



FACULDADE TEOLÓGICA E FILOSÓFICA RATIO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM OPTOMETRIA

LAERCIO ANGELO MOREIRA GOMES

PROTOCOLO DE TRATAMENTO DAS HABILIDADES
ACOMODATIVAS DIVERSIFICANDO AS TABELAS DE
HART PARA TREINAMENTO VISUAL INFANTIL

FORTALEZA

2022

LAERCIO ANGELO MOREIRA GOMES

PROTOCOLO DE TRATAMENTO DAS HABILIDADES
ACOMODATIVAS DIVERSIFICANDO AS TABELAS DE HART PARA
TREINAMENTO VISUAL INFANTIL

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC II)
apresentado à coordenação do Curso de
Tecnologia em Optometria da Faculdade
Ratio, em cumprimento aos requisitos para
a obtenção do título de Tecnólogo em
optometria.

Orientadora: Prof. Esp. Anyella Malburg.

FORTALEZA

2022

LAERCIO ANGELO MOREIRA GOMES

**PROTOCOLO DE TRATAMENTO DAS HABILIDADES ACOMODATIVAS
DIVERSIFICANDO AS TABELAS DE HART PARA TREINAMENTO VISUAL
INFANTIL**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC II) apresentado a coordenação do Curso de Tecnologia em Optometria da Faculdade Ratio, em cumprimento aos requisitos para a obtenção do título de Tecnólogo em optometria.

Orientadora: Prof. Esp. Anyella Malburg.

Projeto de pesquisa aprovado em 04 de abril de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ma. Jessica Rabelo

Faculdade Ratio

Prof. Esp. Fernando Sales

Faculdade Ratio

Prof. Esp. Helton Bernardino

Faculdade Ratio

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela oportunidade de estar em constante aprendizado e ao lado de pessoas inspiradoras. Por ter me mantido na trilha certa durante este projeto de pesquisa com saúde e forças para chegar até o final.

À minha esposa Laura Kátia, pela parceria e amor ao longo desses anos e pelo grande auxílio prestado no desenvolvimento deste trabalho.

À minha sogra, pelas orações, pelo incentivo e grande apoio para a realização desse objetivo.

À minha cunhada Karla Tavares, que teve grande participação na realização dessa conquista. Pelo incentivo e grande apoio prestado.

Aos meus familiares por todo o amor, pelas orações feitas em nosso favor, pelo apoio que sempre me deram durante toda a minha vida.

À minha orientadora Professora Esp. Anyella Malburg, por todo o incentivo e conhecimento compartilhado através do exemplo e experiência e pela dedicação do seu escasso tempo ao meu projeto de pesquisa.

RESUMO

GOMES, Laercio Angelo Moreira **protocolo de tratamento das habilidades acomodativas diversificando as Tabelas de Hart para treinamento visual infantil.** 2022. 22f. Trabalho de Conclusão de Curso – TCC1 (Curso de Graduação em Optometria) – Faculdade Ratio, Fortaleza, CE. 2022.

As Tabelas de Hart são gráficos de letras, números ou figuras, utilizados para treinamento e reabilitação das funções acomodativas. São materiais de baixo custo, mas podem proporcionar resultados satisfatórios e são utilizadas por vários profissionais há muitos anos. Dessa forma, através de uma revisão de literatura, foi desenvolvida uma linha de estudo com o objetivo de elaborar um novo modelo de Tabela de Hart com características lúdicas, com isso, apresentar novas possibilidades para treinamento da acomodação visual, facilitar o trabalho do optometrista e pais na terapia acomodativa, tornando o treinamento da acomodação visual mais atrativo para um melhor engajamento das crianças no tratamento. Neste trabalho, é apresentado um protocolo de tratamento com as Tabelas de Hart, que pode fazer toda a diferença tanto para o profissional optometrista, quanto para o paciente e seus familiares, especialmente na vida das crianças em idade escolar.

Palavras-chaves: disfunções acomodativas; terapia visual; optometria; tabelas de hart.

ABSTRACT

GOMES, Laercio Angelo Moreira **treatment protocol for accommodative skills diversifying Hart's Tables for children's visual training**. 2022. 22f. Completion of course work – TCC1 (Graduate Course in Optometry) – Faculdade Ratio, Fortaleza, CE. 2022

Hart's Tables are graphs of letters, numbers or figures, used for training and rehabilitation of accommodative functions. They are low-cost materials, but they can provide satisfactory results and have been used by many professionals for many years. In this way, through a literature review, a line of study was developed with the objective of elaborating a new model of Hart's Table with playful characteristics, with this, presenting new possibilities for training visual accommodation, facilitating the work of the optometrist and parents in accommodative therapy, making visual accommodation training more attractive for children to better engage in treatment. In this work, a treatment protocol with Hart's Tables is presented, which can make all the difference for both the optometrist, the patient and their families, especially in the lives of school-age children.

Keywords: accommodative dysfunctions; visual therapy; optometry; hart tables.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 ACOMODAÇÃO EM ESTADO DE RELAXAMENTO.	17
FIGURA 2: MECANISMO DA ACOMODAÇÃO SEGUNDO A TEORIA DE HELMHOLTZ.	18
FIGURA 3: MUDANÇAS OCORRIDAS DURANTE O PROCESSO DE ACOMODAÇÃO.	19
FIGURA 4: CLASSIFICAÇÃO DAS ALTERAÇÕES ACOMODATIVAS.	20
FIGURA 5: GRÁFICO EPIDEMIOLÓGICO DAS ALTERAÇÕES ACOMODATIVAS EM PORTO RICO... ..	24
FIGURA 6: GENERALIDADES DAS ALTERAÇÕES ACOMODATIVAS	29
FIGURA 7: TABELAS DE HART CLÁSSICA	30
FIGURA 8: VERSÕES ATUALIZADAS DAS TABELAS DE HART	32
FIGURA 9: TABELA DE HART COM SUPER-HERÓIS	33
FIGURA 10: FLUXOGRAMA DA PESQUISA	35
FIGURA 11: TABELA DE HART PARA VISÃO DE LONGE COM ALCANCE DO OBJETIVO	40
FIGURA 12: TABELAS DE HART PARA VISÃO DE PERTO COM ALCANCE DO OBJETIVO	40
FIGURA 13: PROTOCOLO DE TREINAMENTO ACOMODATIVO COM TABELAS DE HART	42
FIGURA 14: TABELA HART TREINAMENTO DA FLEXIBILIDADE ACOMODATIVA	48
FIGURA 15 FLIPPER MONOCULAR	48
FIGURA 16: ÓCULOS COM FILTRO VERDE/VERMELHO MAIS FLIPPER.....	53

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: SEMIOLOGIA DAS ALTERAÇÕES ACOMODATIVAS	23
TABELA 2: FÓRMULA DE HOFFSTETTER PARA OBTENÇÃO DOS VALORES DA AA.	25
TABELA 3: VALORES NORMAIS ESTABELECIDAS EM CPM DA FLEXIBILIDADE ACOMODATIVA	26
TABELA 4: RESULTADOS ESPERADOS DA ACOMODAÇÃO RELATIVAS POSITIVAS E NEGATIVAS	27
TABELA 5: VALORES ESPERADOS NA RETINOSCOPIA DE MEM	28
TABELA 6: ESTUDOS ELEITOS PARA A PESQUISA	36
TABELA 7: HART + PERTO/LONGE	44
TABELA 8: HART + PONTO FOCAL PRÓXIMO	45
TABELA 9: TABELA DE HART + PONTO PRÓXIMO	46
TABELA 10: HART + FLEXIBILIDADE ACOMODAÇÃO EM VISÃO DE LONGE	47
TABELA 11: HART + FLIPPER MONOCULAR	49
TABELA 12: ADIÇÃO DE LENTES (-) TREINO MONO OU BI OCULAR	50
TABELA 13: HART + ORDENAMENTO DE LENTES POSITIVAS	51
TABELA 14: HART + FLIPPER BINOCULAR	52

LISTA DE SIGLAS

AO - Ambos os olhos

AV - Acuidade visual

VP – Visão de perto

VL – Visão de longe

ARP – Acomodação relativa positiva

ARN – Acomodação relativa negativa

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. DESENVOLVIMENTO	17
2.1 REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1.1 Habilidades Acomodativas	17
2.1.1.1 Distúrbios da Acomodação Visual.....	19
2.1.1.2 Classificação das Habilidades Acomodativas	20
2.1.1.3 Semiologia das Alterações Acomodativas.....	22
2.1.1.4 Avaliação das Habilidades Acomodativas	24
2.1.1.4.1 <i>Generalidades das Alterações Acomodativas</i>	28
2.1.2 As Tabelas de Hart	30
2.1.2.1 Aplicabilidade das Tabelas de Hart.....	31
2.2 METODOLOGIA	34
2.3 RESULTADOS	36
2.4 DISCURSÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS	54
3. CONCLUSÃO	56
REFERÊNCIAS	57
APÊNDICE	61
ANEXOS	62

1. INTRODUÇÃO

As Tabelas de Hart são consideradas importantes ferramentas para o treinamento e reabilitação das habilidades acomodativas em crianças na idade escolar (PRESS, 2021). De modo geral, as crianças são bastante prejudicadas com o aparecimento de sintomas relacionados às desordens da acomodação visual, geralmente apresentam desinteresse por tarefas escolares, baixo desempenho acadêmico e até mesmo abandono de tarefas, ou qualquer atividade que exija esforço visual para perto (ICHHPUJANI, 2019).

O sistema visual acomodativo é composto por um mecanismo que desempenha uma função essencial em atividades cotidianas, especialmente nas atividades próximas (MCDUGAL; GAMLIN, 2015). Portanto, é importante levar em consideração, o estado, funcionamento e manutenção de todas as estruturas que o compõem, caso esse mecanismo não consiga atender aos níveis de demanda necessários para o ajuste de foco, com agilidade e precisão, dentro de um determinado tempo, identificamos as desordens acomodativas, havendo necessidade de intervenção terapêutica o mais breve possível (NÁPOLES, NÚÑEZ, *et al.*, 2019).

No desenvolvimento do estudo apresentado, verificou-se que as semiologias decorrentes das disfunções acomodativas, ocorrem comumente no decorrer ou posteriormente às execuções das atividades exercidas durante o dia, sejam elas no aspecto lúdico, ou como em situações rotineiras (GARCÍA-MUÑOZ., *et al.*, 2014). Não limitando suas formas de apresentação, podem surgir como: olhos vermelhos ou doloridos; desconforto visual; visão desfocada ao longe ou ao perto; dificuldade de transição longe-perto ou perto-longe; dores de cabeça, dificuldade em manter a atenção visual ao realizar tarefas próximas (HUSSAINDEEN; MURALI, 2020).

As desordens acomodativas já são estudadas há muito tempo, entretanto há um consenso entre os estudiosos do assunto sobre as dificuldades na obtenção da sua prevalência, diagnóstico, como também a inexistência de um tratamento padronizado que consiga sanar as consequências provocadas por essas alterações (GARCÍA-MONTERO, ANTONA, *et al.*, 2019).

No decorrer dos anos, vários autores buscaram organizar essas anomalias, agrupando e classificando-as para um melhor entendimento e melhores formas de intervenção do problema (SCHEIMAN;WICK, 2015).

A insuficiência de acomodação, o excesso e inflexibilidade acomodativa são desordens que além de causarem sérios problemas na infância, podem persistir para a vida adulta caso não sejam resolvidos precocemente. É importante a obtenção de um diagnóstico exato para que se realize uma intervenção o mais rápido possível por meio de um tratamento adequado (HUSSAINDEEN., *et al.*, 2018).

Diante das situações descritas acima, verificamos que as Tabelas de Hart podem ser apresentadas como tabelas que foram desenvolvidas visando a sua utilização em diversos procedimentos, onde houvesse a necessidade de um diagnóstico mais objetivo e como ferramentas para terapias visuais e consequentemente a eliminação dos sintomas proporcionando, bem-estar, bom desempenho escolar e boa qualidade de vida (MILLARD, SHAW, *et al.*, 2020).

Na ciência desenvolvida pela optometria, essa técnica vem sendo largamente aplicada visando o treinamento de alterações acomodativas, onde podemos citar como exemplo: Insuficiência de Acomodação, Movimentos Sacádicos, Amplitude de Acomodação e Flexibilidade Acomodativa (SCHEIMAN; WICK 2020).

Estas tabelas, já são utilizadas por muitos profissionais há muitos anos, tem claramente eficiência em situações de treinamento de acomodação visual, podendo ser confeccionadas contendo figuras para as crianças, como também letras e números (BERNELL, 2020). Entretanto, o que podemos fazer para tornar essas tabelas mais atraentes para nossos pacientes? É possível desenvolvermos tabelas como uma espécie de atividades lúdicas e assim proporcionar ao paciente um treinamento divertido e agradável?

Diante desse questionamento, no que se refere ao treinamento da acomodação visual infantil, verificamos que é possível o desenvolvimento de uma grande variedade de Tabelas de Hart com características lúdicas, utilizando figuras e personagens que sejam conhecidos pelas crianças. Dessa forma, pode-se tornar

possível um engajamento maior dos familiares no treinamento da criança, permitindo que o mesmo, seja mais atrativo.

Observamos que as desordens acomodativas provocam sérios danos na infância, e estes, podem persistir para a vida adulta, caso não sejam realizados um bom diagnóstico e uma intervenção o mais breve possível. Assim, buscou-se construir o presente estudo com o objetivo de desenvolver modelos de Tabela de Hart com temas lúdicos para que possam ser facilmente utilizados em consultórios optométricos, em casa ou escolas, facilitando assim o trabalho de optometristas e pais na terapia visual acomodativa.

Pelo fato de que as Tabelas de Hart possuem baixo custo de produção e sua forma simplificada de utilização, motivou esse trabalho para que uma diversão viesse a ocorrer durante treinamento das habilidades acomodativas e conseqüentemente a eliminação dos sintomas decorrentes das alterações que as afetam.

