



**FACULDADE TEOLÓGICA E FILOSÓFICA - RATIO**  
**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM OPTOMETRIA**

**JANAISA MARIA ALVES FREITAS**

**PREVALÊNCIA DE ALTERAÇÕES ACOMODATIVAS NA  
CONSULTA OPTOMÉTRICA: REVISÃO SISTEMÁTICA**

**FORTALEZA, CE**

**2021**

JANAISA MARIA ALVES FREITAS

PREVALÊNCIA DE ALTERAÇÕES ACOMODATIVAS NA CONSULTA  
OPTOMÉTRICA: REVISÃO SISTEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em  
Optometria da Faculdade Teológica e Filosófica  
Ratio, como requisito parcial para a obtenção do título  
de Tecnólogo em Optometria.

Orientadora: Prof. Esp. Anyella Ivette Pérez Barona  
Scussel Malburg

FORTALEZA, CE

2021

JANAISA MARIA ALVES FREITAS

PREVALÊNCIA DE ALTERAÇÕES ACOMODATIVAS NA CONSULTA  
OPTOMÉTRICA: REVISÃO SISTEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em  
Optometria da Faculdade Teológica e Filosófica  
Ratio, como requisito parcial para a obtenção do título  
de Tecnólogo em Optometria.

Orientadora: Prof. Esp. Anyella Ivette Pérez Barona  
Scussel Malburg

Aprovado em 17 de novembro de 2021.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Esp. Anyella Ivette Pérez Barona Scussel Malburg  
Faculdade Ratio

---

Prof. Dr. Antonio Adailson de Sousa Silva  
Faculdade Ratio

---

Profa. MSc. Jéssica Rabelo Bezerra  
Faculdade Ratio

## RESUMO

O sistema ocular acomodativo desempenha um papel fundamental na visão de todas as pessoas em suas atividades diárias, especialmente em distâncias intermediárias e em seguida, como o uso de computadores, celulares ou leitura, respectivamente, a presença de disfunções acomodativas altera a percepção de uma visão clara e confortável o que influencia seu desempenho visual ideal. Hoje em dia, a maioria da população necessita de um uso frequente da visão próxima que força o sistema acomodativo e leva ao aparecimento de disfunções acomodativas. O objetivo deste trabalho foi o de estimar a frequência de disfunções acomodativas durante a consulta optométrica, identificar qual disfunção tem maior frequência e a importância de se avaliar a função acomodativa no exame optométrico, que reside no fato de se poder identificar oportunamente alterações no sistema acomodativo, a fim de manejá-las adequadamente e proporcionar a máxima eficácia acomodativa visual do paciente. Uma avaliação estritamente refrativa pode revelar inúmeras anomalias visuais, mas não é suficiente para identificar disfunções acomodativas. Dentro da problemática referenciada, o método de pesquisa adotado neste trabalho foi uma revisão sistemática de literatura. O referencial teórico utilizado inclui a contribuição de grandes autores contemporâneos que exploram a temática da acomodação visual e sua prevalência na consulta optométrica. Na prática clínica, muitas vezes o profissional se depara com alterações da função acomodativa, no entanto, dada à alta prevalência das disfunções acomodativas, se faz necessário avaliar cada uma das variáveis que definem o estado da função acomodativa. De acordo com os resultados da pesquisa, as disfunções acomodativas com maior prevalência são o excesso acomodativo seguido de insuficiência acomodativa. As pessoas passam muito tempo utilizando dispositivos eletrônicos, tendo um esforço visual maior em visão próxima, e portanto, há um maior percentual de acomodação em excesso.

**Palavras-chave:** acomodação; prevalência; alteração; disfunção.

## **ABSTRACT**

The accommodative ocular system plays a fundamental role in the vision of all people in their daily activities, especially at intermediate distances and then, as the use of computers, cell phones or reading, respectively, the presence of accommodative dysfunctions alters the perception of vision clear and comfortable which influences your optimal visual performance. Nowadays, most of the population needs frequent use of near vision, which strains the accommodative system and leads to the appearance of accommodative dysfunctions. The objective of this study was to estimate the frequency of accommodative dysfunctions during the optometric consultation, identify which dysfunction is more frequent and the importance of evaluating the accommodative function in the optometric exam, which lies in the fact that changes in the accommodative system can be timely identified., in order to handle them properly and provide maximum visual accommodative efficacy for the patient. A strictly refractive assessment can reveal numerous visual anomalies, but it is not sufficient to identify accommodative dysfunctions. Within the aforementioned problem, the research method adopted in this work was a systematic literature review. The theoretical framework used includes the contribution of great contemporary authors who explore the theme of visual accommodation and its prevalence in optometric consultation. In clinical practice, the professional is often faced with alterations in the accommodative function, however, given the high prevalence of accommodative dysfunctions, a comprehensive examination is necessary for each of the variables that define the state of the accommodative function. Based on the research results, the most prevalent accommodative dysfunctions are accommodative excess followed by accommodative insufficiency. People spend a lot of time using electronic devices, having a greater visual effort in close vision, and therefore, there is a higher percentage of excess accommodation.

