



FACULDADE TEOLÓGICA E FILOSÓFICA – RATIO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM OPTOMETRIA

RAFAEL DE CASTRO SILVA

REABILITAÇÃO VISUAL DAS HABILIDADES
ACOMODATIVAS ATRAVÉS DO APARELHO
ESTIMULADOR VISUAL CAM

FORTALEZA-CE

2022

RAFAEL DE CASTRO SILVA

**REABILITAÇÃO VISUAL DAS HABILIDADES
ACOMODATIVAS ATRAVÉS DO APARELHO
ESTIMULADOR VISUAL CAM**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenação do curso de Graduação Tecnológica em Optometria da Faculdade Teológica e Filosófica, como requisito para a obtenção do título de Optometrista do curso de Graduação Tecnológica em Optometria.

Orientadora: Profa. Esp. Anyella Ivette Malburg

FORTALEZA-CE

2022

RAFAEL DE CASTRO SILVA

**REABILITAÇÃO VISUAL DAS HABILIDADES
ACOMODATIVAS ATRAVÉS DO APARELHO
ESTIMULADOR VISUAL CAM**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação do curso de Graduação Tecnológico em Optometria da Faculdade Teológica e Filosófica, como requisito para a obtenção do título de Optometrista do curso de Graduação Tecnológica em Optometria.

Orientadora: Profa. Esp. Anyella Ivette Malburg

Aprovado em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Esp. Andrezza Silvano Barreto

Prof.^o Esp. Fábio Martins Silva

Prof.^a Me. Jessica Rabelo Bezerra

RESUMO

As habilidades acomodativas referem-se ao ajuste na forma de uma mudança óptica dinâmica da visão que permite modificar o foco visual de objetos observados à distância para manter uma imagem clara e nítida na retina. O aparelho Estimulador Visual- CAM criado por Campell pode ser utilizado como tratamento eficiente para reabilitar as Habilidades Acomodativas. O objetivo geral desse trabalho é pesquisar sobre o processo de reabilitação visual das habilidades acomodativas através do aparelho estimulador CAM. Os objetivos específicos são: definir uso do equipamento estimulador visual CAM; abordar sobre as complicações do processo acomodativo; e apresentar os benefícios do aparelho estimulado visual CAM na reabilitação visual. A Pesquisa Bibliográfica foi realizada pelas buscas eletrônicas, através de bases de dados da *Scientific Electronic Library Online* (SCieLO) e do portal de revistas científicas da Biblioteca Virtual da Saúde (BVS), especialmente revistas em oftalmologia e optometria na área da saúde. Com critérios de incluídos remetidos ao lapso temporal de 5 anos dentre (2016 a 2021), relacionadas ao idioma Português, Inglês e Espanhol que dessem embasamento diretamente à pesquisa sobre a acomodação visual e suas habilidades através do aparelho estimulador visual CAM. Foram utilizados os seguintes descritores: Optometria, Acomodação e estimulador visual. Nos resultados obtidos pela pesquisa, foram selecionados 5 (cinco) artigos que dessem embasamento teórico sobre as habilidades de acomodação e ao estimulador visual. Através disso, foi caracterizada uma tabela para delimitar a linha de pesquisa abordada pelos autor (es), título, ano, objetivo, metodologia e resultados. Por fim, foi concluído que as percepções do levantamento bibliográfico são importantes, pois estar atento ao sistema de acomodação é obrigatório ao optometrista, uma vez que ele não deve prescrever lentes, sem antes avaliar os resultados obtidos pela retinoscopia ou pelos dados do auto refrator, ou seja, os profissionais devem avaliar o sistema do campo visual de forma integralizada, para analisar o sistema visual e seus mecanismos.

Palavras-chave: Optometria, Acomodação, Estimulador visual.

ABSTRACT

Accommodative abilities refer to adjustment in the form of a dynamic optical change of vision, which allows modifying the visual focus of objects observed at a distance to maintain a clear and sharp image on the retina. The Visual Stimulator-CAM device created by Campell can be used as an efficient treatment to rehabilitate Accommodative Abilities. The general objective of this work is to research on the process of visual rehabilitation of accommodative abilities through the CAM stimulator device. The specific objectives are: Define the use of CAM visual stimulation equipment; address the complications of the accommodative process; and present the benefits of the CAM visual stimulated device in visual rehabilitation. The Bibliographic Research was carried out by electronic searches, through databases of the Scientific Electronic Library Online (SCieLO) and the portal of scientific journals of the Virtual Health Library (BVS), especially journals in ophthalmology and optometry in the health area. With inclusion criteria referred to the time lapse of 5 years between (2016 to 2021), related to the Portuguese, English, and Spanish language, which directly supported the research on visual accommodation and its abilities through the CAM visual stimulator device. The following descriptors were used: Optometry; Accommodation; visual stimulator. In the results obtained by the research, 5 (five) articles were selected that gave theoretical basis on the accommodation skills and the visual stimulator through that, a table was characterized to delimit the line of research addressed by the author (s), title, year, objective, methodology and results. Finally, it was concluded that the perceptions of the bibliographic survey are important, pay attention to the accommodation system, because the optometrist should not prescribe lenses, without first evaluating the results obtained by the retinoscopia, or by the self-refracting data, which professionals should evaluate the system. of the visual field in an integrated way, to evaluate the visual system and its mechanisms.

Keywords: Optometry, Accommodation, Visual Stimulator.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1: Imagem focalizada no plano retiniano.....	10
Figura 2: Reabilitação Visual Acomodativa.....	13
Figura 3: Estimulador Visual CAM.....	16
Figura 4: Estudos eleitos – amostra.....	20

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1: Descrição dos principais problemas acomodativos.....	12
Tabela 2: Métodos para medir a acomodação.....	14
Tabela 3: Métodos e técnicas de execução.....	15
Tabela 4: Caracterização do levantamento bibliográfico sobre reabilitação visual e habilidades acomodativas.....	21

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2. DESENVOLVIMENTO	10
2.1 REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1.1 Complicações no processo acomodativo	12
2.1.2 Reabilitação visual das habilidades acomodativas	13
2.1.3 O CAM	16
2.2 METODOLOGIA	18
2.3 RESULTADOS E ANÁLISES DOS ARTIGOS	21
2.4 DISCUSSÃO	22
2.5 MAPA MENTAL SEGUINDO O PROTOCOLO DE REABILITAÇÃO VISUAL DAS HABILIDADES ACOMODATIVAS ATRAVÉS DO CAM	25
3 CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS	27
APÊNDICE	29

1 INTRODUÇÃO

As habilidades acomodativas referem-se ao ajuste na forma de uma mudança óptica dinâmica da visão que permite modificar o foco visual de objetos observados à distância para manter uma imagem clara e nítida na retina. A medida da acomodação é representada em dioptrias da mesma forma como se representam erros refrativos. O aumento e diminuição do poder de refração do olho é o resultado da mudança na curvatura frontal e posterior da lente e do aumento e diminuição em sua espessura (GUITEL, 2016).