Assim, com o desenvolvimento dessas tabelas e protocolos a serem seguidos, irão contribuir de grande maneira para a descoberta de novas possibilidades de tratamento para as disfunções de acomodação visual. Além disso, o fruto deste trabalho pode servir de embasamento teórico para outros estudos da área da optometria.

2. DESENVOLVIMENTO

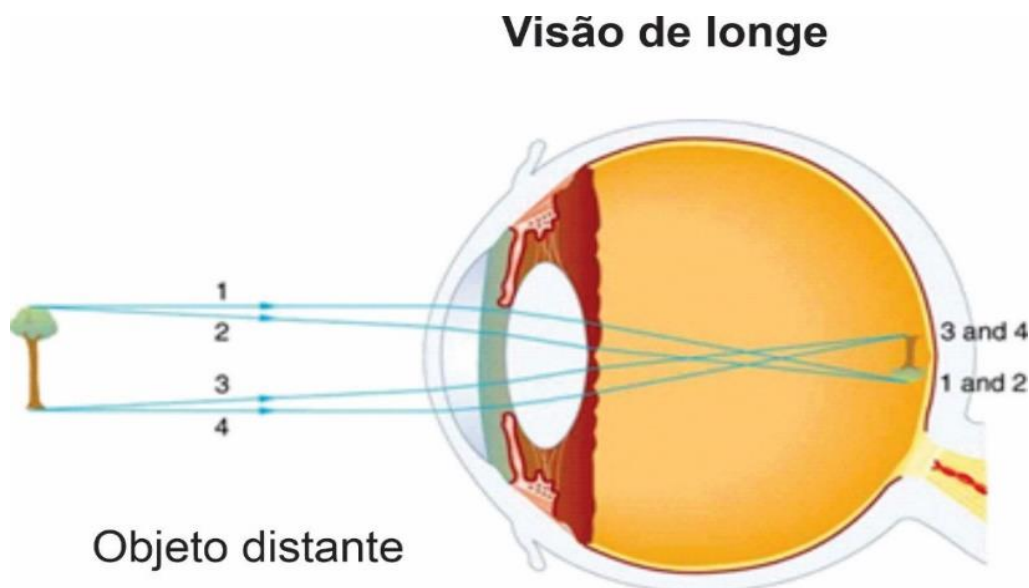
2.1 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1.1 Habilidades Acomodativas

A acomodação é uma habilidade visual que utilizamos para enxergar com nitidez e conforto os objetos próximos, ou quando alternamos distâncias focais de longe para perto (NÁPOLES, NÚÑEZ, *et al.*, 2019). Essa função encontra-se bem desenvolvida por volta dos 4 meses de idade, funciona com eficiência aproximadamente até aos 40 anos, período em que o cristalino vai perdendo a sua flexibilidade (MISHRA, 2019).

Na imagem abaixo (Figura 1) temos a representação de um cristalino completamente relaxado, ou seja, o foco está direcionado a um objeto que se encontra distante dos olhos, dessa maneira, houve um ajuste na forma do cristalino para que esta imagem se formasse exatamente sobre a retina, o que proporciona uma imagem nítida.

Figura 1 - acomodação em estado de relaxamento.



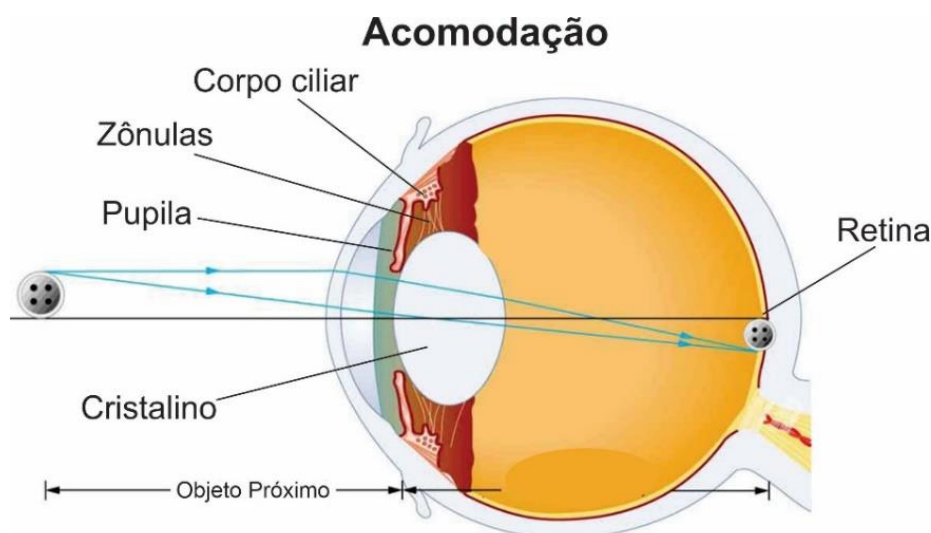
Fonte: Adaptado Lumen (2020) Nápoles, Núñez, *et al.*, (2019).

No processo de acomodação, existem algumas estruturas (Figura 2) importantes que trabalham em conjunto, para que a partir do momento em que se

muda o foco visual ou à medida que algum objeto se aproxima diante dos olhos, a imagem continue sendo formada sobre a retina de forma nítida, entre essas estruturas estão: músculos ciliares, zônulas e cristalino.

A acomodação conta com um sistema neurológico que se encarrega de receber os estímulos por meio das vias ópticas até ao córtex visual e este envia respostas por intermédio das vias eferentes. O músculo ciliar recebe impulsos parassimpáticos (III Par) que ao ser estimulado gera a acomodação de aproximadamente 20D, ou seja, 5 a 6cm de distante do olho, em menos de 1 segundo. Secundariamente o sistema simpático provoca vasoconstrição, reduz a massa do corpo ciliar, eleva a tensão das fibras zonulares e conseqüentemente o relaxamento do cristalino (MCDUGAL; GAMLIN, 2015).

Figura 2 - Mecanismo da acomodação segundo a teoria de Helmholtz.



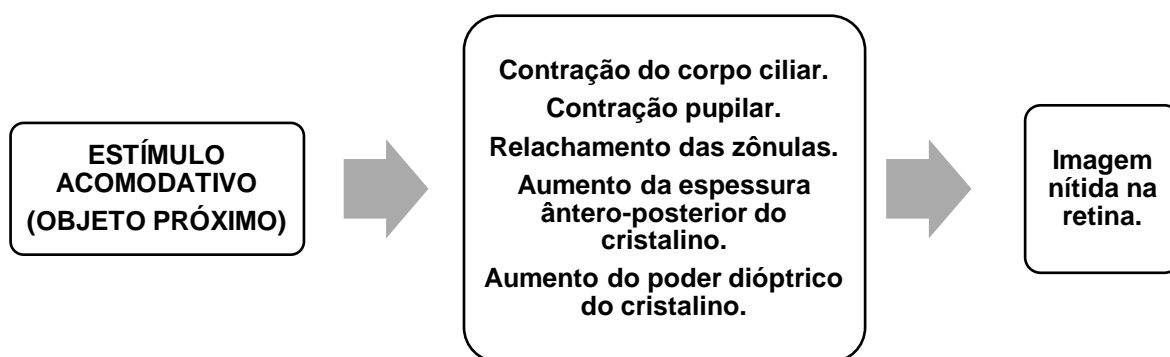
Fonte: Adaptado, Lumen (2020) Nápoles, Núñez, *et al.*, (2019).

Outros fatores importantes que devemos considerar é que a acomodação é uma função monocular, ou seja, ao fixar um objeto próximo cada olho acomoda separadamente, entretanto, convergem juntos para proporcionar a binocularidade, o que envolve o sistema de convergência. A pupila também desempenha um papel importante nesse processo (SHUKLA, 2020).

Em resumo, esse sistema foi formulado por HELMHOLTZ (1924), como mecanismo da acomodação (figura 3) que em sua teoria, afirmava que o poder dióptrico do cristalino se tonava elevado quando havia uma contração do musculo

ciliar o que produzia um relaxamento das fibras zonulares, aumentando a espessura e a curvatura dele, tendo como resultado, a formação de imagens nítidas sobre a retina em várias distâncias.

Figura 3 - Mudanças ocorridas durante o processo de acomodação.



Fonte: Mcdougal; Gamlin (2015).

O sistema acomodativo em uma condição normal, possui um potencial para responder a elevados níveis de demandas, ou seja, relaxa ou contrai o cristalino com o objetivo de proporcionar mudanças de foco e mantendo-o preciso dentro de um certo período (LABIB, 2020).

2.1.1.1 Distúrbios da Acomodação Visual

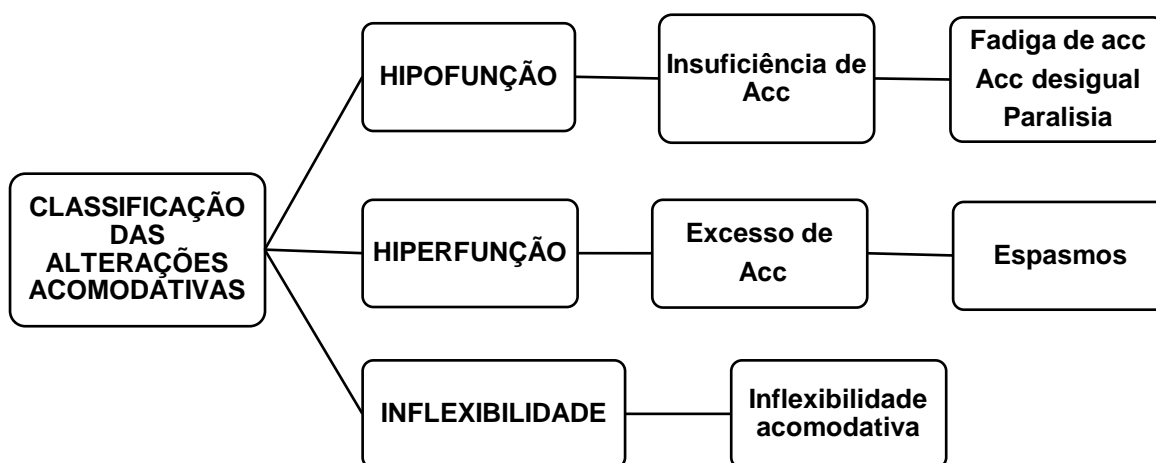
Conhecer os distúrbios da acomodação, suas formas de manifestação e semiologia, é de grande importância para nós que desejamos aplicar uma intervenção terapêutica. Duane (1915), baseado em um estudo de 170 casos procurou descrever essas alterações, entretanto, ele afirmava que sua sugestão era considerada de forma preliminar.

A descrição de Duane foi um dos primeiros sistemas usados para agrupar as anomalias da visão binocular não estrábica, e no que se refere a acomodação, classificou-as da seguinte forma: insuficiência de acomodação, com um subtipo, fadiga acomodativa; paralisia acomodativa; inflexibilidade de acomodação; excesso de acomodação e acomodação desigual.

2.1.1.2 Classificação das Habilidades Acomodativas

A classificação inicial apresentada por Duane (1915) possui grande aceitação, entretanto, alguns autores, apesar de aceitarem sugeriram pequenas alterações. Scheiman e Wike (2015), baseados no modelo apresentado por Duane, utilizaram como um resumo para estas alterações a seguinte classificação:

Figura 4 - Classificação das alterações acomodativas



Fonte: Scheiman;Wick (2015).

I. Insuficiência Acomodativa

É quando o paciente apresenta permanentemente um poder acomodativo abaixo do necessário, ou seja, necessita de grande esforço ao tentar realizar a acomodação. Pode apresentar-se de forma casual ou permanente, instável ou persistente ou em todas as formas. Essa alteração manifesta uma amplitude acomodativa abaixo das expectativas, ou seja, 2D abaixo do limite inferior, esperado para a idade do paciente. A incidência de insuficiência de acomodação apresenta uma variação significativa entre grupos de faixa etária e etnias(DAVIS, HARVEY, *et al.*, 2016).

a. Acomodação mal sustentada

Aparentemente a acomodação encontra-se normal à idade do paciente, porém, exige um grande esforço em sua sustentação e piorando com o decorrer do tempo. É uma fase inicial da insuficiência da acomodação, pode ser conhecida como fadiga acomodativa, provoca astenopia e pode ser proveniente de stress, poluição visual (dispositivos eletrônicos), ou defeito refrativo não corrigido (DEHITA-CANTALEJO, GARCÍA-PÉREZ, *et al.*, 2020).

b. Paralisia Acomodativa

É uma anomalia acomodativa que pode ser provocada por infecções, traumas, diabetes, glaucoma, estado degenerativo do sistema nervoso central (SNC) do paciente ou pode surgir de forma aguda por uso de fármacos ou intoxicação. Nessa condição, a acomodação pode estar completamente ausente ou baixa (paresia), isso de forma unilateral ou bilateral. Neste caso, o paciente precisa ser encaminhado para tratamento médico adequado (KIZILTUNC; ATILLA; YALCINDAG, 2013).

c. Acomodação desigual

Nesta situação, existe uma diferença acomodativa entre ambos os olhos em pelo menos 0,50D de amplitude de acomodação, seja por falta de flexibilidade do cristalino ou por ação desigual dos músculos ciliares (SCHEIMAN; WICK, 2015).

II. Excesso de acomodação

Nessa condição o paciente possui uma resposta acomodativa acima do esperado tendo como resultado uma dificuldade em relaxar a sua acomodação, conseqüentemente dificuldade de foco para longe. No excesso de acomodação, o paciente relata turvação em visão de longe, fadiga ocular, dores de cabeça após a leitura, sensibilidade a luz e dificuldade no foco de perto para longe (HUSSAINDEEN, RAKSHIT, *et al.*, 2017).

Durante a pandemia (2020), por conta do aumento do uso de dispositivos eletrônicos, as disfunções acomodativas em crianças também estão aumentando e tem se tornado comum o aparecimento de espasmo de acomodação e endotropia de início repentino (JAYADEV; SARBAJNA; VINEKAR, 2020).

