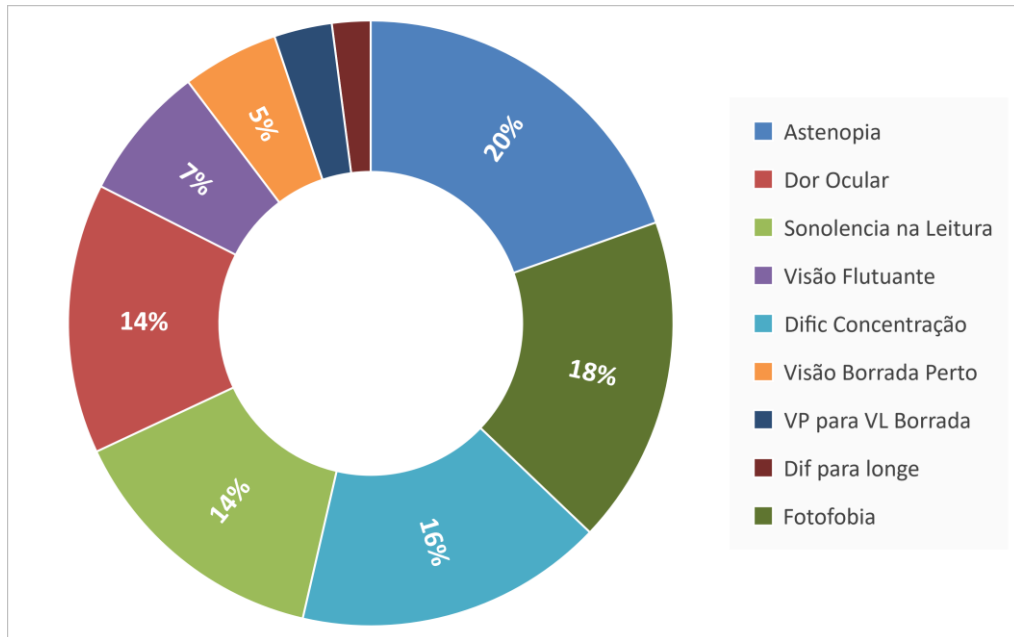
Gráfico 4 - Horas em visão de perto reportada no estudo



Fonte: Própria do autor, 2022

Para o estudo foi realizado um levantamento das principais queixas reportadas, que estivessem relacionadas diretamente a problemas acomodativos, onde foi organizado no gráfico 5. Os resultados demonstraram que 20% dos pacientes reportam astenopia, seguido por 18% de fotofobia, 16% de dificuldade de concentração e 14% entre sonolência na leitura e dor ocular. Dos 45 históricos avaliados, apenas 5 (11%) não apresentaram queixas associadas aos problemas acomodativos.

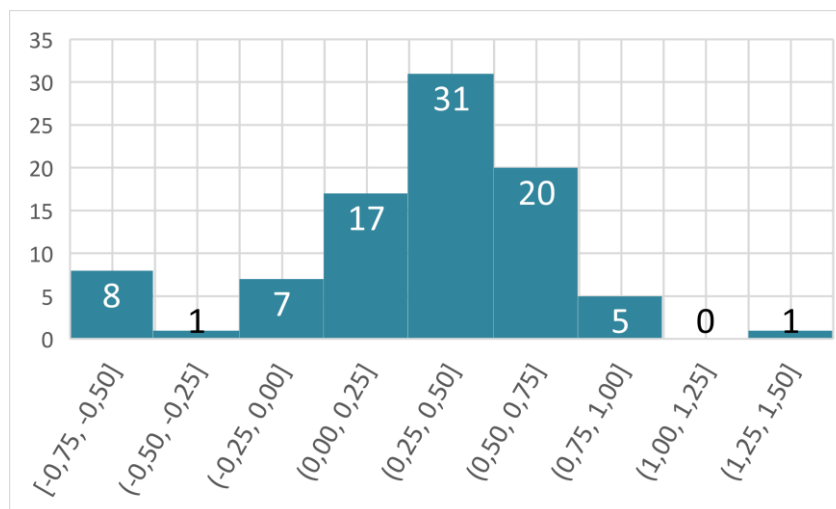
Gráfico 5 - Queixas visuais associadas a alterações acomodativas reportadas nos históricos analisados para o estudo