Durante o processo acomodativo, podem ocorrer ainda alguns transtornos e problemas acomodativos, dentre os quais destacam-se: insuficiência de acomodação; fadiga da acomodação; paralisia da acomodação; excesso de acomodação; inflexibilidade de acomodação; hipofunção acomodativa; hiperfunção acomodativa, entre outros (CASSIANO; RAMOS, 2010).

Conforme Sá, Plutt (2011), o conceito de acomodação visual refere-se, respectivamente, a um processo que é responsável por alteração na capacidade refrativa do olho. Conforme o mesmo, isso implica diretamente na qualidade que a imagem é focalizada no plano retiniano, ou seja, no mecanismo principal que é ativado através do estímulo visual.

Nesse encaixe, destaca o uso do CAM¹, que é um aparelho de estimulação visual, sendo projetado para o tratamento das habilidades acomodativas, que são a flexibilidade, facilidade, ARP (acomodação relativa positiva) e ARN (acomodação relativa negativa). Assim sendo, este auxilia na acomodação, configurando-se como uma grandiosa e eficaz ajuda para promover e auxiliar nessa reabilitação das habilidades acomodativas (MENDES, 2012).

O processo acomodativo depende de vários mecanismos e de seu sincronismo. Para que a acomodação seja gerada precisa-se de uma lente (cristalino) plástica, de um sistema muscular (músculo ciliar), de uma via aferente e de um sistema de resposta (sistema autônomo parassimpático) (MENDES, 2012).

A contração do músculo ciliar (acomodação) leva também à contração do músculo esfíncter (miose) que por tríade inervacional leva a convergência. O músculo ciliar forma um mecanismo de ajuste ao liberar a tensão das fibras das zônulas isso

¹ Aparelho Estimulador Visual- CAM criado por Campell (1974).

leva ao aumento da curvatura do cristalino e conseqüentemente do seu poder dióptrico permitindo assim o enfoque de objetos a uma distância próxima (GUITEL, 2016).

Sá e Plutt (2011) sintetizam, ainda, que existem diversas opções de lentes para realizar a correção visual, as quais, por sua vez, podem resultar em boa correção óptica, além do conforto e menor incidência de complicações, principalmente as infecciosas, que são comuns na utilização das lentes hidrofílicas. Considerando esse contexto, é importante destacar, ainda, que as lentes são fabricadas no nosso meio e podem ser classificadas como excelentes recursos ópticos para a correção ocular.

A evolução tecnológica trouxe consigo não apenas um avanço para o mundo moderno. Este salto digital carrega um fardo bastante pesado para a saúde visual de todo o mundo, pois as habilidades acomodativas são especialmente afetadas por ele. (CASSIANO; RAMOS, 2010).

Deste modo, questiona-se: Será se apenas com o uso do aparelho visual CAM pode-se reabilitar as habilidades acomodativas de maneira eficiente? A cerca da discussão do processo acomodativo, visou sintetizar que o processo de acomodação através do aparelho visual CAM é visto como uma grande mudança óptica que pontua diretamente na potência do olho, também é relevante para a reabilitação do campo visual permitindo modificar o foco da visão, ou seja, tem como intuito garantir as imagens claras e nítidas na retina.

Assim, o presente trabalho justifica-se pela necessidade em se refletir sobre as menções atreladas à reabilitação visual das habilidades acomodativas com o uso do CAM, aparelho desenvolvido para promover a estimulação visual e vir a contribuir de forma significativa no tratamento dessas habilidades acomodativas. Considerando esse contexto, só a discussão analítica reflexiva pode-se, de fato, vir a colaborar com a promoção de novos conhecimentos e contribuições para esse estudo. O aparelho Estimulador Visual- CAM, criado por Campell, pode ser utilizado como tratamento eficiente para reabilitar as Habilidades Acomodativas?

O objetivo geral desse trabalho é pesquisar sobre o processo de reabilitação visual das habilidades acomodativas através do aparelho estimulador CAM. Os objetivos específicos são: definir uso do equipamento estimulador visual CAM; abordar sobre as complicações do processo acomodativo; e apresentar os benefícios do aparelho estimulado visual CAM na reabilitação visual.

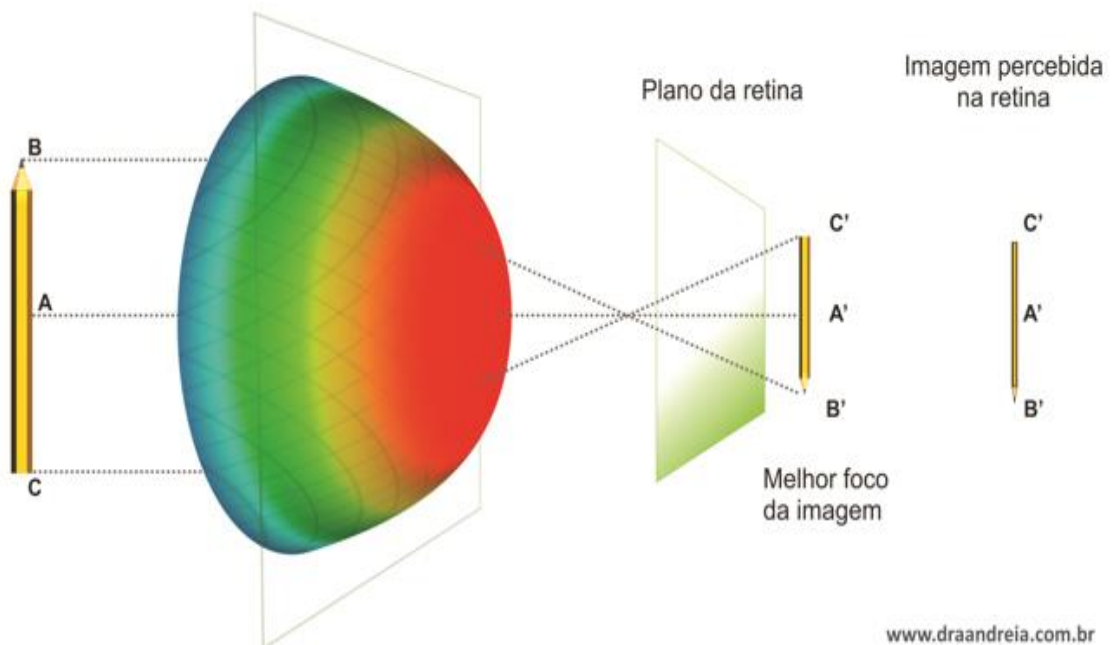
2. DESENVOLVIMENTO

2.1 REFERENCIAL TEÓRICO

O dicionário Aurélio (2020) pontua acomodação como uma ação que aloja-se ou hospeda-se, já para a definição visual, o mesmo coloca que esta refere-se à percepção visual. Voltando para a definição de acomodação visual, pode-se inferir que esta implica um processo de correção visual por meio do uso de lentes de contato.