III. Inflexibilidade de acomodação

Caracteriza-se como uma dificuldade que o paciente possui dificuldade em alternar seu estado acomodativo seja longe/perto ou perto/longe. Neste caso o paciente apresentará dificuldade com lentes $\pm 2,50D$ a 40 cm. O paciente apresentará uma serie de sintomas como visão embaçada para perto, após tarefas visuais longe/perto, não consegue mudar o foco com precisão e rapidez, falta de concentração na leitura e desconforto em realização de tarefas para perto (SCHEIMAN; WICK, 2015).

2.1.1.3 Semiologia das Alterações Acomodativas

As anomalias da acomodação provocam uma série de sintomas e desconforto visuais (Tabela 1). A mais comum é a insuficiência de acomodação que tem chamado a atenção nos últimos anos por conta da alta incidência entre as crianças provocando sintomas como desconforto visual, fadiga ocular, visão embaçada, cefaleia, diplopia, dificuldade em focar objetos próximos e alternar distâncias (HUSSAINDEEN; MURALI 2020).

O surgimento de alterações da função acomodativa na infância, pode ocasionar problemas relacionados a déficits de aprendizagem entre crianças em idade escolar, tendo em vista, que essa função desempenha um papel de suma importância nesse processo (DUDOVITZ, *et al.*, 2020); e crianças com pouca idade são bastante prejudicadas com essas alterações, e mesmo após serem corrigidas refrativamente continuam apresentando sintomas e baixo desempenho escolar, fazendo-se necessário um diagnóstico preciso e um plano de treinamento acomodativo para eliminação dos sintomas (SHUKLA, 2020).

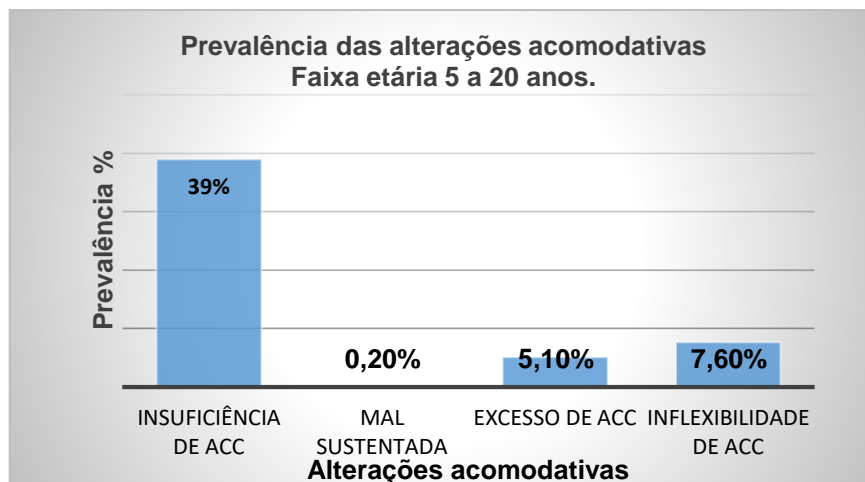
Tabela 1 - Semiologia das alterações acomodativas

Alteração acomodativa	Sintomas mais comuns
Insuficiência de acomodação	<ul style="list-style-type: none"> • Visão borrada após realizar tarefas em VP ou ao fim do dia. • Astenopia associada a tarefas de VP • Desconcentração durante a leitura • Dores de cabeça, • Fadiga e sonolência durante a realização de tarefas em VP
Fadiga Desigual	*Visão desfocada constante para VP
*Paralisia	
Excesso de acomodação	<ul style="list-style-type: none"> • Visão borrada, dores de cabeça e astenopia associado a tarefas em VP. • Diplopia • Falta de concentração durante a leitura. • Fotofobia • Visão borrada para perto e longe.
Inflexibilidade acomodativa	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade em focar longe/perto e perto/longe. • Dificuldade de atenção e concentração durante a leitura • Astenopia associada a tarefas em VP • Visão desfocada intermitente associada a tarefas em VP
Sintomas associados:	
Dor de cabeça, visão borrada, lacrimejamento, astenopia e fotofobia.	

Fonte: García-Muñoz (2014) Davis, Harvey, *et al.*, (2016).

No gráfico abaixo (figura 5) temos o resultado de um estudo realizado com histórico clínicos de 593 pacientes atendidos nas Clínicas satélites da *University College of Optometry* em Porto Rico, no período de 2004 a 2012. A faixa etária foi compreendida entre 5 a 20 anos. Desse número de pacientes, 73% apesar de uma AV 20/20, apresentaram alterações acomodativas e binoculares não estrábicas. No que se refere a desordens acomodativas a insuficiência de acomodação destaca-se entre as demais, aproximando-se dos 40%.

Figura 5 - Gráfico epidemiológico das alterações acomodativas em Porto Rico.



Fonte: Adaptado Paniccia; Ayala (2015).

2.1.1.4 Avaliação das Habilidades Acomodativas

Existem vários métodos considerados importantes no momento de se avaliar as habilidades da acomodação. Os métodos que descreveremos aqui são os mais utilizados em vários estudos referentes as anomalias da acomodação (HUSSAINDEEN; MURALI, 2020). Estes podem ser categorizados nas seguintes formas:

I. Amplitude acomodativa:

É a máxima potência óptica que o olho consegue alcançar ao ajustar a seu foco de longe para perto, medido de forma monocular para evitar interferência da convergência. Seus valores podem ser estabelecidos através dos métodos de DONDERES (PUSH-UP) ou SHEARD (lentes negativas), sendo considerado anormal valores reduzidos em mais de 2D ao limite inferior, esperado à idade do paciente, tendo como base, a fórmula de Hofstetter (DAVIS, HARVEY, *et al.*, 2016).

a. Push-up (Donders):

É um dos métodos mais simples que pode ser capaz de determinar a existência ou não de insuficiência de acomodação (HASHEMI; KHABAZKHOOB, *et*

al., 2019). Realiza-se de forma monocular e consiste em ir aproximando um objeto ou uma tabela de visão próxima, até o ponto em que o paciente reporte enxergar borrado. Neste ponto, mede-se em metros a distância do objeto ao olho e converte em dioptria. O paciente deve estar corrigido para visão de longe.

Ex. paciente enxergou borrado em 40 cm.

$$AA = \frac{1}{0,4} = 2,5 \text{ ou } 2,50D.$$

b. Lentes negativas (Sheard):

O método consiste em adicionar lentes (-) até ao ponto que o paciente não consegue manter o foco no objeto próximo. De forma monocular e com a correção para longe o paciente observa uma tabela a 40 cm, uma linha acima da sua melhor AV para perto. Adicionam-se lentes (-) em incrementos de -0,25D, até quando o paciente reportar visão borrada e não conseguir enxergar as letras. O resultado é estabelecido através do valor máximo de lentes (-) toleradas acrescentando-se mais (-2,50).

Ex. AA = Quantidade de lentes em + (-250 D) (para foco em 40cm).

Existem várias formas disponibilizadas por alguns autores para se obter os valores da amplitude de acomodação. Entretanto, esta pode ser calculada por intermédio da fórmula de Hoffstetter (tabela 2), sendo possível calcular os valores:

Tabela 2 - Fórmula de Hoffstetter para obtenção dos valores da AA.

Valores	Equação
Mínimo	$AA=15-0.25 \times (\text{idade})$
Médio	$AA=18.5-0.30 \times (\text{idade})$
Máximo	$AA=25-0.40 \times (\text{idade})$

Fonte: Davis, Harvey, *et al.*, (2016).

Exemplo de cálculo com o valor médio pela fórmula de Hoffstetter para um paciente com 7 anos.

$$AA = 15 - (0.25 \times 7) = 1,75$$

$$AA = 15 - 1.75 = 13,25 \text{ (AA estimada).}$$

II. Flexibilidade acomodativa

Esse teste se realizado de forma monocular; avalia-se apenas a acomodação, e binocular; avalia a interação da acomodação e vigência (SCHEIMAN;WICK, 2015). É um teste que avalia a habilidade que o olho possui em alternar a acomodação com agilidade e precisão ao mudar o foco de longe para perto. Consiste em estimular e relaxar a acomodação utilizando lentes $\pm 2,00D$ em visão próxima, ou $0,00/-2,00$ em visão de longe. Ao relaxar (-) e estimular (+) significa a realização de um ciclo que é medido em ciclos por minuto (Cpm). Há uma estimativa considerada normal para crianças e adultos (tabela 3), mono e binocular (ROWE, 2012).

Tabela 3 - Valores normais estabelecida em Cpm da flexibilidade acomodativa

	Monocular	Binocular
Crianças:	6 a 7cpm	3 a 5cpm
Adulto:	11cpm	8cpm

Fonte: Rowe (2012) Scheiman;Wick (2015).

III. Acomodação relativa:

É a quantidade necessária de acomodação que sendo estimulada ou relaxada funcione sincronizada com a convergência, devendo permanecer constantemente fixa no objeto. Acomodação Relativa positiva (ARP) é quando a quantidade de acomodação ultrapassa a acomodação necessária à convergência. Acomodação Relativa Negativa (ARN) é quando a quantidade de acomodação é inferior ao necessário para a convergência (SCHEIMAN;WICK, 2015).

Avaliar essa função é imprescindível para o diagnóstico de alterações que afetam o sistema acomodativo, ou seja, são medidas vitais que envolvem acomodação e vigência, conseqüentemente a visão binocular. Essa medida pode ser estabelecida pelos testes (ARN) e (ARP) (MASIHUZZAMAN, *et al.*, 2021).

Ao realizar essa técnica estamos avaliando o sistema acomodativo de forma subjetiva em condições binoculares onde podemos obter informações sobre o estado de interação entre o sistema binocular e acomodativo, assim, a falha pode

ser de um ou do outro. Quando olhamos para perto, o sistema visual tem que cumprir com sua habilidade de convergência e acomodação para gerar visão nítida. Em condições normais, direciona ambos os olhos simultaneamente até esse ponto específico (NÁPOLES, NÚÑEZ, *et al.*, 2019).

Para realizar o teste, o paciente deve estar com sua graduação usual para longe, tendo em mãos uma tabela de perto a 40 cm. solicitar que identifique as figuras (criança) ou letras, de tamanho confortável, duas linhas acima da melhor AV para perto do paciente. Após isso, introduzir lentes (+) em ambos os olhos ao mesmo tempo, em passos de + 0,25 D, até que o paciente reporte que enxerga borrado.

Registrar o número total de lentes introduzidas, que corresponde à (ARN), Ex. RNA: + 2,50D. Da mesma forma, introduzir lentes (-) para estimular a acomodação até que o paciente reporte visão borrada. Para obtermos a (ARP), por exemplo ARP: - 2,25D. Scheiman e Wick (2015) recomendam iniciar pela (ARN) para controlar a acomodação. Valores esperados na tabela 4.

Tabela 4 - Resultados esperados da acomodação relativas positivas e negativas

Valores esperados	
(ARN)	+2.00, ± 0,50
(ARP)	- 2,50, ± 1.00

Fonte: Scheiman;Wick (2015).

IV. Resposta acomodativa

A resposta acomodativa são técnicas utilizadas para medir o retardo acomodativo ou LAG de acomodação. No momento em que se olha para algo próximo, o sistema visual faz um esforço acomodativo para se ajustar a essa distância. Com esta técnica, é possível estabelecer se esse esforço apresenta insuficiência ou excesso acomodativo. Clinicamente este pode ser medido mediante algumas técnicas.

a) Retinoscopia de MEM

Uma das técnicas considerada como padrão para a obtenção da resposta acomodativa é o Monocular Estimation Method ou retinoscopia de (MEM) (HUSSAINDEEN; MURALI, 2020). É uma técnica de retinoscopia em que o paciente, fixa o olhar em um ponto próximo enquanto está sendo avaliado. Com o uso de um retinoscópio, ao qual anexado uma tabela de visão próxima (40 cm), ou com imagens de acordo com a idade cognitiva do paciente. Em seguida neutralizar os reflexos: a favor, lentes (+), contra, lentes (-). Os valores obtidos na neutralização de cada olho devem ser anotados.

O resultado da retinoscopia de MEM nos revela se a resposta acomodativa do paciente encontra-se adequado à distância de 40 cm ou não. Se adequada, observam-se reflexos neutros na primeira observação. Caso contrário, se o paciente precisa de lentes (+) indicarem insuficiência de acomodação e lentes (-) excesso acomodativo mediante ao estímulo. Esse teste é realizado de forma binocular e o paciente deve estar com sua correção em visão de longe (DAMARI, 2013). São considerados valores suspeitos se estiverem fora da faixa de + 0,25D a + 0,75D.

Tabela 5 - Valores esperados na retinoscopia de MEM

Valores esperados
Deve haver um atraso de $\pm 0,25D$ a $0,50D$.

Fonte: Damari (2013).