Fonte: Própria do autor, 2022

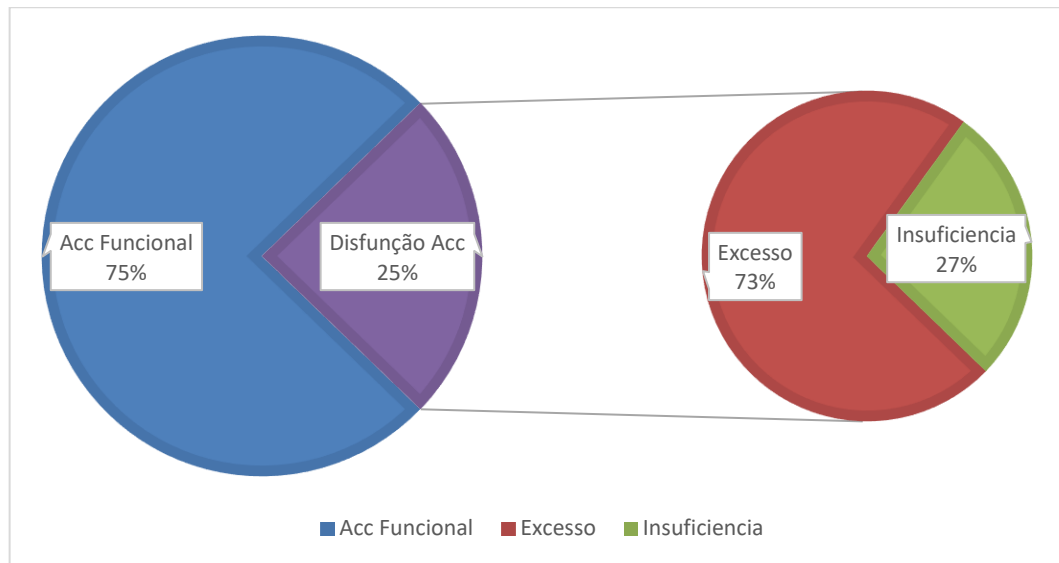
O gráfico a seguir demonstra os resultados obtidos através da retinoscopia MEM de 90 olhos estudados, o qual apresentou 68 (76%) dos resultados dentro do padrão esperado de +0,25 a +0,75, de disfunções acomodativas foi observado 16 (73%) dos resultados como excesso de acomodação, ficando entre -0,25 e 0,00 e 6 (27%) como insuficiência acomodativa, assim como está demonstrado no gráfico 6 e 7.

Gráfico 6 - Resultados da técnica de retinoscopia MEM monocular



Fonte: Própria do autor, 2022

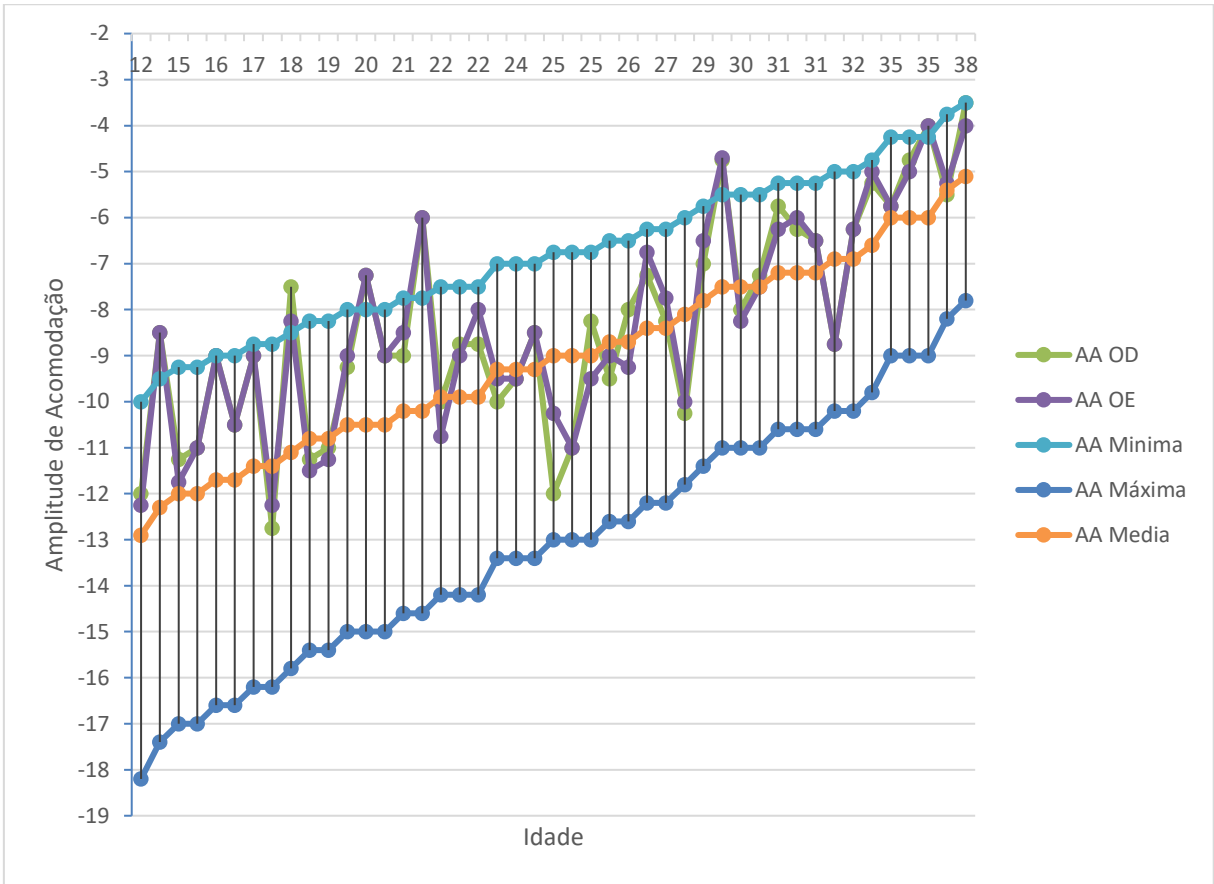
Gráfico 7 - Resultados encontrados da função acomodativa através da técnica objetiva de retinoscopia MEM