Conforme Sá, Plutt (2011), o conceito de acomodação visual refere-se a um processo que é responsável por alteração na capacidade refrativa do olho, e isso implica diretamente na qualidade em que a imagem é focalizada no plano retiniano, ou seja, no mecanismo principal, que é ativado através do estímulo visual assim como demonstra a imagem abaixo, exemplificada na figura 1, focada em um plano retiniano:

Figura 1: Imagem focalizada no plano retiniano.



Fonte: https://www.draandrea.com.br/?page_id=137

Ainda de acordo com Sá, Plutt (2011), a acomodação visual envolve alguns processos fundamentais, entre eles: o mecanismo de acomodação resulta na mudança do formato do cristalino, provocando alteração na curvatura e espessura central e conseqüentemente, modificando o poder dióptrico do olho.

Dentre estes processos, destaca-se ainda, o cicloplegia, que é o uso de colírios cicloplégicos, projetando-se como uma excelente técnica para manter a acomodação relaxada; a medida da acomodação, que se refere à medida em dioptrias (D) e é representada através da distância de fixação em metros; e as alterações da acomodação, nas quais se têm alterações na acomodação da presbiopia e o espasmo de acomodação. Nesse sentido, Cassiano e Ramos sintetizam que:

Uma correção mal feita pode levar a problemas mais sérios acomodativos e ou vergenciais, por isso sempre que no ato da avaliação de refração realize o protocolo completo do sistema acomodativo, pois somente com o protocolo completo é que podemos fechar um diagnóstico refrativo e motor (CASSIANO; RAMOS, 2010, p. 3).

Dessa forma, segundo os autores supracitados fomentam, há outro aspecto importante no processo de acomodação visual, referente à atenção direcionada ao sistema de acomodação do paciente, em que o uso das lentes, mediante uma análise minuciosa da retinoscopia estática e do processo avaliativo, configura-se como um conjunto de sistemas voltados para as vias visuais e seus respectivos mecanismos. Os mesmos ainda pontuam que:

É importante sempre estar atento ao sistema de acomodação do paciente, pois o optometrista não deve sair prescrevendo lentes somente avaliando os resultados obtidos na retinoscopia estática ou nos dados do autorefrator. Vale lembrar que como profissionais primários de saúde visual devemos ser integrais saber avaliar todo o sistema que compõe a via visual e seus mecanismos. Uma grande ferramenta que dispomos é a capacidade de realizar um exame com a acomodação controlada por nós através de técnicas dinâmica e compensações ópticas. A diferença entre profissionais mecânicos e profissionais dinâmicos se dá na capacidade de entender as queixas e saber resolver os problemas dos pacientes (CASSIANO; RAMOS, 2010, p. 3).

Para Sá, Plutt (2011), existem diversas opções de lentes para realizar a correção visual, as quais por sua vez podem resultar em boa correção óptica, além do conforto e menor incidência de complicações, principalmente as infecciosas, que são comuns na utilização das lentes hidrofílicas. Considerando esse contexto, é importante destacar, ainda, que as lentes são fabricadas no nosso meio e podem ser classificadas como excelentes recursos ópticos para a correção ocular.

2.1.1 Complicações no processo acomodativo

Tendo em vista fomentar acerca da temática, de acordo com Cassiano, Ramos (2010), são diversos transtornos e problemas decorrentes das complicações acomodativas, dentre eles: insuficiência de acomodação, fadiga de acomodação, paralisia de acomodação, excesso e espasmo de acomodação, inflexibilidade de acomodação. Os mesmos discorrem sobre os impactos de uma correção mal realizada, que pode ocasionar problemas graves acomodativos.

A seguir apresenta-se a tabela com os principais transtornos acomodativos, conforme estabelecida por Cassiano, Ramos, na tabela 1 a seguir:

Tabela 1: Descrição dos principais problemas acomodativos.

TRANSTORNO/PROBLEMAS ACOMODATIVOS	CARACTERISTICAS
Insuficiência de acomodação	Dificuldade para estimular o foco na visão de perto. O paciente reporta astenopia, dores de cabeça, dificuldade para manter a leitura em visão próxima e lacrimejamento. Pode ocorrer também miose, olhos vermelhos e sonolência durante a leitura.
Fadiga de acomodação	Início da insuficiência de acomodação, pois o sistema é capaz de responder ao estímulo acomodativo. Os sintomas referidos são similares ao da insuficiência, como astenopia, fadiga, cansaço, visão embaçada de perto e sonolência e em alguns casos dores de cabeça frontal.
Paralisia de acomodação	Condição na qual o paciente apresenta uma incapacidade de utilizar seu sistema acomodativo, apresenta visão embaçada de perto e midríase. Uma boa anamnese é importante pois deve-se definir a causa, seja ela orgânica, infecciosa, por diabetes, lesão no terceiro nervo, glaucoma ou medicamentos para depressão.
Excesso e espasmo de acomodação	É uma resposta além do esperado pelo sistema de acomodação, sempre que necessita focar de perto o paciente usa demasiadamente sua amplitude. Está relacionado aos maus hábitos de trabalho com visão de perto. Existem vários graus de excesso de acomodação sendo o último grau o espasmo de acomodação.
Inflexibilidade de acomodação	Dificuldade de realizar modificações em focar para perto e longe com rapidez e de forma alternante. A amplitude se apresenta normal, porém a velocidade para fazer os enfoques seja

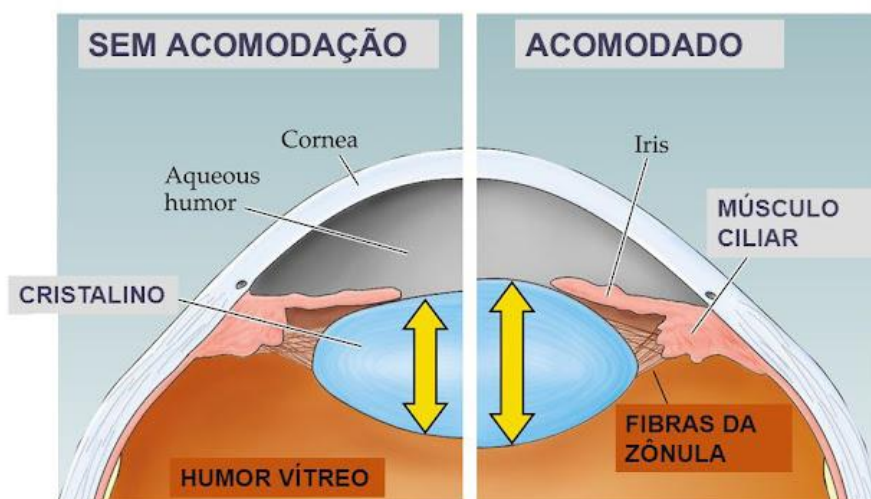
	de longe para perto ou vice e versa se encontra diminuído, causando assim um desconforto para o paciente.
Hipofunção acomodativa	Problemas visuais que surgem como resultado de uma função acomodativa inferior à necessidade. Mencionaremos: a insuficiência de acomodação. O principal sintoma é o aparecimento de visão embaçada de perto.
Hiperfunção acomodativa	Tem origem em problemas visuais que aparecem como uma resposta a um excesso do sistema visual. Mencionaremos: 1) excesso de acomodação 2) espasmo acomodativo. O sintoma principal é a sensação de visão embaçada de longe.