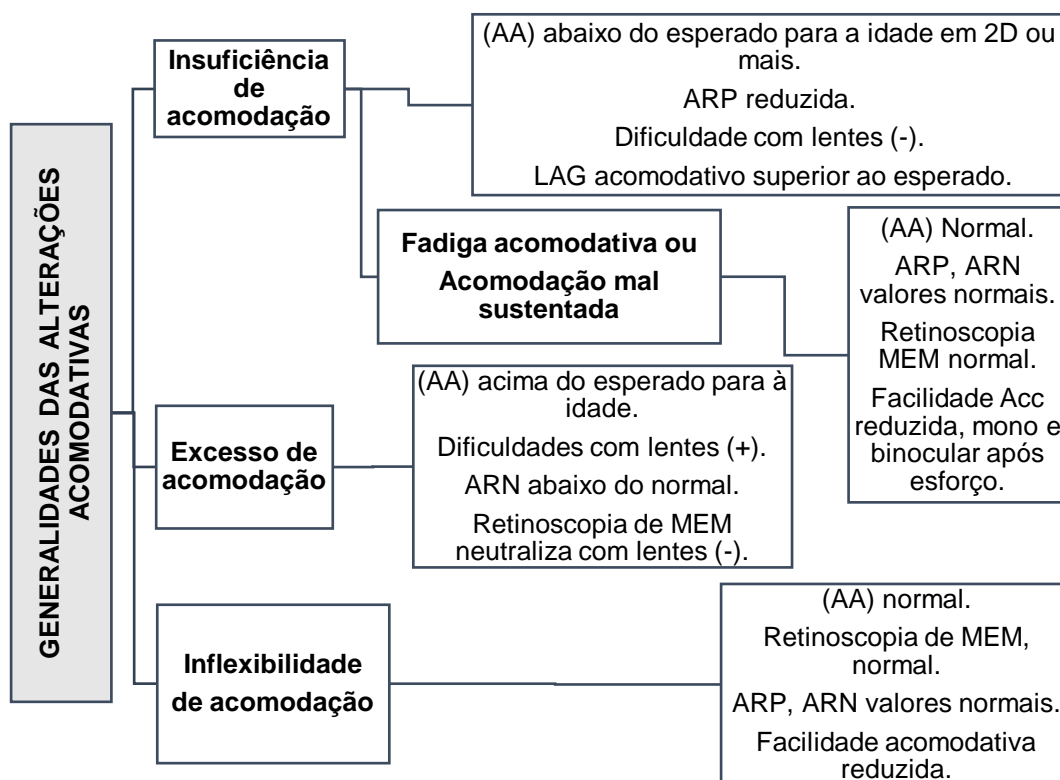
2.1.1.4.1 Generalidades das Alterações Acomodativas

Com o advento do aparecimento de uma grande variedade de dispositivos eletrônicos, um elevado número de crianças que os utilizam precocemente e por tempo indeterminado, um alto nível de esforço visual para perto é exigido, com isso, torna-se muito comum o aumento de problemas que afetam as habilidades acomodativas, com tendências a agravamentos futuros (DE-HITA-CANTALEJO, GARCÍA-PÉREZ, *et al.*, 2020)

De modo geral, a acomodação visual não recebe a atenção devida, e as deficiências sintomáticas estão comumente ligadas a comportamentos como baixo desenvolvimento e atenção escolar. Além disso, esse problema também pode ocasionar um impacto negativo no desempenho esportivo e profissional, especialmente em ocupações que envolvem atividades próximas (NÁPOLES, NÚÑEZ, *et al.*, 2019).

Observamos até aqui em nosso trabalho de pesquisa, as funções do sistema acomodativo, os padrões normais, as possíveis alterações e sua classificação, como as técnicas que podem ser utilizadas para se obter um bom diagnóstico do problema. Dessa forma, para iniciarmos um tratamento terapêutico é necessário conhecermos o real problema do paciente e que técnicas iremos usar para sanar os sintomas reportados pelo mesmo. Comumente, as anomalias da acomodação visual possuem algumas características que podem nos direcionar ao procedimento correto. Cada uma delas podem ser estabelecidas pelas seguintes alterações como descritas na (figura 6)

Figura 6 - Generalidades das alterações acomodativas



Fonte: Adaptado Scheiman; Wick (2015) Press (2021).

2.1.2 As Tabelas de Hart

Diante dos fatos apresentados sobre as alterações acomodativas, procuramos estudar formas de intervenção que proporcionasse a eliminação dos sintomas dessas anomalias. Observamos que a Tabela de Hart é uma opção simples, de baixo custo, fácil manuseio que pode ser trabalhado tanto no consultório como em casa sob orientação profissional. Assim, procuramos compreender mais a fundo a utilidade dessas tabelas e o que pode ser melhorado para chamar a atenção, principalmente das crianças em fase escolar.

Tabelas de Hart refere-se a um conjunto de gráficos utilizado em treinamento da acomodação visual. Em sua forma tradicional são utilizadas por vários profissionais há muitos anos. Consistem em folhas de fundo branco, onde são impressas cerca de 100 letras, números ou figuras (Figura 7), posicionadas em colunas e linhas, contendo 10 caracteres. Cada caractere tem sua localização identificada por números existentes ao lado de suas respectivas linhas e colunas (BERNELL, 2020).

Para treinamento acomodativo, são confeccionadas duas cartas, uma grande e uma pequena. A grande para ser colocada cerca de 3m distante do paciente e a pequena aproximadamente 40cm. Com o objetivo de obter melhor resultado, na carta pequena, pode conter três diferentes tamanhos de caracteres grande, médio e pequeno, para facilitar ou dificultar o trabalho no momento do treinamento acomodativo (CHANG, *et al.*, 2016).

Figura 7 - Tabelas de Hart clássica



Fonte: Bernel (2020).

É uma técnica de terapia visual que se baseia no princípio da variação da demanda acomodativa, conciliando espaço e flexibilidade. Tem como objetivo, a restauração da facilidade e amplitude acomodativa aos parâmetros normais. Sendo assim, são considerados importantes tanto o intervalo no qual o paciente consegue acomodar como também a sua velocidade de resposta acomodativa (SCHEIMAN;WICK, 2015).

O material para confeccioná-las é simples, é um acessório de baixa tecnologia, no entanto, sua eficiência não é diminuída diante dos que possui uma tecnologia avançada. Além do tratamento dos distúrbios da acomodação, as Tabelas de Hart também podem ser utilizadas como métodos avaliativos das habilidades acomodativas, por meio da velocidade de resposta dos movimentos oculares e seu poder em manter essa resposta ao longo do tempo (MILLARD, SHAW, *et al.*, 2020).

2.1.2.1 Aplicabilidade das Tabelas de Hart

As Tabelas de Hart são aplicadas há muito tempo como uma ferramenta bastante eficiente em planos de tratamento e reabilitação visual, aparece como uma das principais opções na maioria dos planos de treinamento visual, especialmente no que se refere às alterações acomodativas. É uma ferramenta importante na recuperação de uma das funções que exercem um papel importantíssimo e complexo, durante o habito da leitura, que é manter o foco estável e a nitidez das letras (PRESS, 2021).

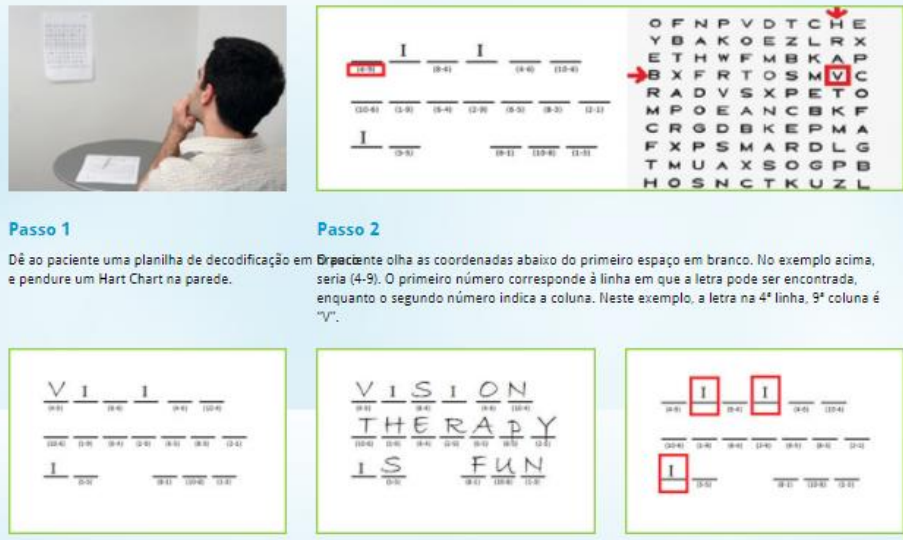
Essas tabelas estão entre os dez itens considerados essenciais no momento de se desenvolver planos de treinamento visual, aplicados por vários profissionais da optometria. Entretanto é recomendada a criação de competições divertidas entre o treinador e o paciente ou até mesmo entre próprios paciente e sugerido que para conseguir manter crianças pequenas engajadas no treinamento, é interessante a aplicação de atividades de curta duração (TAUB, 2014).

Um exemplo atualizado de aplicabilidade e diversificação das Tabelas de Hart encontra-se disponível no site "*hartchartdecoding*", ou seja, é uma plataforma onde é possível que você desenvolva facilmente mensagens de decodificação

personalizadas para seus pacientes, com o propósito de tornar a atividade divertida e agradável. O site também disponibiliza modelos pré-fabricados contendo instruções de manejo, com inúmeras possibilidades de exercícios que podem ser baixados de forma gratuita.

Figura 8 - Versões atualizadas das Tabelas de Hart

Instruções para decodificação de Hart Chart



Passo 1
Dê ao paciente uma planilha de decodificação em branco e pendure um Hart Chart na parede.

Passo 2
Diretamente olha as coordenadas abaixo do primeiro espaço em branco. No exemplo acima, seria (4-9). O primeiro número corresponde à linha em que a letra pode ser encontrada, enquanto o segundo número indica a coluna. Neste exemplo, a letra na 4ª linha, 9ª coluna é "V".

etapa 3
O paciente escreve a carta no espaço em branco acima das coordenadas.

Passo 4
A atividade continua até que toda a planilha seja concluída. A versão completa vai significar um ditado, se executada corretamente.

Observação:
Nota: como as letras I, J e Q não estão no Hart Chart, essas letras são preenchidas automaticamente na planilha de

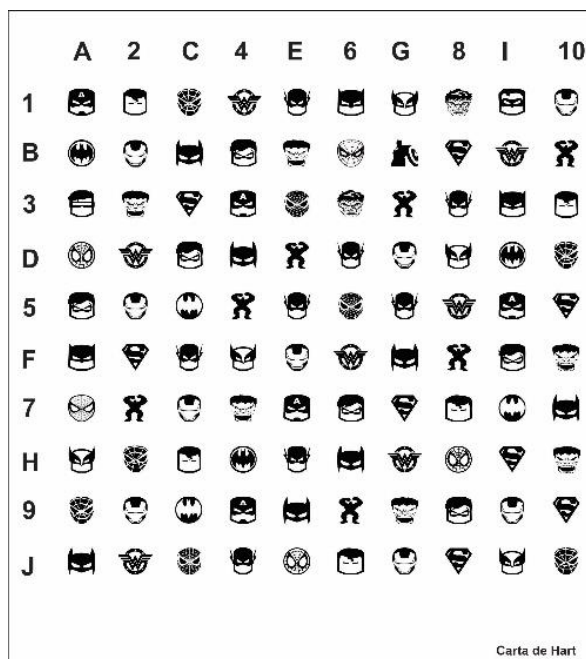
Fonte: Hartchartdecoding (2021).

Em 2020 durante o curso de Tecnologia em Optometria da Faculdade Ratio, a professora Anyella Malburg sugeriu aos seus alunos que desenvolvessem gráficos acomodativos de forma criativa, baseados nas Tabelas de Hart. Para Malburg (2021), é interessante que possamos chamar a atenção dos nossos pacientes e tornar o treinamento visual mais atrativo.

Inicialmente percebemos que seria uma tarefa bem complicada, mas pesquisando sobre o assunto e incentivados pela professora, encontramos grande números de opções para desenvolvimento de Tabelas de Hart de forma diversificada. Assim, baseado nos modelos existentes foi desenvolvida uma tabela contendo ícones de super-heróis bastante conhecidos pelas crianças. Esse modelo de tabela (Figura 9), pode ser aplicada juntamente com várias técnicas

descritas resultados desse trabalho, sendo direcionada a pacientes que conhecem e gostam dos super-heróis, apresentados na mesma.

Figura 9 - Tabela de Hart com super-heróis



Fonte: Arquivo pessoal, Gomes (2021).

Com isso, buscamos entender mais a fundo sobre as alterações acomodativas e possíveis formas de treinamento utilizando as Tabelas de Hart para atender os mais diversos tipos de pacientes.

2.2 METODOLOGIA

O desenvolvimento deste trabalho é referente a uma revisão de literatura que teve como objetivo detectar as publicações mais expressivas sobre tratamento das habilidades acomodativas, utilizando as Tabelas de Hart, para treinamento visual infantil. Para alcançar nossos objetivos, foram realizadas pesquisas nas principais bases de dados: PubMed, Medline, Google Acadêmico e Scielo Acadêmico. Também foram utilizados livros e revistas sobre Terapia acomodativa e reabilitação visual, no recorte temporal de 2010 a 2021.

Como meio de encontrar o maior número possível de estudos relacionados ao tema proposto foram realizadas pesquisas em inglês, espanhol e português, baseadas nos indicadores de saúde Decs, utilizando palavras-chave relacionadas tratamento das habilidades acomodativas: Habilidades acomodativas, Amplitude de acomodação, Tabelas de Hart, Insuficiência de acomodação, Terapia visual e Reabilitação visual.

Os critérios de inclusão e exclusão foram estabelecidos para limitar a pesquisa ao ponto de interesse:

- ✓ Critérios de inclusão: o processo de pesquisa foi analisado buscando o atendimento ao objetivo do assunto em questão. Assim, se o estudo atendesse aos critérios de inclusão que seriam assuntos pertinentes ao trabalho, este seria mantido.
- ✓ Critérios de exclusão: foram excluídas todas as publicações que não contemplavam as expectativas do trabalho foram excluídas da base de informação para utilização na construção do presente trabalho.