Fonte: Própria do autor, 2022

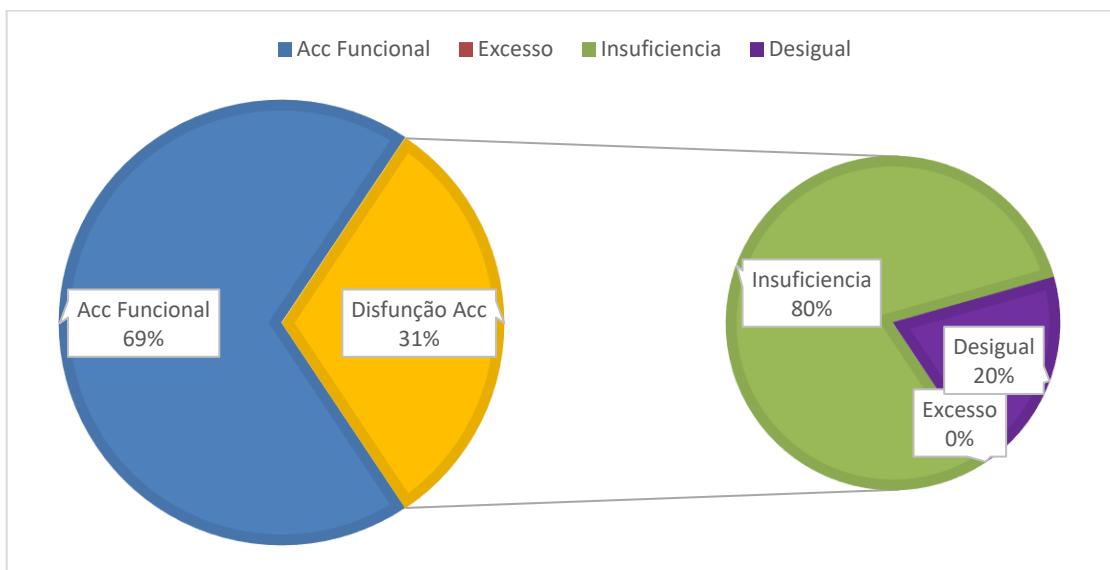
O gráfico abaixo representa os resultados obtidos do exame de amplitude acomodativa utilizando a técnica de Sheard, o eixo vertical demonstra a amplitude em dioptrias, o eixo horizontal está organizado por idade do paciente, a linha do gráfico em ciano representa a amplitude mínima, linha laranja amplitude média e linha azul amplitude máxima, todas baseadas na fórmula de Hofstetter. Das fichas avaliadas foi observado disfunção acomodativa em 24 (27%) dos 90 olhos avaliados, onde a insuficiência acomodativa esteve presente em 100% dos casos, e dentre os 45 pacientes avaliados, 20% apresentavam acomodação desigual, como apresentado no gráfico 9.

Gráfico 8 - Resultados encontrados no exame subjetivo de amplitude de acomodação de Sheard



Fonte: Própria do autor, 2022

Gráfico 9 - Gráfico em pizza demonstrando o estado da função acomodativa através da técnica subjetiva da amplitude de acomodação de Sheard



Fonte: Própria do autor, 2022

O quadro abaixo realiza um comparativo do estado acomodativo observado entre as técnicas objetivas e subjetivas, onde a amplitude de acomodação teve maior prevalência de disfunções acomodativas com 27% dos casos, e a retinoscopia MEM com 24%.