Fonte: Cassiano; Ramos (2010).

2.1.2 Reabilitação visual das habilidades acomodativas

Segundo a Organização Mundial de Saúde - OMS (2011), a correção visual é indicada para sujeitos com baixa visão, os quais apresentam diminuição da visão e têm valores de acuidade visual menor do que 0,3, ou um campo visual menor do que 10 graus de diâmetro. Nesse sentido, conforme Mendes (2012), a reabilitação visual, baseada em medidas de acuidade visual nas tarefas da vida diárias, para as quais os auxílios ópticos podem ser úteis, propiciam uma equidade e eficiência visuais.

Figura 2: Reabilitação Visual Acomodativa



Fonte: Garcia et al (2001)

Guitel (2016), ainda acerca de métodos para medir a acomodação, apresenta 4 itens que devem ser bem avaliados, sendo eles: a amplitude de acomodação; a habilidade acomodativa (facilidade - flexibilidade); a acomodação relativa; o retardo acomodativo.

Tendo em vista ampliar essa discussão, a seguir se tem a tabela 2, sobre os métodos para medir a acomodação:

Tabela 2: Métodos para medir a acomodação

MÉTODO	DESCRIÇÃO
Amplitude de acomodação	É a diferença entre a leitura mais distante e a mais próxima onde se consegue focar um texto de maneira adequada. As duas situações têm como base as posições do ponto remoto e o ponto próximo de acomodação (que é o ponto mais próximo no qual o olho pode formar imagem nítida na retina). A extensão entre o espaço onde o foco de acuidade pode se deslocar desde a visão de longe até a de mais perto do paciente é conhecida como profundidade de campo do olho, (PC).
Habilidade acomodativa	É a capacidade que possui o sistema acomodativo para responder a níveis de altas demandas quando se estimula e se relaxa a acomodação, além de possibilitar a avaliação da habilidade de se manter as trocas por certo tempo. As propriedades das habilidades acomodativas são a latência ou tempo de reação, velocidade e tempo de manutenção. Também é conhecida como facilidade acomodativa e flexibilidade de acomodação.
A acomodação relativa	A acomodação relativa é a capacidade do cristalino de responder a estímulos com lentes esféricas positivas (ARN), e depois com estímulos com lentes esféricas negativas (ARP), de forma gradual, controlando dentro do possível o fator convergência, por isto o nome de relativa, que como se sabe, é uma resposta própria da tríade da acomodação.
O retardo acomodativos	A acomodação é uma resposta bidirecional que encontra seu ponto neutro (relaxamento), aproximadamente em um ponto médio de distância. Durante os primeiros anos da infância, o ser humano apresenta um máximo de 15 dioptrias de acomodação, ainda que sua necessidade de acomodação para a maioria das tarefas visuais é muito menor, visto que a distância mais próxima que o ponto de repouso, o grau de acomodação é menor que a necessidade para este estímulo.

Fonte: Guitel (2016).

Segundo Guitel (2016), para avaliar se o mecanismo da acomodação está presente, é indispensável que se estimule-a. Por sua vez, cada método usado para medir a acomodação possui valores esperados assim como técnicas específicas a serem aplicadas para cada análise. Encontram-se abaixo na tabela 3, métodos e técnicas de execução.

Tabela 3: Métodos e técnicas de execução.

MÉTODOS	TÉCNICAS DE EXECUÇÃO
Amplitude de acomodação	Os métodos mais utilizados para avaliar a AA são: O primeiro método, como já mencionado, é muito impreciso e tende a sobre estimar a verdadeira AA. O segundo método, Dondres com lentes negativas, é mais eficiente, embora também não seja exato. Como a acomodação altera a potência refrativa do olho, pode-se medir com facilidade de maneira objetiva.
Habilidade acomodativa	Ao medir a capacidade de acomodação que possui o cristalino, pode-se obter de uma maneira rápida e fácil qual a resposta acomodativa que está alterada. Na realidade só se conhece um procedimento, que fornece resposta através de um fliper com demanda esférica de +2.00 e - 2.00 dioptrias. Este método é considerado muito eficiente
A acomodação relativa	ARN. Iniciar adicionando lentes positivas de + 0.25, até o momento que o paciente reporte visão embaçada mantida. ARP. Para este procedimento, colocar lentes negativas em passos de - 0.25, partindo do melhor subjetivo, até que o paciente relate visão embaçada mantida. É importante mencionar que o valor da ARP estará influenciado pelo valor das vergências positivas e a amplitude de acomodação, por este método quando o paciente apresenta uma amplitude de acomodação normal, sua ARP será normal.
O retardo acomodativo	A resposta clínica acomodativa (retardo acomodativo), pode ser medida clinicamente mediante os seguintes procedimentos: Retinoscopia dinâmica: é uma prova objetiva para determinar um defeito refrativo em ponto próximo (40 cm), com o objetivo de quantificar a potência esférica positiva ou negativa necessária. Subjetivamente utiliza-se o teste da cruz de 5 barras, cilindros cruzados e prismas verticais.

Fonte: Guitel (2016)

2.1.3 O CAM

Criado por Campell, o CAM é um aparelho de estimulação visual projetado para o tratamento das habilidades acomodativas, porém seu uso vai muito além disso, sendo muito importante no tratamento para melhora da Acuidade Visual em amblíopes (Direção, Localização, Fixação), reeducando centro e periferia da retina, melhora funções monoculares, erradica escotomas (MALBURG, 2006). O CAM contém um motor que aciona lentamente uma mesa giratória a uma velocidade de 1 ciclo por minuto, na qual pode ser fixada uma série de discos com padrões de grades de frequência espacial, como também placas de acrílico com ranhuras à frente dos discos para que prenda a atenção do paciente com desenhos, labirintos, jogos entre outros, assim definido pela figura 2 sobre a representação do Estimulador Visual CAM, ilustrada abaixo:

Figura 3: Estimulador Visual CAM



Fonte: Produzido pelo pesquisador (2021).