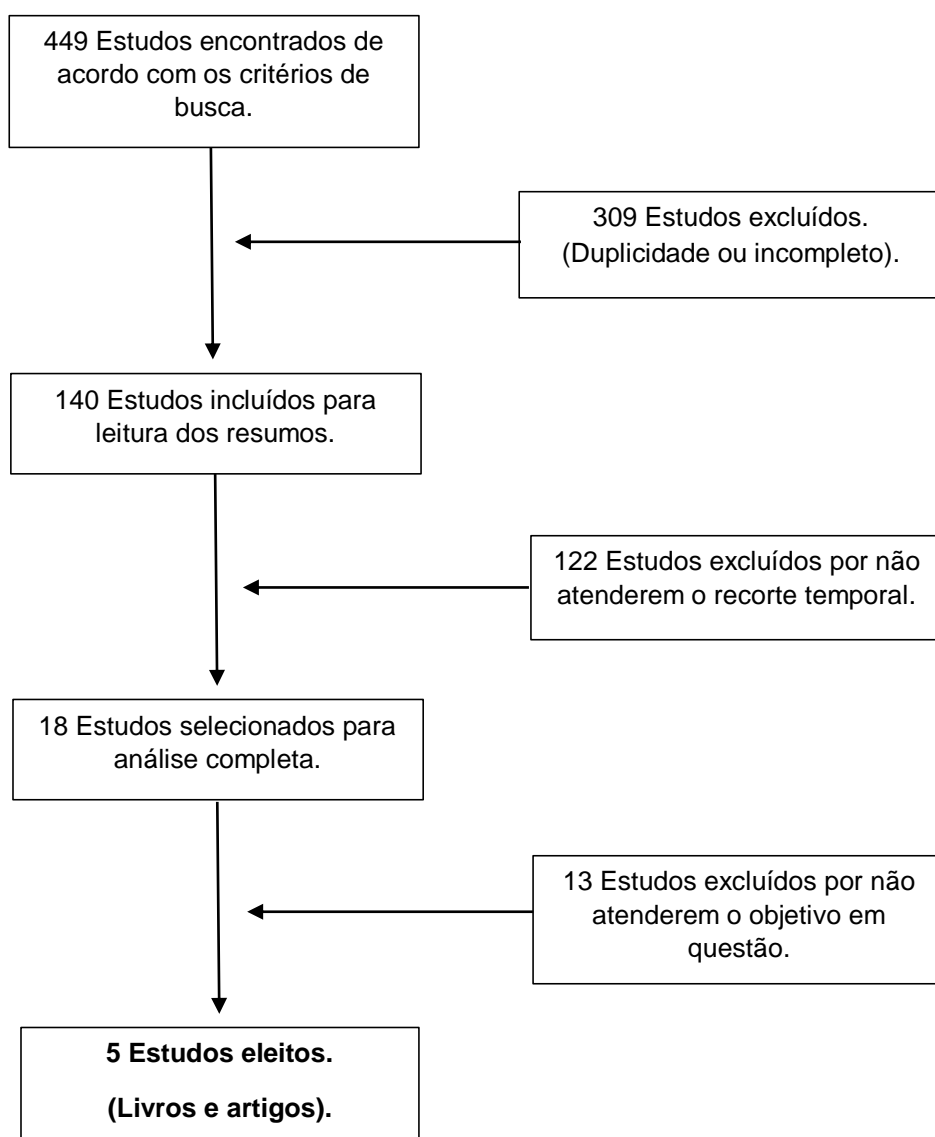
A utilização desses critérios foi dividida em quatro etapas:

- I. Realização das buscas nas bases de dados com exclusão de artigos duplicados ou incompletos;
- II. Leitura de resumos dos artigos, sendo excluídos os que não atenderam ao recorte temporal;
- III. Separação dos estudos para uma análise completa e exclusão dos que não atenderam a ao objetivo em questão.

IV. Seleção dos trabalhos para a leitura aprofundada da literatura com temas, assuntos, metodologia e resultados e orientações que viessem de encontro ao objetivo desta pesquisa, como apresentado na figura 10.

As publicações analisadas evidenciaram a validade da Terapia Visual com as Tabelas de Hart no tratamento das habilidades acomodativas. E baseado nos resultados e orientações estudados, propõe-se um protocolo de terapia visual para pacientes alterações acomodativas.

Figura 10 - Fluxograma da pesquisa



Fonte: Arquivo pessoal, Gomes (2021).

2.3 RESULTADOS

Por meio do presente estudo, buscamos como resultado, uma metodologia protocolar de treinamentos, adequando as Cartas de Hart a um novo conceito de características lúdicas, visando um treinamento mais direcionado a crianças, sem fugir dos critérios recomendados pelos mais renomados estudiosos sobre o assunto apresentados na Tabela 6, onde podemos observar a prevalência, eficácia da terapia visual e as recomendações para o tratamento.

Tabela 6 - Estudos eleitos para a pesquisa

Autor e ano de publicação	Título	Tipo de produção	Resultados
Hussaindeen;Murali, (2020)	Insuficiência Acomodativa: Prevalência, Impacto e Opções de Tratamento	Revisão sistemática da literatura realizada em 83 artigos escolhidos. Os artigos foram selecionados estudos envolvendo epidemiologia, diagnóstico e tratamento da insuficiência de acomodação	A prevalência de IA varia entre <1,00% e 61,6% em todos os estudos. A prevalência mostra uma variação considerável entre etnias e faixas etárias. Há variação significativa na metodologia do estudo, critérios diagnósticos e número de exames realizados para chegar ao diagnóstico. Poucos estudos exploraram a prevalência além dos 20 anos de idade.
Hussaindeen, et al., (2018)	Eficácia da terapia visual em crianças com dificuldades de aprendizagem e anomalias associadas da visão binocular.	O estudo foi realizado em um centro de deficiência de aprendizagem (LD). Exame oftalmológico abrangente e avaliação da visão binocular foi realizado em 94 crianças (média (DP) de idade: 15 (2,2) anos) diagnosticadas com transtorno específico de aprendizagem. A avaliação da VB foi feita para crianças	Anomalias de visão binocular foram encontradas em 59 crianças (62,8%) dentre as quais 22% (n=13) tinham anomalias de visão binocular estrábica (SBVA) e 78% (n=46) tinham NSBVA. A insuficiência acomodativa (IAI) foi a mais comum da NSBVA e encontrada em 67%, seguida da insuficiência de

		<p>com melhor acuidade visual corrigida $\geq 6/9$ - N6, cooperativas para o exame e livres de qualquer patologia ocular. Para crianças com diagnóstico de NSBVA (n=46), 24 crianças foram randomizadas para TV e nenhuma intervenção foi fornecida para as outras 22 crianças que serviram como controles experimentais. Ao final de 10 sessões de terapia visual, a avaliação da VB foi realizada para os grupos de intervenção e não intervenção.</p>	<p>convergência (IC) em 25%. Pós-terapia de visão, o grupo de intervenção apresentou melhora significativa em todos os parâmetros BV (teste de postos sinalizados de Wilcoxon, $p < 0,05$), exceto vergência fusional negativa.</p>
Scheiman;Wik (2015)	<p>Manejo clínico da visão binocular: distúrbios heterofóricos, acomodativos e do movimento ocular</p>	<p>Livro</p> <p>Técnicas acomodativas com a Tabela de Hart</p>	<p>Para pacientes com menos de 20 anos, interromper esta técnica de terapia quando o paciente for capaz de enxergar com sucesso a tabela de Hart próxima quando realizada a 8cm de seus olhos.</p>
Press (2021)	<p>Conceitos Aplicados em Terapia da Visão</p>	<p>Edição do Kindle.</p> <p>Sequenciamento Hierárquico na Terapia da Visão</p>	<p>A terapia visual deve ser individualizada para o diagnóstico de um determinado paciente combinado com seu nível de funcionamento e compreensão. A eficácia deve ser alcançada tanto a curto prazo pela eliminação dos sintomas subjetivos e pela melhora dos achados objetivos quanto a longo prazo pelo funcionamento ótimo contínuo muito tempo após a conclusão da terapia</p>

Taub (2014)	Terapia da visão: uma lista dos 10 principais itens obrigatórios	Artigo: Publicação em periódico.	As Tabelas de Hart podem ser usados para acomodação, movimentos oculares (sacádicos) e atenção visual.
--------------------	--	---	--

Fonte: Organizado pelo autor, Gomes (2022).

Dessa forma, desenvolveu-se um método para treinamento, seguindo passos visando à construção de um conhecimento científico.

Para uma melhor eficácia do treinamento da acomodação visual, é importante que seja dividido por fases (Figura 12), onde deve ser aperfeiçoado primeiramente, de forma monocular enfatizando as habilidades mais prejudicadas, dando seguimento para as funções vergenciais e seguida as binoculares.

Na primeira fase, trabalha-se de forma monocular, onde não existirá a participação da vergência. Nessa fase, devem-se levar em conta as modificações na potência, em que o sistema acomodativo torne-se apto em responder a mudanças inesperadas ao estímulo da acomodação de maneira eficaz e rápida.

Primeiramente, para facilitar o treino, trabalham-se, de forma monocular, as mudanças de potências baixas, e gradativamente vai aumentando essas potências com o objetivo de alcançar um resultado 13 a 16cpm com mudanças de potência de +2.00/-5.00D a -6,00D.

Outro ponto a ser considerado nesta fase são as alterações nas distâncias de fixação entre a visão de longe e perto, em que se deve treinar, a flexibilidade acomodativa. Nesse estágio, o propósito é que o paciente seja capaz de focalizar nitidamente, textos em várias distâncias.

Pacientes com insuficiência de acomodação devem ser estimulados a obter um foco preciso o mais próximo possível dos seus olhos e em caso de excesso acomodativo, a meta é que consiga focar de forma clara, rápida e precisa aos objetos que estão distantes. Caso exista alguma supressão, deve ser utilizado um separador nasal ou prisma vertical, no treino de fase bi ocular.

A segunda fase do treinamento é iniciada a partir do momento em que o sistema acomodativo monocular encontra normalizado. Nessa fase, dá se início

aos treinos binoculares, estes, serão realizados com técnicas específicas de binocularidade e motilidade ocular.

Os exercícios para a acomodação visual da fase binocular podem ser os mesmos que foram utilizados no treinamento monocular, seja com as mudanças de potências dióptricas ou com as alterações nas distâncias de fixação. A intenção é que o paciente consiga realizar 13 a 16cpm em ambos os olhos, com potências $\pm 2,50D$.

Nesta fase é importante se trabalhar as vergências, e o treinamento inicial, têm como propósito expandir de maneira suave, a amplitude vergencial com uso de anaglifos, filtros polarizados seguidos por saltos prismáticos de base temporal e nasal.

No excesso acomodativo é importante potencializar a capacidade do relaxamento adequado do sistema visual. Nesse caso, utilizam-se os prismas de base nasal a fim de ensinar ao paciente a estimular o relaxamento acomodativo. Em casos de insuficiência acomodativa os prismas serão usados com base temporal para que o paciente aprenda a estimular a acomodação e convergência simultaneamente. Outro passo importante a ser observado nesse treinamento é a integração das técnicas que foram utilizadas para a flexibilidade acomodativa com as técnicas de motilidade ocular e binocularidade.

Modelo de Tabela de Hart desenvolvida neste trabalho:

Para despertar o interesse do paciente e facilitar o exercício, apresentamos um novo modelo de Tabela para treinamento da acomodação visual. Nessa tabela, é importante que o paciente conheça bem as figuras que identificam suas linhas. No modelo apresentado (Figura 11), a identificação das linhas horizontais, serão feitas através de figuras bastante comuns, nas linhas verticais, a identificação é feita por números.

Nesta tabela, sugerimos um treinamento divertido, onde nas linhas horizontais os personagens da tabela devem alcançar um objetivo proposto, este, é alcançado quando o paciente ler as letras sugeridas, por exemplo, a menina tem

de separador de campo visual ou septo ou com utilização de prismas. E na fase binocular é estimulada a integração de ambos os olhos. O treino torna-se mais pesado podendo ser combinado com movimentos corporais e sem qualquer tipo de oclusão ocular.

Protocolo de Tratamento:

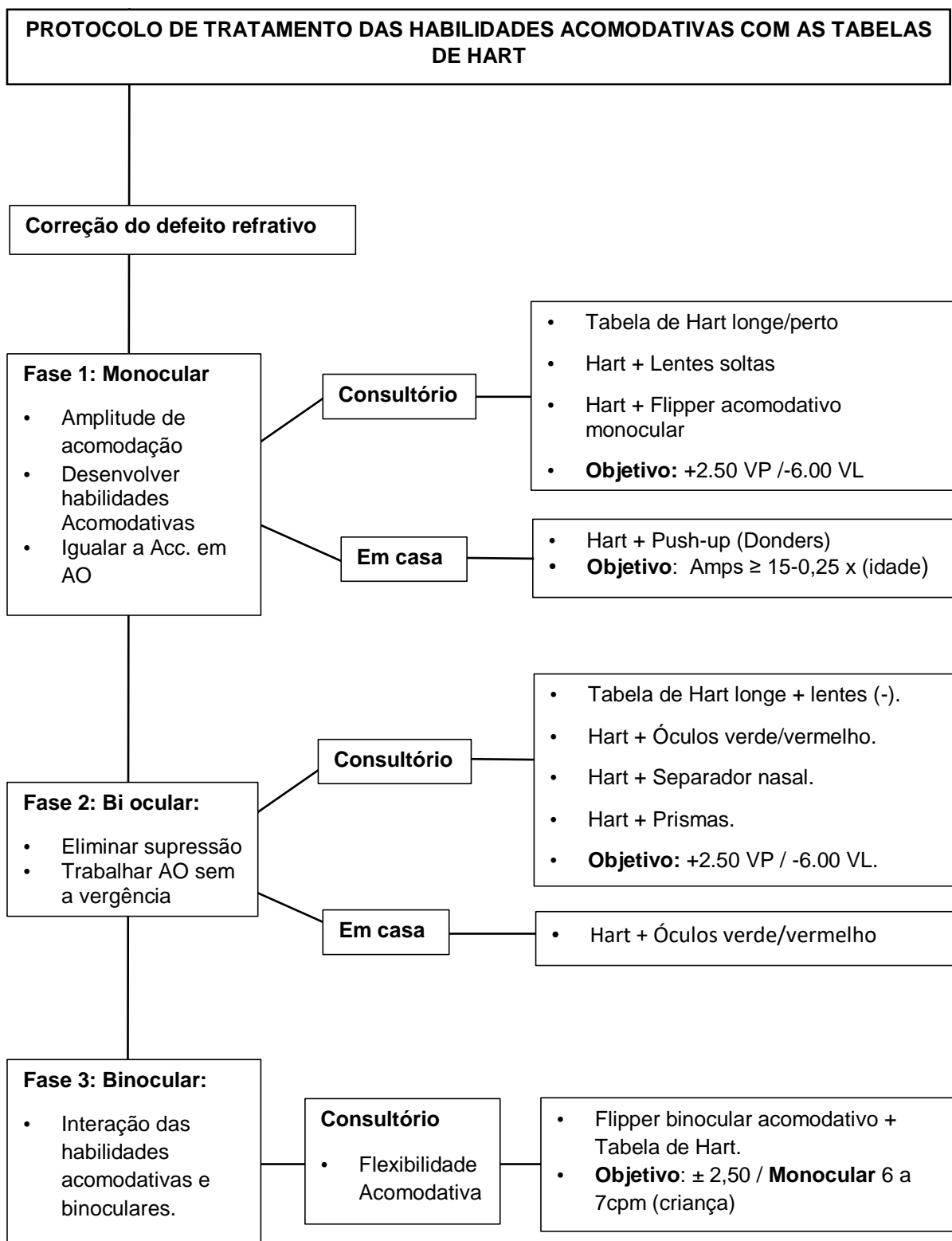
Para garantir o tratamento adequado das alterações acomodativas, é importante entender os vários aspectos para um bom diagnóstico da acomodação visual. A maioria dos casos de insuficiência de acomodação por exemplo, são reversíveis, entretanto devem ser tratados de forma precoce, caso contrário, eles podem interferir no bom desempenho acadêmico das crianças(LABIB, 2020).