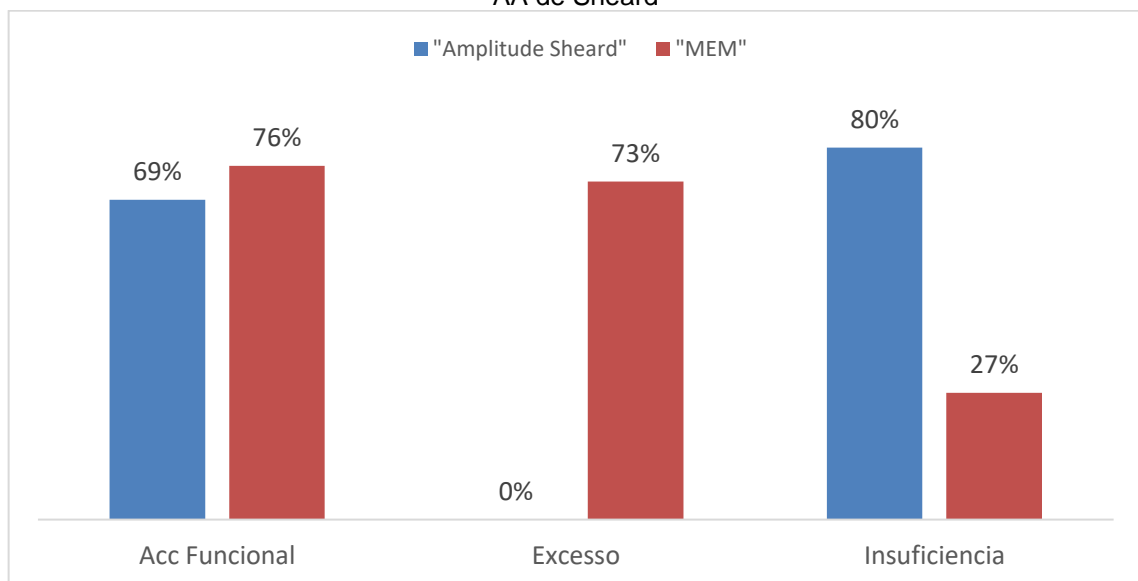
Tabela 8 - Comparação de resultados de disfunção acomodativa em retinoscopia MEM e AA de Sheard

	AA	%	MEM	%
DISFUNÇÃO ACOMODATIVA	24	27%	22	24%
ACOMODAÇÃO FUNCIONAL	66	73%	38	76%

Fonte: Própria do autor, 2022

O gráfico 10 separa a disfunção acomodativa por tipo e por técnica avaliada, onde a avaliação objetiva MEM apresenta maior prevalência em excesso de acomodação com 73% dos casos em comparação a 0% para avaliação subjetiva de Sheard, a técnica de amplitude de acomodação apresentou maior prevalência na insuficiência acomodativa com 80% em comparação a retinoscopia MEM com 27% dos casos.

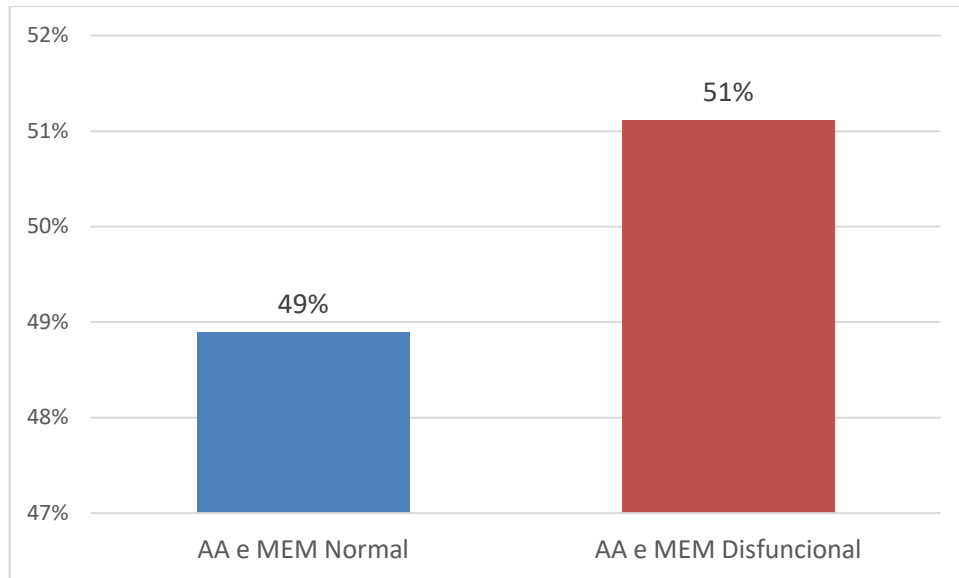
Gráfico 10 - Comparação de resultados isolados de disfunção acomodativa em retinoscopia MEM e AA de Sheard



Fonte: Própria do autor, 2022

O gráfico abaixo correlaciona os dados de ambas as técnicas e apresenta um resultado de 51% de disfunções acomodativas em AA e MEM simultaneamente, em comparação a 49% para resultados normais.