Em relação ao seu princípio óptico, este apresenta sete discos com altas frequências espaciais. Este conjunto contém grade de frequência espacial em diferentes níveis de contraste. Cada disco indica uma acuidade visual, sendo elas: Disco 1: 20/400; Disco 2: 20/200; Disco 3: 20/100; Disco 4: 20/70; Disco 5: 20/40; Disco 6: 20/30; Disco 7: 20/25 (MALBURG, 2006).

Em relação aos princípios fisiológicos do CAM, pontua-se que os neurônios visuais no córtex visual podem ser ativados por grades de frequência espacial diferentes, usando um padrão de grade repetitivo com bordas de luminância afiadas girando lentamente. Portanto, um estímulo que é projetado para exercitar totalmente a maioria das células visuais deve conter grades de alto contraste em todas as orientações (MENDES, 2012).

Suscita-se que as indicações clínicas do uso do aparelho CAM visam melhorar Acuidade Visual em ambliópes, estimular fixação central, ajuda a restabelecer as direções visuais alteradas, desenvolver acomodação se combinado com lentes negativas, reeducar centro e periferia da retina, melhorar funções monoculares bem como erradicar escotomas para o uso terapêutico. Nesse contexto, recomenda-se tal aparelho apenas para pacientes maiores de 2 anos e meio e que não apresentam disritmia cerebral fotossensível, epilepsia, convulsões nervosas.

2.2 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa Bibliográfica conforme Lakatos, Marconi (2010, p. 13) “pesquisa relacionada à busca de produções científicas para o embasamento do objeto de estudo, sem ir a campo”. Além disso, possui natureza qualitativa do tipo descritiva, pois o utilizar-se-á do estudo do estimulador visual CAM para tecer suas conclusões. Segundo Prates (2003), a pesquisa qualitativa é um tipo de pesquisa que busca aprofundar uma análise, tanto quanto possível e não apenas conhecer os fatos de forma sumária, a partir de uma primeira aproximação, mas também trabalhar basicamente com a experiência atreladas aos sujeitos de forma expressa, ou seja, com a demonstração e inclusão do estudo do mesmo, incluindo os significados atribuídos, valores, linguagem, representações e práticas.

Dessa forma, esse tipo de pesquisa tem como objetivo possibilitar uma maior assimilação sobre o significado e a experiência e estimular uma melhor compreensão nas circunstâncias em que os indivíduos se deparam (SAMPHERE; COLLADO; LUCIO, 2013). Uma característica da pesquisa qualitativa é a concepção da realidade, a pesquisa pode ser percebida a ato subjetivo dessa construção.

Para realização do presente estudo, foram estudados artigos acerca da temática no período de 2016 a 2021 assim como uma experiência da construção de um aparelho de estimulação visual, o CAM. Nesse encalce, segundo Bardin (2011, p.100) “para organização dos dados coletados é aconselhável que se prevejam reproduções em número suficiente (recortes, equipa numerosa) e que se numerem os elementos do corpus, para assim facilitar a leitura dos mesmos”.

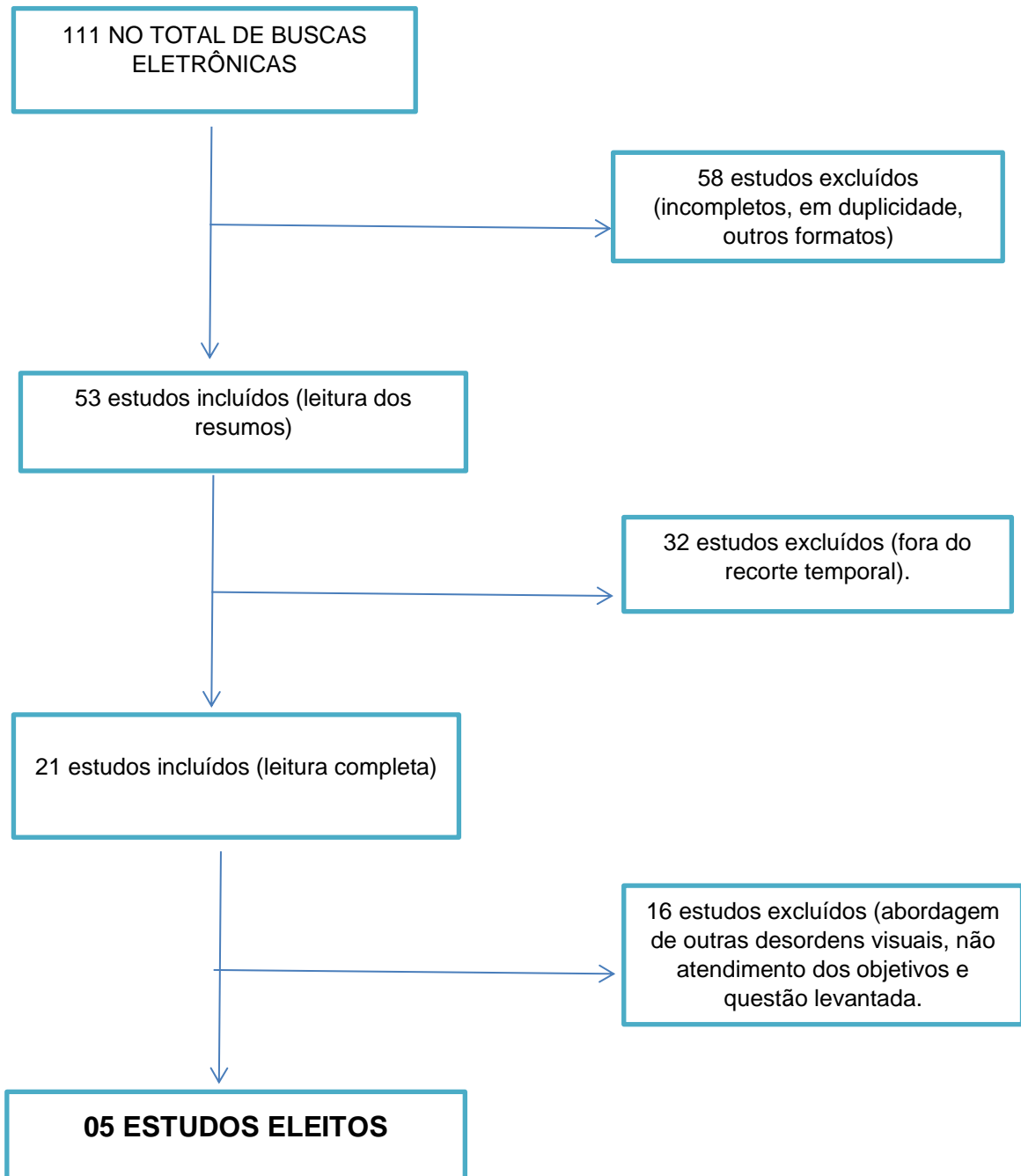
O método a ser utilizado foi a análise de conteúdo, pois de acordo com o Bardin (2011), analisar dados e poder identificá-los por meio da atividade de verificá-los refere-se a um método que, por sua vez, é amplamente utilizado em pesquisas, permitindo um resultado organizado e com maior facilidade de compreensão dos dados colhidos.