Para Damari (2013), a meta de um programa em terapia da acomodação visual é alcançar agilidade e eficácia na resposta do sistema acomodativo. Ou seja, ao estimular distancias variadas, para longe ou perto, o objetivo é que este obtenha a capacidade em mantê-la estável e confortável pelo tempo necessário.

Tendo como base as orientações de Press (2021), o protocolo de tratamento é dividido em fases: Na primeira, de forma monocular, consiste em equalizar ou igualar a função acomodativa em AO. Na segunda fase: bi ocular, onde é necessário a eliminação de possível supressão ou trabalhar AO, sem a participação vergencial. E na terceira fase: constitui na integração das funções acomodativas com as funções binoculares.

No protocolo descrito abaixo (figura 13), foi desenvolvido um plano de treinamento utilizando as Tabelas de Hart juntamente com outras técnicas para melhor desempenho no treinamento da acomodação visual.

Figura 13 - Protocolo de treinamento acomodativo com Tabelas de Hart



Fonte: Adaptado, Damari (2013) Chang, *et al.*, (2016).

Treinamento com Tabelas de Hart:

O objetivo aperfeiçoar a acomodação visual e capacidade de trabalho simultânea dos olhos, quando estes precisam alternar a distância focal de objetos distantes para próximos. Além do mais, alcançar um aperfeiçoamento sólido, permanente e apropriado para que a acomodação seja bem sustentada no momento da leitura ou em atividades próximas.

Para Taub (2014), é importante a diversificação no momento da aplicação dos exercícios, por isso, podemos escolher novos padrões, acrescentar o que se chama de variantes, como por exemplo: ler as fileiras de frente para trás, na tabela apresentada, que letra se encontra entre o pássaro e o número 5, alternar a distância da tabela da visão de longe, exercitar olho direito, olho esquerdo e ambos os olhos. Alguns desafios também podem ser acrescentados como: tábua de equilíbrio, em pé sobre espumas, realize com um pé só ou ambos separados.

Instruções Iniciais para o Treino:

Colocar a tabela para visão de longe fixada em uma parede, o paciente deve ir afastando-se da mesma até ao último ponto em que consiga vê-la nítida. A carta pequena estará em suas mãos, geralmente a distância do antebraço. Ambiente deve ser tranquilo e bem iluminado. É importante que o paciente faça um reconhecimento da Tabela de Hart utilizada e os acessórios que serão utilizados no treino. Iniciar os exercícios por 45 segundos, aumentando gradualmente para 4 minutos, 2 vezes por dia (SCHEIMAN;WICK, 2015).

Para se alcançar um bom resultado nesse treinamento é importante à observação dos passos apresentados acima, como também à colaboração do paciente e familiares ou responsáveis pelo mesmo. Scheiman e Wick (2015), também recomendam que essas técnicas podem ser divididas e aplicadas tanto em consultório, cerca 14 sessões como em casa por 12 a 16 minutos diários, até resolver o problema.

Técnicas de Treinamentos com Tabelas de Hart:

Descreveremos aqui detalhadamente algumas técnicas que podem ser utilizadas com as Tabelas de Hart.

I. Tabela de Hart + Perto/Longe

Esta técnica utiliza as Tabelas de Hart para a visão de perto e longe, e consiste em o paciente realizar uma série de exercícios alternando a visão de perto para longe. É uma tarefa simples que pode ser executada facilmente em domicílio.

Tabela 7 - Hart + perto/longe

Objetivo	Desenvolver flexibilidade acomodativa pela mudança de foco da VP para VL.
Materiais	Tabela de Hart VL / Tabela de Hart para VP / Tampão pirata.
Tempo	4 a 5 minutos para cada olho, duas vezes ao dia
Instruções iniciais	Colar a tabela grande na parede, com espaço livre para mover para trás. Instrua o paciente a ficar ereto com uma boa postura, tendo o OD ocluído.
Procedimentos	<ol style="list-style-type: none"> I. O paciente deve afastar-se da tabela grande até que as letras comecem a borrar, em seguida, deixe-os dar um pequeno passo para mais perto da tabela. II. Segure o gráfico de letra minúscula 30 a 40cm longe de os olhos dele: pedir ao paciente para ler a primeira linha da tabela pequena em toda a extensão. III. Peça ao paciente que olhe para a tabela grande posta na parede e leia a última linha desta. IV. Em seguida, pedir que olhe para a tabela de perto e leia por completo a segunda linha. V. Ao completar a tabela, pedir que o paciente dê passo para trás afim de saber se ele ainda consegue enxergar a tabela da parede nitidamente: caso consiga, repetir a etapa II; se não, registre a distância. VI. Muda a oclusão para o outro olho e repetir etapas I a III.
Observação	É importante orientar ao paciente que espere até que as letras se tornem nítidas antes de ler. Permita-o a tentar sentir que seus olhos mudam o foco.

Fonte: Adaptado, Damari (2013).

II. Tabela de Hart + Ponto focal próximo

Consiste em aproximar e afastar a Tabela de Hart até que se consiga nitidez o mais próximo dos olhos. Por ser um exercício simples não exigindo muita técnica pode ser facilmente aplicado em casa.

Tabela 8 - Hart + ponto focal próximo

Objetivo	Este procedimento tem como objetivo melhorar a amplitude de acomodação, inicialmente de forma monocular.
Materiais	Tampão pirata / Tabela de Hart para VP.
Tempo	4 minutos para cada exercício.
Instruções iniciais	Paciente sentado confortavelmente, olho direito ocluído e Tabela de Hart pequena nas mãos.
Procedimentos	<ol style="list-style-type: none"> I. Inicialmente, utilizando o tampão pirata no olho esquerdo, com a Tabela de Hart pequena, solicitar que o paciente distancie a mesma do seu olho até ao ponto onde consiga enxergar nítido ou ao comprimento do seu braço. II. Em seguida, deve ir aproximando a carta até que esta fique embaçada. III. Chegando a este ponto, tentar enxergar as letras com nitidez. Caso não consiga, distanciar suavemente até vê-las com clareza. Ao enxerga-las de forma nítida, deve retornar ao ponto em que enxerga borrado, com objetivo de deixá-las nítidas.
Observação	Esse procedimento deve ser realizado até que se consiga ver as letras nitidamente o mais próximo dos olhos ou a distância normal para a idade do paciente. Em seguida, é necessário repetir esse procedimento para o outro olho com o objetivo de alcançar resultados semelhantes. Após isso, segue esse procedimento para treinar ambos os olhos.

Fonte: Adaptado, Chang, *et al.*, (2016).

III. Flexibilidade de acomodação em visão de próxima

Este método consiste em ir aproximando a tabela de visão próxima o mais perto possível do olho descoberto, ao vê-la borrada, deve alternar a visão para a tabela ao longe e buscar enxergá-la nítida o mais rápido possível.

Tabela 9 - Tabela de Hart + ponto próximo

Objetivo	Trabalhar a flexibilidade acomodativa em visão próxima até que se consiga ver nítido o mais rápido possível à tabela de longe e consiga focar com clareza em aproximadamente 7cm.
Materiais	Tabelas para VL / Tabela de Hart VP / Tampão pirata.
Tempo	4 minutos para cada etapa.
Instruções iniciais	Paciente confortavelmente sentado, tem o seu olho direito ocluído, tabela para visão de longe a distância adequada para o paciente e tabela de visão próxima em suas mãos.
Procedimentos	<ol style="list-style-type: none"> I. Com a Tabela de Hart para a visão próxima, à distância do antebraço, o paciente tendo um dos olhos ocluído, inicia a leitura, enquanto vai aproximando a tabela diante do seu olho descoberto. II. A partir do momento em que as letras fiquem desfocada e não as distinguir, deve parar nesse ponto com o objetivo de vê-las com nitidez. Enquanto estiver conseguindo vê-las de forma clara, deve continuar movendo a tabela até ao mais próximo do seu olho. III. Quando tiver aproximado ao máximo, de maneira que não consiga mais enxergá-las com clareza, deve mudar a sua visão para a tabela para visão de longe e tentar descrever as letras o mais rápido possível. Ao vê-las com nitidez, inicie com a tabela de visão próxima novamente a distância do antebraço repetindo o movimento anterior de aproximação.
Observação	A meta é conseguir enxergar o mais rapidamente e nítido ao alternar a visão de perto para longe ou de longe para perto, sempre reduzindo a distância focal de perto. Repetir esse procedimento para o outro olho. No caso de crianças deve solicitar que fale as letras em voz alta. Para aperfeiçoar e dá continuidade a treino, poderá ser diminuída as letras da tabela de perto e aumentar a distância da tabela para longe.

Fonte: Adaptado, Damari (2013) Scheiman;wick (2015).

IV. Flexibilidade de acomodação em visão de longe

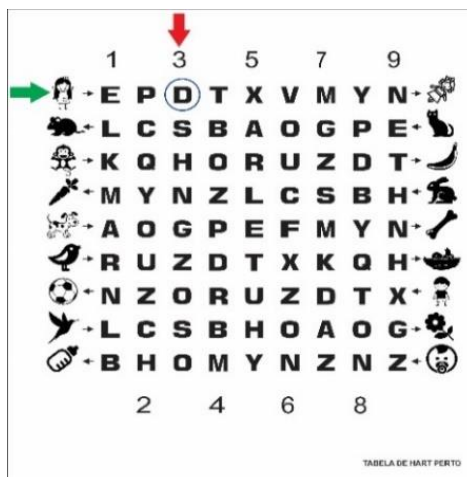
É um método simples, consiste apenas em alternar a visão de perto para longe se modificar a distância da tabela de perto, como no exemplo da figura 14. Essa técnica é de simples aplicação e pode ser realizada no consultório como em casa pelos familiares.

Tabela 10 - Hart + flexibilidade acomodação em visão de longe

Objetivo	Treinar a flexibilidade acomodativa para visão ao longe.
Materiais	Tabelas de Hart para VL / Tabela de Hart VP./ Tampão pirata.
Tempo	4 minutos para cada etapa.
Instruções iniciais	Paciente deve estar sentado de maneira confortável, a tabela para visão de longe ao nível dos seus olhos, ambiente deve ter boa iluminação, a tabela para visão próxima em sua mão. O treino inicial é monocular.
Procedimentos	<ol style="list-style-type: none"> I. Posicionar a tabela de visão longe o mais distante possível, até o ponto em que o paciente possa enxergar as letras com nitidez. II. Em seguida o paciente deve ler as letras da primeira fila na horizontal. Após isso, deve mudar o foco para tabela de visão próxima. III. Com a Tabela de Hart de visão próxima em uma distância de aproximadamente 40cm ou do antebraço, comece a leitura da mesma linha visualizada na tabela de visão para longe. IV. Retorne para a tabela de visão de longe leia a próxima linha na vertical, em seguida a mesma linha na tabela de visão próxima.
Observação	A meta é conseguir enxergar o mais rapidamente e nítido ao alternar a visão de perto para longe ou de longe para perto, sempre reduzindo a distância focal de perto. Repetir esse procedimento para o outro olho. No caso de crianças deve solicitar que fale as letras em voz alta. Para aperfeiçoar e dá continuidade a treino, poderá ser diminuída as letras da tabela de perto e aumentar a distância da tabela para longe.

Fonte: Adaptado, Damari (2013) Chang, *et al.*, (2016).

Figura 14 - Tabela Hart treinamento da flexibilidade acomodativa



Fonte: Arquivo pessoal, Gomes (2021).

É importante alternar as maneiras de identificar as letras da tabela de várias formas, para evitar rotina. Quanto menor forem as letras da tabela de perto, exigirá mais esforço no treinamento. Repetir esse procedimento para o outro olho. No caso de crianças deve solicitar que fale as letras em voz alta.

V. Ordenamento de lentes (\pm) Flipper monocular.

Esta técnica proporciona um reforço nas habilidades de leitura, importante utilizar a Tabela de Hart para próximo com diferentes tamanhos. As lentes serão utilizadas para criar as mudanças e estímulo na acomodação de maneira em que o paciente possa perceber a mudança na distância.

Figura 15 - Flipper Monocular



Fonte: Bernell (2020).