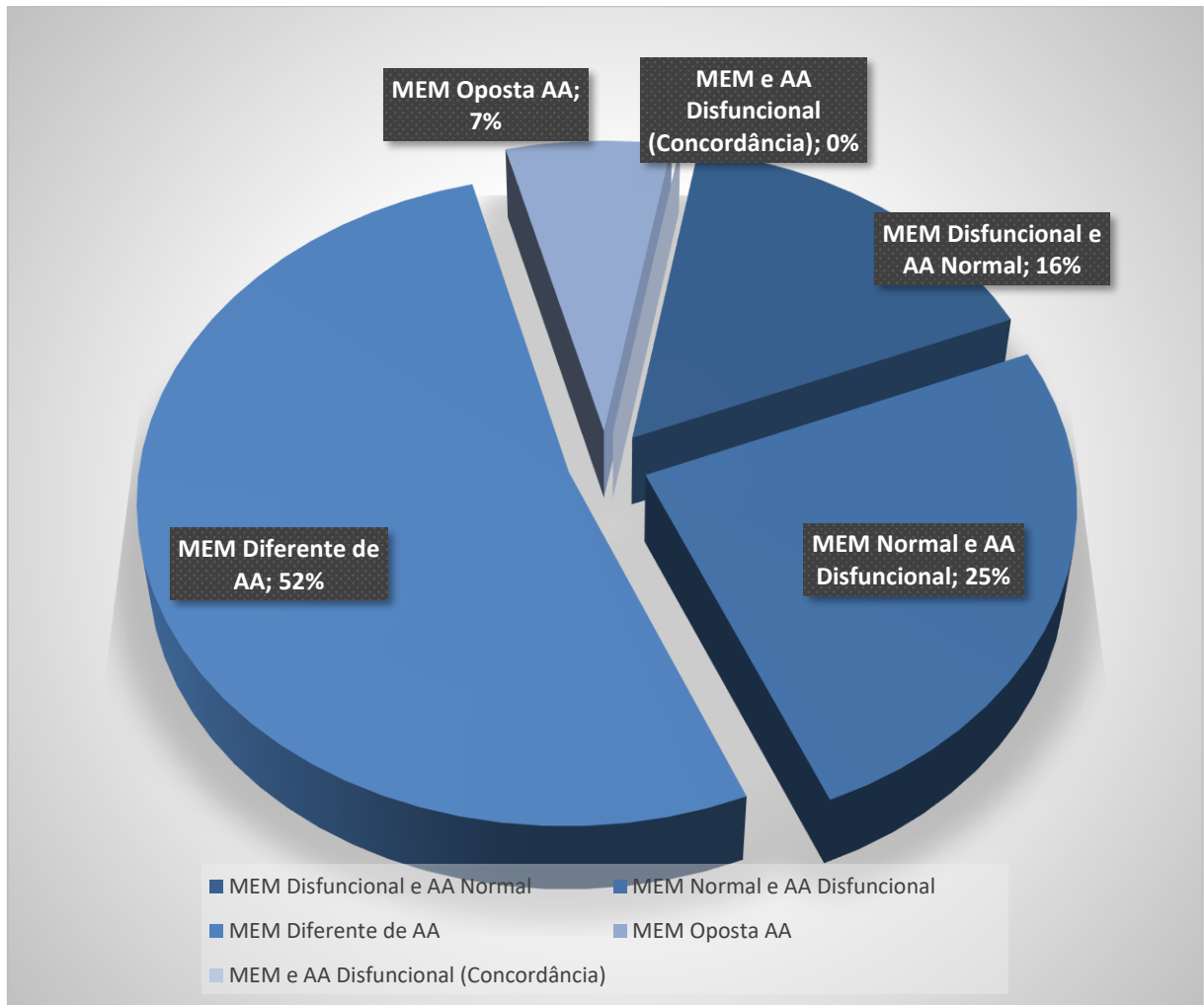
Gráfico 11 - Resultado correlacionado das técnicas MEM e AA de Sheard



Fonte: Própria do autor, 2022

A seguir o gráfico em pizza isola os resultados das disfunções em ambas as técnicas, demonstrando que AA apresentou maiores resultados em disfunção acomodativa em 25% para os casos em que MEM esteve normal, contra 16% para os casos em que MEM era disfuncional e AA normal. Foi observado que os resultados eram opostos entre as disfunções resultantes de ambas técnicas em 7% dos históricos clínicos. Nenhum resultado apresentou concordância entre ambas as técnicas, e 52% dos casos apresentaram resultados diferentes.

Gráfico 12 - Comparação de resultados de disfunção acomodativa MEM e Sheard



Fonte: Própria do autor, 2022

2.4. DISCUSSÃO

García-Muñoz et al. (2016) apresentaram estudos com amostra de 175 estudantes entre 18 e 35 anos encontrando uma prevalência de disfunções acomodativas em torno de 2,29%, assim como Cacho-Martínez et al. (2010) *apud* Penãs (2017), através de uma revisão sistemática de estudos publicados sobre prevalência destas disfunções entre 1986 e 2009, onde foi observado uma prevalência para a insuficiência acomodativa de 2 a 61,7%. Nosso estudo levantou uma demanda de 24% a 27% de disfunção acomodativa entre ambas as técnicas avaliadas, no qual a técnica de amplitude de acomodação teve 80% dos resultados como insuficiência de acomodação, concordando com estudos apresentados por Barragán e Rojas (2016) que demonstraram uma prevalência de 84% em insuficiência acomodativa, em contrapartida a retinoscopia MEM que apresentou 27% para insuficiência e 73% para excesso acomodativo, nos levando a questionar sua confiabilidade no diagnóstico acomodativo.