Para a análise dos dados, foi realizada a categorização de forma descritiva e interpretativa dos elementos adquiridos, utilizando o modelo de análise proposto por Bardin (2011, p.47) “através de técnicas que analisam de forma descrição do conteúdo”. Essa técnica foi escolhida de forma a realizar uma análise detalhada, obtendo assim uma categorização dos dados obtidos de forma organizada, podendo, dessa maneira, facilitar a análise dos dados qualitativos, necessitando sempre levar

em consideração o objeto de estudo. Os dados posteriormente serão discutidos utilizando-se o referencial teórico adotado nesse estudo para embasar as discussões (LAKATOS; MARCONI, 2010).

Pelas buscas eletrônicas, acessaram-se como base de dados a *Scientific Electronic Library Online* (SCieLO) e o portal de revistas científicas da Biblioteca Virtual da Saúde (BVS), especialmente revistas em oftalmologia e optometria na área da saúde. Com critérios de incluídos remetidos ao lapso temporal de 5 anos dentre (2016 a 2021), relacionadas ao idioma Português, Inglês, e Espanhol, que dessem embasamento diretamente à pesquisa sobre a acomodação visual e suas habilidades através do aparelho estimulador CAM. Foram utilizados os seguintes descritores: Optometria; Acomodação; Estimulador visual, no período de 2016 a 2021.

Diante dos critérios de exclusão, foram definidos por matéria que não tinha ligamento com humanos, por exemplo, experiências em animais ou textos com lapso temporal fora do pesquisado construídos por dissertação ou trabalhos de conclusão de curso, nesse caso ficou definido pela seguinte figura 3 abaixo:

Figura 4: Estudos eleitos – amostra

Fonte: Adaptado pelo pesquisador (SILVA, 2021).

2.3 RESULTADOS E ANÁLISES DOS ARTIGOS

Nos resultados obtidos pela pesquisa, foram selecionados 5 (cinco) artigos que dessem embasamento teórico sobre as habilidades de acomodação e ao estimulador visual através disso. Também foi caracterizado o quadro abaixo para delimitar a linha de pesquisa abordados pelos autor (es), título, ano, objetivo, metodologia e resultados, conforme estabelecido no quadro 1 abaixo:

Tabela 4: Caracterização do levantamento bibliográfico sobre reabilitação visual e habilidades acomodativas

AUTOR(ES)	TÍTULO	ANO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS
CRUZ et al	PercepFiguras : programa computarizado de estimulación visual para evaluar conductual y electrofisiológicamente la percepción multiestable.	2018	Desenvolver um programa Estimulação visual flexível.	Estudo piloto	maior frequência de estabilidade perceptual e menos perceptual para a figura ambígua em relação à menos ambígua.
MARRERO et al.	Disfunciones acomodativas y binoculares no estrábicas entre los 16 y 35 años de edad.	2019	Caracterizar clínica e epidemiológica mente disfunções binoculares e acomodativas.	Um estudo descritivo	A ametropia mais comum (20%) dos olhos ametrópicos, os sintomas e sinais mais frequentes foram cefaleia e visão turva.
REIS. C. S. C de. M.; GARCIA JÚNIOR, V. R.; HANADA, T. T. M. I.	Acomodação na optometria: uma revisão narrativa.	2021	Narrar a acomodação na optometria, durante a acomodação.	Estudo narrativo	Levando em conta estes fatores, as lentes de contato.
VAZQUÉZ, Taimy León; LARA, Ny de la Torre; LOZANO, yarlins, La O	Esotropia acomodativa refractiva. Informe de caso.	2021	Analisar as afecções mais frequentes da oftalmologia infantil.	Caso clínico de um paciente de 5 anos de idade, masculino.	Evolução satisfatória do paciente com esotropia acomodativa refrativa.
VIEIRA, P. G. ALMEIDA, E. A. da S. D	Acomodação visual	2020	Demonstrar a acomodação visual o mecanismo fisiológico.	Estudo narrativo	Realizar um exame com a acomodação controlada por nós através de técnicas dinâmica e compensações ópticas.

Fonte: Adaptado pelo pesquisador (SILVA, 2021).

Diante do levantamento bibliográfico, foram encontrados 05 (cinco) artigos que retratam diretamente sobre o estimulador visual diante das habilidades de acomodação, que se consolidaram como o enfoque principal da pesquisa, como detalha a discussão abaixo.

2.4 DISCUSSÃO

Nos estudos de Vieira e Almeida (2020), a acomodação se desenvolve nos primeiros meses de vida e está relacionada no mecanismo que faz aumentar ou diminuir o poder dióptrico do cristalino, acionado pelo músculo ciliar. Através disso, pode ocorrer a amplitude da acomodação, ou da flexibilidade refrativas relativas quanto às positivas quanto negativas, tendo relação com a retinoscopia estática e dinâmica.

Segundo Reis, Garcia Júnior e Hanada (2021), a acomodação estabelece a necessidade sobre a função visual diante do aumento de seu poder de refração, e permite focar os objetos das mais variadas distâncias desse a visão do ponto remoto ao próximo, ou seja, é a mudança do ponto refrativo do olho, garantindo uma imagem focalizada ao plano retiniano.

Portanto, de acordo com Varquéz, Lara e Lozano (2021), a acomodação é uma mudança ótica dinâmica que potencializa o foco visual situado nos objetos observados de longe e de perto, como forma de manter as imagens claras e nítidas. Sobre a funcionalidade do aumento e diminuição do poder dióptrico do cristalino, acionando o músculo ciliar, chamado de acomodação, atua como mecanismo de ajuste visual ao paciente e forma a imagem correta na retina.

Diante das técnicas sobre a avaliação dos autores citados acima, para a acomodação são efetuados os seguintes testes, assim como técnica monocular, utilizando uma tabela a 50 cm, para que o paciente possa ler com a menor linha da tabela, e ao aproximar a tabela verificar se o paciente enxerga borrado. Com esse procedimento, mede-se a distância do olho à tabela somando 7,5 dpt mais negativo para se chegar ao estímulo da amplitude de acomodação.

Segundo Cruz et al (2018), a flexibilidade de acomodação pode ser avaliada pela determinação de acomodação, assim como num intervalo de tempo usando lentes negativas (ativação) e positivas (relaxamento), dando enfoque à capacidade do olho ao ativar e relaxar focada a 33cm. Caso contrário, se o olho não se adaptar às

lentes, pode ocorrer um retardamento ou alguma insuficiência de flexibilidade acomodativa.