Pacientes que desenvolveram uma dependência excessiva de convergência acomodativa terão facilidade em enxergar nítido com lentes (-). Portanto, utiliza-se $\pm 1D$ até que o paciente perceba que a lente (+) torne-se mais fácil de manter a nitidez do que as lentes (-), assim na próxima etapa, ele estará pronto para o flipper $\pm 1.5D$. Assim, o paciente deve notar nitidez com facilidades em ambas as lentes, (-) e (+).

Tabela 11 - Hart + Flipper monocular

Objetivo	Obter a leitura nítida de forma rápida e precisa consequentemente, manter essa nitidez por pelo menos quatro ou cinco segundos.
Materiais	Tabela Hart VP / Tampão pirata /Flipper monocular ($\pm 1D$, $\pm 1,5D$, $\pm 2D$).
Tempo	4 minutos para cada exercício
Instruções iniciais	A paciente senta-se em um espaço bem iluminado com tabela próxima com diferentes tamanhos de fonte apropriado para seu nível de leitura e um de seus olhos ocluído.
Procedimentos	<ol style="list-style-type: none"> I. A paciente senta-se em um espaço bem iluminado com tabela próxima com diferentes tamanhos de fonte apropriado para seu nível de leitura e um de seus olhos ocluído. II. Adicionar lentes $\pm 1D$ e mostre a maneira correta de segurá-las diante dela olhos. III. Solicitar que a tente enxergar a impressão nítida e, em seguida, leia as duas primeiras linhas em voz alta. IV. Depois de ler as duas primeiras linhas, ela vira os flippers para ler as próximas duas linhas. V. Continua a ler, virando os flippers a cada duas linhas, por cinco minutos. VI. Após os cinco minutos, solicitar que descreva as diferenças entre as duas lentes. VII. Repetir p processo no outro olho e peça-lhe que leia mais cinco minutos enquanto lançando os flippers a cada duas linhas. VIII. Após esses cinco minutos, pergunte à paciente se ela notou alguma diferença entre as lentes e entre os dois olhos.
Observação	Para a maioria dos pacientes não será fácil distinguir as diferenças entre as lentes $\pm 0,50D$, tendo em vista que a mudança é muito pequena para eles responderem adequadamente. Esta tarefa é mais fácil se a paciente puder ler para si mesmo. (Os adultos devem sempre ter permissão para ler em silêncio.) Se ainda for muito difícil, vá de volta à técnica de Tabela Hart próximo / distante.

Fonte: Adaptado, Damari (2013) Hussaindeen;Murali (2020).

VI. Adição de lentes (-) mono ou bi ocular – para frente/para trás.

Por esse método desenvolve-se um controle ainda mais sutil de acomodação do que a técnica de ordenamento de lentes soltas, e se o paciente não percebeu SILO no acomodativo monocular longe/perto, essa técnica deve ajudar o paciente a perceber. Lentes com diferenças baixas em potência tornam o exercício mais difícil.

Tabela 12 - Adição de lentes (-) treino mono ou bi ocular

Objetivo	SILO.
Materiais	Tabela de Hart para VL / Lentes negativas
Tempo	4 a 5 minutos por olho
Instruções iniciais	Esta técnica pode ser executada de forma biocular fazendo com que o paciente não utilize o tampão e segura a lente a alguns centímetros de um olho, alternando o foco para frente e para trás de um olho para o outro.
Procedimentos	<ol style="list-style-type: none"> I. Paciente posicionado cerca de 2,8 a 3m da Tabela de Hart com um de seus olhos ocluído. II. Dê a ela uma lente de teste -3 para segurar pela borda. III. Pedir ao paciente para segurar a lente aproximadamente em 30 a 40cm do olho aberto para que ela possa ver a tabela pela lente. IV. Instruir a obter a tabela nítida por meio da lente, prestando atenção em onde as tabelas estão em relação um ao outro (ou seja, mais perto ou mais longe, à esquerda ou à direita). V. Quando o paciente puder limpar a lente e mantê-la sempre limpa por 30 segundos, instrua ela para limpar a tabela sem as lentes, novamente prestando atenção às diferenças. VI. Continue a alterar o foco para frente e para trás por cerca de 4 a 5 minutos. VII. Pedir ao paciente para descrever as diferenças entre as duas tabelas. VIII. Caso seja realizado de maneira monocular, troque o tampão para o outro olho e repita o processo por cerca de 4 a 5 minutos. IX. Após esse tempo, pergunte à paciente se ela notou alguma diferença entre as lentes, e entre os dois olhos.
Observação	Ocasionalmente, o paciente pode ser capaz de falar as diferenças com uma lente de $-0,25$. Ou seja, quanto menor a potência entre as lentes mais difícil se torna para o paciente perceber as diferenças.

Fonte: Adaptado, Damari (2013) Press (2021).

VII. Hart + Ordenamento com lentes (+)

Técnica desenvolvida para ajudar os pacientes que possuem dificuldades em focar objetos distantes após realização de tarefas próximas.

Tabela 13 - Hart + Ordenamento de lentes positivas

Objetivo	Relaxamento do excesso acomodativo
Materiais	Óculos de distância (se aplicável) / Tampão pirata / Lente de baixa potência +0,50 a +1,00 / Tabela de Hart.
Tempo	4 a 6 repetições
Instruções iniciais	Instruir o paciente a se posicionar de pé com uma boa postura na frente da Tabela de Hart. Coloque o tapa-olho sobre um olho
Procedimentos	<ol style="list-style-type: none"> I. Orientar o paciente a segurar a lente de baixa potência até o olho descoberto e leia a primeira linha da tabela e retire a lente. Mantenha a tabela nítida. II. Ao remover a lente deixe o paciente ler a segunda linha da tabela e, em seguida, mantenha-a clara. III. Ponha a lente de volta para o olho descoberto e deixe o paciente ler a terceira linha da tabela. IV. Quando o paciente chega ao final do gráfico, volte lentamente e repita as etapas 1 a 3. V. Peça ao paciente para manter a tabela nítida. VI. Nunca utilizar lentes acima de +1,00. VII. Certifique-se de que o paciente não trombone as lentes. VIII. Continue até que o paciente não consiga mais limpar a lente, que deve ser de aproximadamente 10', menos para a lente 1+. Notas
Observação	O ponto final é difícil de avaliar pois será deferente para todos os pacientes; o objetivo principal é conseguir relaxar sua acomodação. É importante orientar ao paciente a sentir seus olhos relaxarem e ser ciente de toda a tabela.

Fonte: Adaptado, Chang, *et al.*, 2016).

VIII. Hart + Flipper binocular

Técnica de treinamento para proporcionar mudanças rápidas na demanda de acomodação. O treinador deve escolher o poder dióptrico adequado para cada

paciente baseados no diagnóstico. Pode ser aplicado mono ou binocular como na figura 16.

Tabela 14 - Hart + Flipper binocular

Objetivo	Aperfeiçoar a amplitude e flexibilidade de acomodação. Em casos de pacientes com supressão, o treinamento acomodativo binocular é realizado com barras de leitura e óculos com filtro verde-vermelho
Materiais	Tampão pirata / Tabelas de Hart para VP / Flippers acomodativo $\pm 0,50$ a $\pm 2,50$ Barra de leitura e óculos vermelho/verde.
Tempo	5 a 6 minutos
Instruções iniciais	Paciente sentado confortavelmente, ambiente com boa iluminação. Tabela de Hart em 40cm. Ao utilizar a barra de leitura e óculos verde/vermelho, é possível verificar a presença de supressão no momento do treino binocular da acomodação. O paciente deve estar ciente disso, pois no caso de supressão, ele deixará de enxergar algumas linhas do texto na tabela.
Procedimentos	<ol style="list-style-type: none"> I. Para treinar a flexibilidade binocular, colocar a barra de leitura sobre a Tabela de Hart com fonte adequada a leitura do paciente e solicite que a leia. II. Tenha em mãos, o Flipper com diferentes potências serem usadas para esta técnica, ou seja, $\pm 0,50$, $\pm 1,00$, $\pm 1,50$, $\pm 2,00$, $\pm 2,50$. Como ponto de partida, deve-se iniciar o treino, utilizando potências que permita uma visão nítida sem dificuldade. III. Ao escolher as lentes iniciais, peça ao paciente que leia uma linha completa com a lente selecionada, pergunte se ele ver nítido. IV. Após isso, girar as lentes e solicitar que leia a próxima frase completa em voz alta. As lentes devem ser substituídas a partir do momento em que o paciente consegue realizar 18 a 20 ciclos por minuto. V. Realize perguntas ao paciente a respeito de tamanho das letras, esforço para enxergá-las, qual a lente que proporciona maior relaxamento, ou a que lhe dá a sensação de estar olhando para longe ou perto, se (-) ou (+).
Observação	As potências dióptricas do flippers devem ir aumentando até que o paciente consiga enxergar nítido com aproximadamente $\pm 2.50D$ sendo realizados ciclos rápidos ou 20cpm.

Fonte: Adaptado, Hussaindeen;Murali (2020) Press (2021).

Figura 16 - Óculos com filtro verde/vermelho mais Flipper



Fonte: Tylervisiontherapy (2021).

Para Scheiman e Wick (2015), pacientes abaixo de 20 anos, devem interromper esta técnica de treinamento a partir do momento em que o paciente consiga enxergar nitidamente a carta em visão longe cerca 3m e a próxima quando esta estiver a 10cm dos seus olhos. E nos casos de pacientes acima de 20 anos, interromper quando o paciente enxergar bem a carta de perto há uma distância igual à metade da sua amplitude de acomodação.

2.4 DISCURSÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

Há muitos anos, vários profissionais da saúde ocular estudam as alterações ou anomalias do sistema acomodativo na tentativa de entender suas manifestações, sintomas e consequências na vida acadêmica, profissional e pessoal, principalmente em pacientes com idade inferior aos 40 anos.

Nos dias atuais, temos presenciado um aumentado no número de crianças acometidas com alterações acomodativas por conta de novos estilos de vida, utilização de eletrônicos e modalidade de estudos. Daí surgiu o interesse sobre o assunto, formas de intervenção e solução do problema.

No presente trabalho, buscamos nas bases de dados compreenderem o sistema acomodativo, anomalias, sintomas, classificação, padrões normais e as técnicas existentes para a obtenção do diagnóstico do problema como a importância do desenvolvimento de novos protocolos na utilização das Tabelas de Hart no treinamento da acomodação visual, especialmente para crianças em idade escolar

Alguns pontos importantes a serem relatados aqui, é que todos os autores concordam com as dificuldades existentes na obtenção da prevalência das alterações acomodativas, seja por conta da idade, etnia ou estilo de vida. E no que diz respeito ao tratamento, a inexistência de uma forma padronizada para ele. Entretanto, percebemos que as Tabelas de Hart são utilizadas como porta de entrada na reabilitação da acomodação visual, o que fortalece nosso objetivo sobre a importância do desenvolvimento de novas tabelas que possam ser atrativas às crianças.

Scheiman e Wik (2015), consideram as Tabelas de Hart como uma ferramenta desenvolvida com base na demanda acomodativa tem importante papel na restauração dos padrões normais das habilidades acomodativas.

Hussaindeen e Murali (2020), destacam que a terapia visual tem a capacidade de modificar as respostas acomodativas fisiológicas, desempenha um papel importante na melhoria dos sinais e sintomas, com resultados permanentes mesmo após o término do tratamento.

Press (2021), orienta sobre a importância do desenvolvimento de uma boa relação entre profissional e paciente, apontando as Tabelas de Hart como ferramenta importante na restauração da habilidade de foco no momento da leitura através do treinamento visual.

Taub (2014), classifica as Tabelas de Hart como um dos dez itens essenciais para realização do treinamento visual acomodativo e destaca a importância de se desenvolver atividades lúdicas para melhor engajamento do paciente.

Em nosso estudo foi encontrado várias técnicas que podem ser utilizadas juntamente com as Tabelas de Hart. Dessa forma, constatou-se que é possível desenvolver de forma diversificada uma infinidade dessas tabelas com novos protocolos que aliadas a essas técnicas seja possível atender os mais diversos tipos de pacientes, sendo importante que tais tabelas sejam de fácil compreensão para que familiares e pacientes entenda o treinamento proposto.

3. CONCLUSÃO

Através do estudo sobre Tabelas de Hart, foi possível perceber de forma técnica a melhora efetiva da qualidade de vida de crianças que sofrem com alterações acomodativas, eliminando os sintomas e desconfortos visuais, assim, proporcionando aos referidos pacientes, interesse pelo hábito da leitura e conseqüentemente, a contribuição para um melhor desempenho educacional e acadêmico, tendo em vista que muitos pacientes que sofrem com essas alterações no sistema acomodativo possuem grande dificuldade na realização de tarefas escolares, chegando muitas vezes a abandoná-las.

Em nosso estudo, podemos concluir que é possível o desenvolvimento de Tabelas de Hart, com características lúdicas, tendo em vista, as inúmeras opções de objetos e personagens que podem chamar a atenção das crianças.

- O treinamento visual com as Tabelas de Hart é uma opção eficaz para tratar disfunções acomodativa, possuindo vários estudos que comprovam isso. Dessa forma, se faz necessário de novas tabelas e novos protocolos de treinamento.
- A terapia visual desempenha um papel importante na melhoria dos sinais e sintomas de crianças na fase escolar, e esses resultados serão obtidos de forma mais rápida se houver maior engajamento do profissional e dos familiares.
- O treinamento acomodativo torna-se mais prático e atrativo para as crianças quando este é apresentado como uma atividade prazerosa e divertida.

E por tanto, esperamos que por meio desse estudo científico e por meio do resultado do mesmo na construção de um protocolo de treinamento utilizando as Tabelas de Hart, estejamos contribuindo de maneira eficaz no desenvolvimento e na manutenção de novas pesquisas direcionadas ao tema, e ao mesmo instante, contribuir para a ampliação da optometria em nossos pais como profissão responsável pelos cuidados primários da visão.