Os dados apresentados demonstraram uma prevalência de 79% de queixas relacionadas a problemas visuais, tendo uma margem de concordância com os resultados apresentados por Sancho (2016), em que os sintomas foram relatados por 82,35% dos pacientes com disfunções acomodativas. A astenopia é a disfunção com maior prevalência (20%), seguida por fotofobia (18%), dificuldade para concentrar (16%) e sonolência na leitura e dor ocular com 14% cada.

O estudo demonstrou que a prevalência dos resultados da retinoscopia MEM foram entre +0,25 e +0,75 com 76%, concordando aproximadamente com estudos apresentados por Giraldo (2015) realizados na Colômbia, que reportaram o lag em pouco mais de 80% dos casos encontrados, com uma média de +0,50D, em discordância com dados descritos por Rojas e Caro (2016) que apresentaram resultados de estudos realizados com 100 crianças de até 12 anos, onde a média do lag foi de +0,33D e +0,35D, para olho direito e esquerdo respectivamente com a técnica de MEM.

Avaliando os resultados isoladamente, observamos que a amplitude de acomodação realizada com a técnica de Sheard e utilizando a fórmula de Hofstetter mínima e máxima, apresentou 31% de disfunções acomodativas, com 80% dos resultados para insuficiência de acomodação e 0% para excesso, ainda apresentando 20% de acomodação desigual. Em contrapartida a retinoscopia MEM

demonstrou 25% de disfunções acomodativas, sendo 73% dos casos excesso de acomodação e apenas 27% insuficiência de acomodação.

Considerando os critérios diagnósticos apontados por Silva (2016), que considera excesso de acomodação um lag abaixo de +0,25D e insuficiência acomodativa lag acima +0,75D associado a AA inferior a fórmula Hofstetter mínima $(15 - 0,25\% \cdot \text{idade}) - 2D$, podemos observar no presente estudo uma demanda de 73% de excesso de acomodação a partir das disfunções acomodativas encontradas para MEM e 0% para insuficiências acomodativas por não haver correlação direta dos resultados encontrados para o presente diagnóstico. Em oposição, Sancho (2016) em seu estudo considerada que o diagnóstico de excesso de acomodação está relacionado a uma AA acima da média em 2D, e uma resposta acomodativa alta ($>+0,75D$) e a insuficiência acomodativa apresenta AA abaixo da média em 2D, e uma resposta acomodativa baixa ($<+0,25D$), utilizando essa correlação no presente estudo, encontramos 0% de disfunção acomodativa.

3. CONCLUSÃO

Este estudo conclui em seu levantamento retrospectivo exploratório transversal que, as técnicas de retinoscopia dinâmica MEM e amplitude de acomodação de Sheard, não podem ser correlacionadas diretamente para diagnóstico acomodativo confiável, tomando em conta os resultados que demonstraram a falta de compatibilidade entre as técnicas. Pressupomos que isso se deve ao fato de que as técnicas avaliam componentes distintos da acomodação, e assim os resultados apresentados nem sempre irão ser convergentes.

Como considerações finais, recomendamos que o diagnóstico da acomodação seja realizado em conjunto a outras técnicas para uma análise mais confiável, e que os resultados do atraso acomodativo seja analisado isoladamente para acompanhamento desse componente de forma distinta, sendo fundamental a realização de estudos futuros de comparação de outras técnicas que avaliam a postura acomodativa com a técnica de amplitude de acomodação de Sheard.

REFERENCIAS

ABOUMOURAD, R.; ANDERSON, H. A. Comparison of Dynamic Retinoscopy and Autorefractometry for Measurement of Accommodative Amplitude. **Optometry and vision science**, Texas, v. 96, ed. 9, p. 670–677, set. 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31479022/>. Acesso em: 7 abr. 2021.

ALMEIDA, C. N. **Estudo Comparativo entre Retinoscopia de Mohindra e Refração Subjetiva, em Jovens Adultos com Excesso de Acomodação**. Orientador: Professora Doutora Amélia Maria Monteiro Fernandes Nunes. 2018. 97 f. Dissertação (Mestrado em Optometria e Ciências da Visão) – Universidade da Beira Interior, Ciências da Saúde, Covilhã, 2018.

ÁLVAREZ, A. L. *et al.* Cambios en el LAG de acomodación al emplear estímulos visuales de diferentes tamaños. **Cienc Tecnol Salud Vis Ocul**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 21-30, 10 ago. 2010. Disponível em: <https://ciencia.lasalle.edu.co/svo/vol8/iss2/3/>. Acesso em: 19 ago. 2021.

ALVAREZ, J. J. D.; RODRIGUEZ, A. V. V. **Disfunciones acomodativas en adultos jóvenes usuarios de computador: Una revisión sistemática cualitativa**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Optometria) - Facultad Ciencia de La Salud, Universidad de La Salle, Bogotá, 2021. Disponível em: <https://ciencia.lasalle.edu.co/optometria/1884/>. Acesso em: 6 out. 2021.