Para Reis, Garcia Júnior e Hanada (2021), as principais anomalias de acomodação levam queixas de astenopia do paciente, pois o sistema desregulado favorece um desgaste do sistema visual ocorrendo as Hiperfunções aos esforços prolongados de perto ou os maus hábitos que podem levar à paralisia ou à perda da função da acomodação no paciente. Portanto, podem surgir outras causas, como a fadiga, diabetes, miastemia grave, glaucoma e uveítes, gerando danos oculares gravíssimos.

Sobre os estudos elencados por Marrero et al (2019), com o esforço prolongado da visão sobre a utilização de telas através de mídias sociais, o indivíduo apresenta erro refrativo que não é justificado, sendo caracterizado pelo desenvolvimento de disfunções visuais acomodativas e binoculares.

Diante desse parâmetro, os supra-autores destacam que haverá necessidade de tratamento adequado quanto às disfunções binoculares e acomodativas para as quais foi demonstrado, em estudo, a classificação acomodativa e seus respectivos riscos. As disfunções salientadas foram: acomodação insuficiente, excesso de acomodação e inflexibilidade de acomodação.

Segundo Varquéz, Lara e Lozano (2021), a correção, que é o tratamento inicial para a esotropia acomodativa refrativa, em pacientes com os primeiros oito anos de vida, pode se dar pela total refração cicloplégia, o que potencializa o tratamento do indivíduo. Segundo os autores citados, há de serem consideradas as ametropias, que constam entre as principais causas de diminuição da acuidade visual. Usando a estimulação precoce com esotropia acomodativa refrativa aumentou-se a eficácia no desenvolvimento de habilidades na ordem visual.

Para Vieira e Almeida (2020), o tratamento das anomalias conta com amplitude da flexibilidade em relação à convergência sobre os valores normais de cada teste. Para cada distância auferida e considerando a idade do paciente, em linhas gerais, o tratamento segue como forma de melhora da flexibilidade de acomodação monocular e binocular, da amplitude de vergência, do salto de vergência, pois integra a acomodação como fator estimulante visual sobre a motilidade ocular.

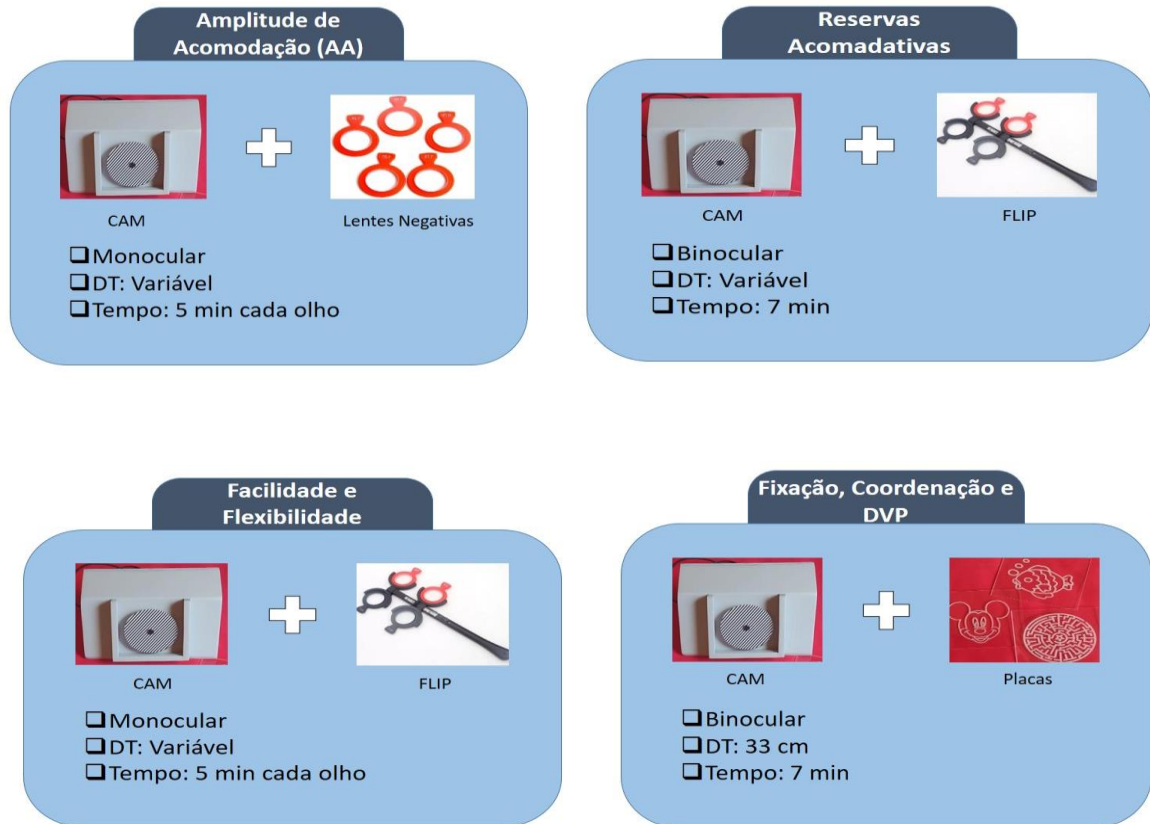
Para Cruz et al (2018), a amplitude de acomodação pode ser medida de forma objetiva e subjetiva, essa medida é estabelecida primeiro de forma monocular e depois binocular. Os testes devem ser realizados com o paciente com correção refrativa de

longe, sob boa iluminação do ambiente, e no teste de perto, fixando os olhos nas linhas e letras com acuidade visual inferior ao máximo corrigido ao olho examinado. Esse teste é recomendado e é chamado de carta de Snellen.

Para Vieira e Almeida (2020), o sistema de acomodação do paciente deve ser avaliado pelos resultados obtidos na retinoscopia estática ou no de dados do autorefrator. O mais importante é a adoção de técnicas dinâmicas de compensação ópticas, pois uma correção mal feita pode levar a problemas mais sérios acomodativos. Por isso mesmo, é necessário que se avalie a refração sobre o protocolo completo do sistema acomodativo e adote-o diante do diagnóstico refrativo e motor do paciente.

Dessa forma, para Varquéz, Lara e Lozano (2021), as alterações dos estados acomodativos ocorrem pela maneira rápida devido as atividades musculares de Brucker, responsável pelo relaxamento das fibras meridionais e radiais do músculo ciliar. Quando a acomodação está relaxada, ao focalizar um objeto no infinito óptico (6m), as fibras das zônulas ciliares ativa a acomodação em visão próxima, relaxam o musculo ciliar central, realizando a acomodação.