REFERÊNCIAS

BERNELL. Bernell. **Bernell Corporation**, 2020. Disponível em: <<https://www.bernell.com/product/BCHC/Accommodation>>. Acesso em: 14 Julho 2020.

BRASIL tem 424 milhões de dispositivos digitais em uso, revela a 31ª Pesquisa Anual do FGVcia. **FGV**, 2019. Disponível em: <<https://portal.fgv.br/noticias/brasil-tem-424-milhoes-dispositivos-digitais-uso-revela-31a-pesquisa-anual-fgvcia>>. Acesso em: 31 mar. 2021.

CHANG, A.; RITTER, S. E.; YU, X. X. **Neurovision Rehabilitation Guide**. New York: CRC Press Taylor & Francis Group, 2016.

DAMARI, D. A. Vision Therapy for Non-Strabismic Binocular Vision Disorders a Evidence-Based Approach. **Opto West** , p. 17-22, maio 2013.

DAVIS, A. L. et al. Convergence Insufficiency, Accommodative Insufficiency, Visual Symptoms, and Astigmatism in Tohono O'odham Students. **Journal of Ophthalmology**, 20 jun. 2016.

DE-HITA-CANTALEJO, C. et al. Accommodative and binocular disorders in preteens with computer vision syndrome: a cross-sectional study. **Annals of the New York Academy of Sciences**, 30 Dezembro 2020.

DUANE, A. Anomalies of the accommodation clinically considered. **Trans. Am. Ophthalmol. Soc.**, New York, 1915. 286–402.

DUDOVITZ, R. N. E. A. Receipt of Corrective Lenses and Academic Performance of Low-Income Students. **Academic pediatrics**, 1 Janeiro 2020.

GARCÍA-MONTERO, M. et al. The role of clinical diagnosis criteria on the frequency of accommodative insufficiency. **Int J Ophthalmol**, 4 dez. 2019. 647–653.

GARCÍA-MUÑOZ, Á. E. A. Symptomatology associated with accommodative and binocular vision anomalies. **Journal of optometry**, 15 jul. 2014. 178–192.

GARCÍA-MUÑOZ, Á. E. A. Accommodative and binocular dysfunctions: prevalence in a randomised sample of university students. **Clinical & experimental optometry**, v. 99, n. 4, p. 313-321, 29 mar. 2016. ISSN doi:10.1111/cxo.12376.

HASHEMI, H. et al. Accommodative insufficiency in a student population in Iran. **J Optom.**, Julho 2019. 161-167.

HELMHOLTZ, V. H. O tratado de Helmholtz sobre óptica fisiológica. **Optical Society of America**, Nova York, NY, 1924. 143–172).

HUSSAINDEEN, J. R. E. A. Efficacy of vision therapy in children with learning disability and associated binocular vision anomalies. **Journal of optometry**, 11 Março 2018. 40-48.

HUSSAINDEEN, J. R. et al. Prevalence of non-strabismic anomalies of binocular vision in Tamil Nadu: report 2 of BAND study. **Clin Exp Optom**, 11 nov. 2017. 642-648.

HUSSAINDEEN, J. R.; MURALI, A. Accommodative Insufficiency: Prevalence, Impact and Treatment Options. **Clin Optom**, 11 set. 2020. 135-149.

ICHHPUJANI, P. . S. R. B. . F. W. . T. S. . & L. A. S. Visual implications of digital device usage in school children: a cross-sectional study. **BMC ophthalmology**, 2019. ISSN PMC6417240. Disponível em: <<https://doi.org/10.1186/s12886-019-1082-5>>. Acesso em: 8 jul. 2020.

JAMEEL RIZWANA HUSSAINDEEN, A. M. Accommodative Insufficiency: Prevalence, Impact and Treatment Options. **Clinical Optometry**, 11 Setembro 2020. 135-149.

JAYADEV, C.; SARBAJNA, P.; VINEKAR, A. Commentary: Impact of the COVID-19 pandemic on digital eye strain in children. **ndian J Ophthalmol**, 11 Novembro 2020. 2383-2384.

KIZILTUNC, P. B.; ATILLA, H.; YALCINDAG, F. N. Accommodation Paralysis after Pheniramine Maleate Injection: A Case Report. **Neuroophthalmology**, 19 nov. 2013. 257-259.

LABIB, B. A. Accommodation in Peril. **Review of Optometry.**, jan. 2020. Disponível em: <<https://www.reviewofoptometry.com/article/accommodation-in-peril#footnotes>>. Acesso em: 07 mar. 2020.

LOPES, P. A. R. **Estudo da prevalência das disfunções acomodativas numa população de não presbítas.** Universidade do Minho. Braga. 2018. (<http://hdl.handle.net/1822/55936>).

LUMEN. Physics of the Eye. **Lumen Learning**, 2020. Disponível em: <<https://courses.lumenlearning.com/physics/chapter/26-1-physics-of-the-eye/>>. Acesso em: 13 abr. 2021.

MALBURG, A. I. P. B. S. **Guia de Aprofundamento: Tratamento das Alterações Acomodativas.** Disciplina- Treinamento Visual II, Faculdade Ratio. Fortaleza: [s.n.]. 2020. p. 14.

MASIHUZZAMAN, M.; DHAKA, P.; GAUTAM, K. Relationship of Negative, Positive Relative Accommodation and Negative, Positive Fusional Vergence in Ammetropes and Emmetropes in a Young Population of Nepal. **Acta Scientific Ophthalmology**, v. 4.1, p. 03-08, dez. 2021. ISSN ISSN: 2582-3191.

MCDUGAL, D. H.; GAMLIN, P. D. Autonomic control of the eye. **Comprehensive Physiology**, Janeiro 2015. 439–473.

MILLARD, L. et al. Visio-spatial skills in athletes: comparison of rugby players. **Sport Sci Health**, 27 Junho 2020. 137–143.

MISHRA D, B. P. S. M. M. B. S. B. B. G. Prospective clinical study to find out epidemiology of presbyopia in a prepresbyopic population (age group 34–40 years). **J Clin Ophthalmol Res [serial online]**, p. 51-53, 2019. Disponível em: <<https://www.jcor.in/text.asp?2019/7/2/51/264893>>. Acesso em: 13 mar. 2021.

NÁPOLES, S. L. et al. Disfunciones acomodativas en estudiantes no estrábicos de la Unidad Educativa Arturo Borja, Orellana, Ecuador. **Conrado vol.15 no.67**, 02 Junho 2019. 110-124. Disponível em:<.>. Acesso em: 13 Abril 2021.

PANICCIA, S. M.; AYALA, A. R. Prevalence of Accommodative and Non-Strabismic Binocular Anomalies in a Puerto Rican Pediatric Population. **Optometry & Visual Performance**, jun. 2015. 158-164.

PRESS, L. J. **Applied Concepts in Vision Therapy**. Edição do Kindle. ed. [S.l.]: Ridgevue Publishing, 2021. Disponível em: <<https://visionhelp.wordpress.com/2010/12/28/whats-crowding-got-to-do-with-it/>>. Acesso em: 03 fev. 2021.

ROSENFELD, M. Computer vision syndrome: a review of ocular causes and potential treatments. **Ophthalmic & Physiological Optics** , p. 502–515, dez. 2011. ISSN doi: 10.1111/j.1475-1313.2011.00834.x.

ROWE, F. J. **Clinical Orthoptics**. 3ª ed. ed. Ames: Blackwell Publishing Ltd, 2012.

SCHEIMAN, M. E. A. Treatment of accommodative dysfunction in children: results from a randomized clinical trial. **Optometry and vision science : official publication of the American Academy of Optometry vol. 88**, 11 nov. 2011. 1343-52.

SCHEIMAN, M.; WICK, B. **Clinical management of binocular vision: heterophoric, accommodative, and eye movement disorders**. 4ª. ed. Philadelphia: Fourth Edition, 2015.

SHUKLA, Y. Accommodative anomalies in children. **Indian journal of ophthalmology** , ago. 2020. 1520-1525.

TAUB, M. Vision therapy: A top 10 must-have list. **Optometry Times**, 2014. Disponível em: <<https://www.optometrytimes.com/view/vision-therapy-top-10-must-have-list>>. Acesso em: 06 abr. 2021.

TYLERVISIONTHERAPY. TERAPIA DA VISÃO. **Tyler Vision Therapy**, 2021. Disponível em: <<https://tylervisiontherapy.com/vision-therapy/>>. Acesso em: 09 mar. 2021.

WERNER, L. et al. Fisiologia da acomodação e presbiopia. **ARQ. BRAS. OFTALMOL**, 06 Dezembro 2000. 487-493.

ZUMAETA, E. S. G. **Frecuencia de disfunciones acomodativas en estudiantes de la universidad nacional del callao durante el ciclo 2018-0**. Universidad peruana los andes. Huancayo-Perú. Huancayo-Perú. 2020. (<http://repositorio.upla.edu.pe/handle/UPLA/1777>).

APÊNDICE

APÊNDICE

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

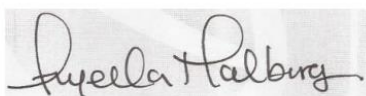
À Coordenação Acadêmica do Curso Superior de Tecnologia em Optometria.

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 (a) discente: **Laercio Angelo Moreira Gomes** matrícula Nº **20181002345** o trabalho de conclusão de curso **Tecnólogo em Optometria** telefone **(85) 9 9707 5919** Email: **laercioamgomes@gmail.com** o qual apresentou intitulado: **PROTOCOLO DE TRATAMENTO DAS HABILIDADES ACOMODATIVAS DIVERSIFICANDO AS TABELAS DE HART PARA TREINAMENTO VISUAL INFANTIL.**

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.

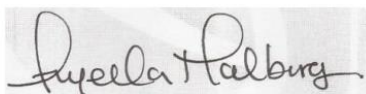
Fortaleza, 14 de fevereiro de 2021.

Atenciosamente,



Nome completo do orientador e assinatura do professor orientador

ANYELLA IVETTE PÉREZ BARONA SCUSSEL MALBURG



ANEXOS

	1	3	5	7	9					
 →	E	P	D	T	X	V	M	Y	N	→ 
 →	L	C	S	B	A	O	G	P	E	→ 
 →	K	Q	H	O	R	U	Z	D	T	→ 
 ←	M	Y	N	Z	L	C	S	B	H	← 
 →	A	O	G	P	E	F	M	Y	N	→ 
 →	R	U	Z	D	T	X	K	Q	H	→ 
 ←	N	Z	O	R	U	Z	D	T	X	← 
 →	L	C	S	B	H	O	A	O	G	→ 
 ←	B	H	O	M	Y	N	Z	N	Z	← 
	2	4	6	8						

TABELA DE HART LONGE

	1	3	5	7	9							
👧	▶	E	P	D	T	X	V	M	Y	N	▶	👧
🐼	▶	L	C	S	B	A	O	G	P	E	▶	🐼
👧	▶	K	Q	H	O	R	U	Z	D	T	▶	🌙
🥕	▶	M	Y	N	Z	L	C	S	B	H	▶	🐼
👧	▶	A	O	G	P	E	F	M	Y	N	▶	🦷
🐼	▶	R	U	Z	D	T	X	K	Q	H	▶	👧
🏠	▶	N	Z	O	R	U	Z	D	T	X	▶	👧
🐼	▶	L	C	S	B	H	O	A	O	G	▶	🌸
👧	▶	B	H	O	M	Y	N	Z	N	Z	▶	👧
		2	4	6	8							

TABELA DE HART PERTO

	1	3	5	7	9							
👧	▶	E	P	D	T	X	V	M	Y	N	▶	👧
🐼	▶	L	C	S	B	A	O	G	P	E	▶	🐼
👧	▶	K	Q	H	O	R	U	Z	D	T	▶	🌙
🥕	▶	M	Y	N	Z	L	C	S	B	H	▶	🐼
👧	▶	A	O	G	P	E	F	M	Y	N	▶	🦷
🐼	▶	R	U	Z	D	T	X	K	Q	H	▶	👧
🏠	▶	N	Z	O	R	U	Z	D	T	X	▶	👧
🐼	▶	L	C	S	B	H	O	A	O	G	▶	🌸
👧	▶	B	H	O	M	Y	N	Z	N	Z	▶	👧
		2	4	6	8							

TABELA DE HART PERTO

	1	3	5	7	9							
👧	▶	E	P	D	T	X	V	M	Y	N	▶	👧
🐼	▶	L	C	S	B	A	O	G	P	E	▶	🐼
👧	▶	K	Q	H	O	R	U	Z	D	T	▶	🌙
🥕	▶	M	Y	N	Z	L	C	S	B	H	▶	🐼
👧	▶	A	O	G	P	E	F	M	Y	N	▶	🦷
🐼	▶	R	U	Z	D	T	X	K	Q	H	▶	👧
🏠	▶	N	Z	O	R	U	Z	D	T	X	▶	👧
🐼	▶	L	C	S	B	H	O	A	O	G	▶	🌸
👧	▶	B	H	O	M	Y	N	Z	N	Z	▶	👧
		2	4	6	8							

TABELA DE HART PERTO

DECLARAÇÃO

Eu, **Herlândia Isabel Adriano**, RG 96029093826/SSP-CE, graduada(o) em Letras Inglês/Português, declaro ter realizado a Revisão Textual/Ortográfica do(a) TCC **“PROTOCOLO DE TRATAMENTO DAS HABILIDADES ACOMODATIVAS DIVERSIFICANDO AS TABELAS DE HART PARA TREINAMENTO VISUAL INFANTIL”**, do(a) aluno(a) **Laercio Angelo Moreira Gomes**, da Graduação em Tecnólogo em Optometria da Faculdade Teológica e Filosófica – RATIO.

Fortaleza, 18 de abril de 2022

Herlândia Isabel Adriano

HERLÂNDIA ISABEL ADRIANO

Revisora de Texto