BARRAGÁN, Y. O.; ROJAS, K. L. B. **Prevalencia de las disfunciones de la acomodación y la vergencia en sujetos entre los 20 a 39 años**. Orientador: Alejandro León Álvarez. 2016. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Optometria) - Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de La Salle, Bogotá, 2016.

BEDOYA, L. M. A. *et al.* Estado acomodativo en pacientes ambliopes y no ambliopes de 5 a 12 años de edad. **Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular**, Bogotá, v. 16, n. 1, p. 11-24, 22 ago. 2017. Disponível em: <https://ciencia.lasalle.edu.co/svo/vol16/iss1/3/>. Acesso em: 19 ago. 2021.

CABRERA, E. **Estudio de la incidencia de hipercorrecciones negativas en pacientes de la fundacion children international del sur de Quito. Periodo 2014. Informe tecnico dirigido a la fundacion children international**. Orientador: Sofía Quiroga. 2015. 81 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Optometria) - Instituto Tecnológico Superior "Cordillera", Escuela de Salud, Quito, 2015.

CANDY, T. R. *et al.* The Accommodative Lag of the Young Hyperopic Patient. **Investigative Ophthalmology & Visual Science**, Bloomington, v. 53, ed. 1, p. 143–149, Jan 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22125280/>. Acesso em: 15 jun. 2021.

FERNANDES, V. V. P. **Flexibilidade acomodativa: valores normais e influência do erro refrativo**. Orientador: Professora Doutora Sandra Maria de Braga Franco. 2019. 63 f. Dissertação (Mestrado em Optometria Avançada) - Universidade do Minho, Escola de Ciências, Braga, 2019.

GIRALDO, P. C. Z. **Identificación de los valores del Lag de acomodación en pacientes de 5 a 19 años de edad de los colegios públicos de la ciudad de Pereira**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestre em Ciências da Visão) - Facultad de Ciencia de La Salud, Universidad de La Salle, Bogotá, 2015. Disponível em: https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_ciencias_vision/48/. Acesso em: 19 ago. 2021.

HERRANZ, R. M.; ANTOLÍNEZ, G. V. **Manual de Optometría**. Madrid: Médica Panamericana, 2010. 718 p. ISBN 978-84-9835-272-6.

LABHISHETTY, V. *et al.* Lags and leads of accommodation in humans: Fact or fiction?. **Journal of Vision**, Berkeley, v. 21, n. 3, p. 1-18, 25 mar. 2021. Disponível em: <https://jov.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2772431>. Acesso em: 20 maio 2021.

MARTÍNEZ, L. C. R. **Comparación del LAG de acomodación medido con las técnicas de NOTT y MEM, en niños entre 6 y 12 años de edad en la clínica de Optometría de la Universidad de La Salle**. Orientador: Sandra Milena Medrano Muñoz. 2011. 75 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Optometria) - Universidad de La Salle, Bogotá, 2010.

MEDRANO, S. Métodos de diagnóstico del estado acomodativo. **Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular**, Bogotá, v. 16, n. 10, p. 87-96, Jan 2008. Disponível em: <https://ciencia.lasalle.edu.co/svo/vol6/iss10/10/>. Acesso em: 7 jul. 2021.

MEDRANO, S. M. Estado acomodativo en usuarios de computador: manejo optométrico. **Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular**, Bogotá, v. 7, n. 1, p. 83-93, 5 mar. 2009. Disponível em: <https://ciencia.lasalle.edu.co/svo/vol7/iss1/7/>. Acesso em: 19 ago. 2021.

MEIRELLES, F. S. Uso da TI - Tecnologia de Informação nas Empresas. **Pesquisa Anual do FGVcia**, [s. l.], ed. 32, 20 maio 2021. Disponível em: <https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/u68/fgvcia2021pesti-relatorio.pdf>. Acesso em: 12 out. 2021.

MONTÉS-MICÓ, R. **Optometría: Principios básicos y aplicación clínica**. Barcelona: Elsevier, 2011. 387 p. ISBN 978-84-8086-822-8.

MONTOYA, M. C. **Terapia y entrenamiento visual**. 2º edição. ed. Bogotá: CMYK Diseño e Impreos S.A.S, 2019. 199 p. ISBN 978-958-48-5956-3.

MOREIRA, A. R. P. **A Influência de Iluminação Colorida nos Parâmetros Acomodativos Oculares**. Orientador: Professora Doutora Sandra Maria de Braga Franco e Professor Doutor João Manuel Maciel Linhares. 2019. 103 f. Dissertação (Mestrado em Optometria Avançada) - Universidade do Minho, Escola de Ciências, Braga, 2019.

ORTEGA, M D. G. **Disfunciones visuales asociadas a la presbicia**. Orientador: José Antonio Fuentes Najas. 2016. 29 f. Trabalho de Conclusão de

Curso (Graduação em Óptica e Optometria) - Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, Sevilla, 2016.