2.5 MAPA MENTAL SEGUINDO O PROTOCOLO DE REABILITAÇÃO VISUAL DAS HABILIDADES ACOMODATIVAS ATRAVÉS DO CAM



Fonte: Arquivo pessoal

3 CONCLUSÃO

Diante das percepções do levantamento bibliográfico, é importante está atento ao sistema de acomodação, pois o optometrista não deve prescrever lentes sem antes avaliar os resultados obtidos pela retinoscopia, ou pelos dados auto refratores. Os profissionais devem avaliar o sistema do campo visual de forma integralizada, para avaliar o sistema visual e seus mecanismos.

A ferramenta dispõe da capacidade de realizar a acomodação controlada e adequada à necessidade do paciente, através de técnicas dinâmicas e compensação óticas, visando atender a melhora sobre os problemas óticos, para não gerar riscos acomodativos ao paciente, por isso é importante a avaliação da refração ao protocolo completo do sistema acomodativo, pois somente isso contemplará a necessidade real do paciente sobre o diagnóstico refrativo.

Os objetivos do trabalho foram alcançados, ilustrando especificadamente sobre o processo de reabilitação visual, sendo mais eficiente a utilização do equipamento estimulador visual CAM com o uso do qual se percebe a melhora na qualidade da visão diante da reabilitação sobre anomalias acomodativas dos pacientes.

A discussão sobre o manejo do aparelho serviu de parâmetro para abordar a eficiência sobre os aspectos da reabilitação visual do sistema acomodativo através da utilização do CAM, assim adequando a melhor forma de terapia para cada anomalia acomodativa específica, utilizando o estimulador mantendo a qualidade de vida.

Dessa forma, os benefícios sobre o manejo do equipamento estimulador visual CAM possibilita uma reabilitação visual através de terapia adequada, seguindo os protocolos de utilização. O paciente deve ser visto de uma maneira sensível, pois cada anomalia encontrada deve ser analisada e tratada de forma específica para melhor eficácia do tratamento.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRASIL. Organização Mundial de saúde. **Relatório mundial sobre a deficiência**. 2011. 334p.
- CASSIANO, Guilherme; RAMOS, Renato Aparecido. **Acomodação**: Uma breve revisão bibliográfica. 2010. Disponível em <<http://www.ibtplc.com.br/ArtigosDetalhes.aspx?idArtigo=55>> Acesso em 28 de Março de 2021.
- CRUZ, E.E.O.; CAMACHO, R.H.; CAMACHO, M.A.R.; HERNÁNDEZ, J.B. PercepFiguras: programa computarizado de estimulación visual para evaluar conductual y electrofisiológicamente la percepción multiestable. **Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica**, Vol. 39, Nº 2, 2017.
- GARCIA, M. Rosa Borràs. et al. **Optometría: manual de exámenes clínicos**. 3. Ed. México: Alfaomega, 2001.
- GUITEL, Vilmário Antônio. **A acomodação e o desconforto de visão**. 2016. Disponível em: <<https://opticanet.com.br/secaodesktop/colunaseartigos/9825/a-acomodacao-e-o-desconforto-de-visao>> Acesso em 11 de abril de 2021.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Técnicas de pesquisa**. 7 eds. São Paulo: Atlas, 2010.
- MALBURG, Anyella Ivett. **Morfofisiologia visuomotora e instrumentos utilizados na ortoptica**. Apostila de ortóptica- primeira parte. Universidade de La Salle, Bogotá, Colômbia, 2006.
- MARRERO, X.M.H.; MARIN, A.Y.P.; REYES, O.Y.; SAVIGNE, S.F.; GUIRADO, N.I.I.; GARCIA, M.M. Disfunciones acomodativas y binoculares no estrábicas entre los 16 y 35 años de edad. **Revista Cubana de Tecnología de la Salud**. Vol. 10, Nº 4, 2019.
- MENDES, Cristina da Cunha. Variações de parâmetros acomodativos ao longo do dia. **Dissertação (Mestrado em Optometria Avançada)** - Universidade do Minho Escola de Ciências. 2012. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/>. Acesso em: 05 Maio de 2021.
- PRATES, Freitas, E. C. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas a Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: 2003.
- REIS, C. S. C de. M.; GARCIA JÚNIOR, V. R.; HANADA, T. T. M. I. Acomodação na optometria: uma revisão narrativa. **Ciênc. saúde foco**, São Paulo, v. 2, 2021.
- SÁ, Luís Carlos; PLUTT, Mauro. Acomodação. **Revista Arq Bras Oftalmol**. V.64, n.5, 2011, p. 481-483.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5 ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

VAZQUÉZ, Taimy León; LARA, Ny de la Torre; Lozano, YARLINS, La O. Esotropia acomodativa refractiva. Informe de caso. **Revista Cubana de Tecnología de la Salud**. Vol. 12, Nº 3, 2021.

VIEIRA, P. G. ALMEIDA, E. A. da S. D. de. Acomodação visual. **Ciênc. saúde foco**, São Paulo, v. 1, 2020.

APÊNDICE

APÊNDICE

**A BR CARTA DE ANUÊNCIA DO PROFESSOR ORIENTADOR SOBRE A
CORREÇÃO DA VERSÃO FINAL DO TCC II DO CURSO SUPERIOR DE
TECNOLOGIA EM OPTOMETRIA**

À Coordenação Acadêmica do Curso Superior de Tecnologia em
Optometria.

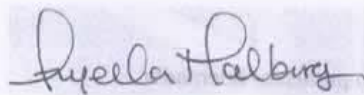
Tendo conhecido as normas que regulamentam a elaboração de Trabalho de Conclusão do Curso II (TCC II) na Área de Saúde da Faculdade RATIO, aprovados pelo Conselho Superior (CONSUP), venho declarar que estou de acordo com as CORREÇÕES da VERSÃO FINAL DO TRABALHO DE CONCLUSÃO CURSO do discente Rafael de Castro Silva, matrícula 20191002524. No curso de OPTOMETRIA, telefone:(86)99808-7004,e-mail: rafaelcastroturma115@gmail.com, o qual apresentou intitulado:

REABILITAÇÃO VISUAL DAS HABILIDADES ACOMODATIVAS ATRAVÉS DO CAM

De acordo com o Regulamento do TCC, estou ciente que a entrega da cópia está idêntica e que será entregue a coordenação de curso para o lançamento da nota final da disciplina.

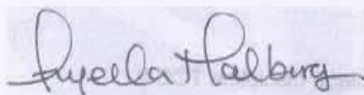
Fortaleza, 17 de fevereiro de 2022.

Atenciosamente,



Nome completo do orientador e assinatura do professor orientador

ANYELLA IVETTE PÉREZ BARONA SCUSSEL MALBURG



Nome completo e assinatura do professor titular a disciplina TCC II