PEÑALBA, P. A. **Fiabilidad intraexaminador y concordancia de pruebas clínicas de evaluación de la visión binocular**. Orientador: Francisco Barra Lázaro. 2008. Tese de Doutorado (Doutorado) - Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 2008.

POSTIGO, R. P. **Protocolo para la evaluación de la función acomodativa en un examen optométrico**. Orientador: María del Carmen Sánchez González. 2017. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Óptica e Optometria) - Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, Sevilla, 2017.

ROJAS, L. A. G; CARO, L. L. M. **Valoración del Lag de acomodación con la retinoscopía de Nott en personas entre los 20 y los 39 años**. Orientador: Alejandro León Álvarez. 2016. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Optometria) - Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de La Salle, Bogotá, 2016.

RUBIO-RINCÓN, G. S. **Guía práctica para la refracción ocular**. Bogotá: Universidad de La Salle, 2016. 104 p.

SNELL, R. S. **Neuroanatomía Clínica**. 7. ed. Philadelphia: Guanabara Koogan Ltda, 2010.

SANCHO, Y. G. **Prevalencia de disfunciones acomodativas en estudiantes universitarios en época de exámenes**. Orientador: Maria Carmen Sánchez González. 2016. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Óptica e Optometria) - Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, Sevilla, 2016.

SILVA, S. M. N. **Disfunciones no estrabicas de la visión binocular entre 5 a 19 años**. Orientador: Alejandro León Álvarez. 2016. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Optometria) - Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de La Salle, Bogotá, 2016.

ANEXO 1 – HISTÓRICO CLÍNICO PRÓPRIO PARA ESTUDO

DADOS PESSOAIS*

Nome:

Nasc.:

Idade:

Endereço:

Telefone.:

Grau de Instrução:

Hobbies:

Sexo: M F / Identificação do responsável:

1. ANAMNESE*

Data do último exame:

Usa Rx Desde:

Motivo Principal da Consulta:

Antecedentes:

2. PRESCRIÇÃO DO ÚLTIMO EXAME*:

	Esf.	Cil.	Eixo	Adição	DNP	ALT
L.D.						
L.E.						
TIPO DE LENTE						

3. ACUIDADE VISUAL:

Tipo de OptoTipo:

		VL	VP	PH
S/C	OD			
	OE			
	AO			
C/C	OD			
	OE			
	AO			

04. RETINOSCOPIA ESTÁTICA*

OD		AV
OE		AV

05. RETINOSCOPIA DINÂMICA MEM

OD		AV
OE		AV

06. SUBJETIVO

OD		AV
OE		AV

07. AFINAMENTO

OD		AV
OE		AV

08. AMPLITUDE DE ACOMODAÇÃO

Técnica: Sheard 40 cm

OD		Nível
OE		Nível

APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você participa de um projeto de pesquisa sobre “ANALISE COMPARATIVA DOS RESULTADOS OBJETIVO DA TECNICA DINAMICA DE MEM, COM ACHADOS SUBJETIVOS ATRAVÉS DA AMPLITUDE DE ACOMODAÇÃO DE SHEARD – ESTUDO RETROSPECTIVO”, da Faculdade RATIO, campus Fortaleza - Rogaciano através do curso de Tecnologia em Optometria. Temos como objetivo realizar uma análise comparativa dos exames de amplitude de acomodação e retinoscopia de MEM.

A decisão de participar deste projeto é sua. E para tanto, este documento contém todas as informações que voce precisa saber para decidir se gostaria de participar ou nao da pesquisa. Porém, se concordar em participar, deve ler atentamente as informações abaixo, esclarecer suas duvidas com o pesquisador responsavel pelo projeto e assinar esta declaração dando sua permissão para realização dos procedimentos.

1. Os procedimentos para avaliação optometrica são realizados por um academico de optometria, sendo supervisionado pelo professor-pesquisador responsavel.
2. Os testes realizados pelo academico são procedimentos não invasivos e indolores.
3. O avaliado, ou seu responsável tem o direito de interromper a avaliação a qualquer momento.
4. Os procedimentos não terão custo nenhum para o avaliado.
5. Os procedimentos podem ser filmados ou fotografados para posterior apresentação dos resultados.

Eu, WILSON SARAIVA DE ARAUJO JUINIOR, responsável pelos históricos clínicos de Optometria, voluntário, dou consentimento para que o acadêmico responsável pelo projeto de pesquisa do curso de Tecnologia em Optometria realize os procedimentos propostos, e utilize os dados, e imagens, em seu projeto de pesquisa.

23/03/2022 22:36

CamScanner 03-23-2022 21:10.jpg

Maracanaú, 20/02/2022. Instituição de Ensino: Faculdade de Optometria
Ratio



(nome e assinatura do responsável pelas fichas clínicas)



(assinatura do orientador)



(assinatura do acadêmico pesquisador)

APÊNDICE 2 – TERMO DE ORIENTAÇÃO