**Keywords:** accommodation; prevalence; change; dysfunction.

## **LISTA DE FIGURAS**

Figure 1: Diagrama esquemático das estruturas acomodativas.....	14
Figure 2: Representação dos raios luminosos: a) objetos distantes e b) objetos próximos.....	15
Figure 3: Tríade de acomodação.....	16

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1: Classificação das anomalias da visão binocular.....23

Quadro 2: Distribuição das publicações dos estudos selecionados para a pesquisa29

## LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

AA	Amplitude de acomodação
ARP	Acomodação relativa positiva
ARN	Acomodação relativa negativa
AC/A	Acomodação por convergência acomodativa
AV	Acuidade visual
CM	Centímetros
D	Dioptria
FA	Flexibilidade acomodativa
MEM	Método de estimulação monocular
PA	Postura acomodativa
VL	Visão de longe
VP	Visão de perto

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2 DESENVOLVIMENTO</b> .....	13
2.1 REFERENCIAL TEÓRICO .....	13
<b>2.1.1 Prevalência das disfunções acomodativas</b> .....	<b>13</b>
<b>2.1.2 Acomodação / Disfunções Acomodativas</b> .....	<b>13</b>
2.1.2.1 Inflexibilidade acomodativa.....	17
2.1.2.2 Insuficiência de acomodação .....	18
2.1.2.3 Excesso de acomodação.....	18
2.1.2.4 Espasmo de acomodação .....	19
2.1.2.5 Paralisia de acomodação .....	19
2.1.2.6 Fadiga acomodativa .....	20
<b>2.1.3 Avaliação clínica do mecanismo acomodativo: exames optométricos</b> .....	<b>20</b>
2.1.3.1 Amplitude de acomodação .....	21
2.1.3.2 Flexibilidade / Facilidade acomodativa .....	21
2.1.3.3 Acomodações relativas.....	22
2.1.3.4 Postura Acomodativa.....	22
2.1.3.5 Determinação do AC/A.....	23
<b>2.1.4 Semiologia</b> .....	<b>24</b>
2.2 METODOLOGIA.....	27
2.3 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS ARTIGOS.....	30
2.4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS.....	35
<b>3 CONCLUSÃO</b> .....	<b>37</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>38</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Hoje em dia, as exigências visuais são cada vez maiores quer no trabalho quer no estudo e o uso de variados tipos e tamanhos de dispositivos eletrônicos, o número de horas em que estamos envolvidos nessas tarefas e o tipo de estilo de vida influenciam a nossa eficiência visual. A mudança corporal e da distância de trabalho que fazemos para adaptarmos de forma à obtermos conforto visual podem alterar o sistema acomodativo (SILVA, 2014).

Esta atividade constante na visão de perto força nosso sistema acomodativo e produz fadiga visual que pode levar ao aparecimento de disfunções de acomodação (ZUMAETA, 2020).

Hoje, o ser humano está rodeado de grandes avanços tecnológicos que de alguma forma os citam a necessidade de integrá-los ao desempenho de seu dia-a-dia. O uso dessas tecnologias requer um estado acomodativo em bom funcionamento e a prevalência de distúrbios acomodativos ocorre com a relativa frequência (CARBONELL, 2014). Portanto, os estudos de prevalência são importantes, pois permitem a identificação das condições mais frequentes.

Assim, podemos entender que tais excessos causam anomalias, os excessos ou a falta de acomodação. Tais anomalias são denominadas de disfunções acomodativas.

As disfunções acomodativas são distúrbios visuais que afetam a visão binocular e o desempenho visual do sujeito, especialmente ao realizar tarefas que requerem visão de perto. Elas ocorrem quando a resposta acomodativa do sistema visual é defeituosa. Como resultado do esforço envolvido na visão de perto prolongada, o sistema visual pode sofrer uma perda de eficiência, dificultando a visão de perto e provocando sintomas visuais (MUÑOZ et al., 2016).

Como consequência do esforço prolongado de visão de perto, o sistema visual está sujeito ao estresse, sofrendo perda de eficiência, isso dificulta a realização de suas atividades diárias, sejam elas escolares, profissionais, ou simplesmente entretenimento.

Atualmente, o estresse na visão de perto se tornou um problema, que é diretamente proporcional, enquanto envolvido na atividade, aparecem sintomas que às vezes não são justificados por engano refrativo, sendo características do desenvolvimento de disfunções visuais acomodativas, às quais o optometrista deve

prestar atenção especial devido às consequências negativas na saúde visual das pessoas (MARRERO et al., 2019).

Estas anomalias são identificadas a partir de exames optométricos. A partir destes exames optométricos, percebe-se que os transtornos acomodativos estão se tornando cada vez mais frequentes. Atualmente, as pessoas têm uma demanda maior com uma atenção visual prolongada em visão próxima, podendo afetar à inervação do músculo ciliar, alterando a acomodação e produzindo um transtorno acomodativo (SANCHO, 2016).

Tudo isso significa que o sistema visual está sujeito a uma sobretensão que causa uma alteração da função acomodativa (POSTIGO, 2017).

Do ponto de vista acadêmico, este trabalho se justifica e problematiza ao mesmo tempo pela escassez de estudos sobre a prevalência de disfunções acomodativas na população brasileira e, dessa forma, é considerável fazer um levantamento de pesquisas sobre tais anomalias acomodativas e sua prevalência nas consultas optométricas.

Em outras palavras, esta pesquisa reitera a necessidade de o profissional optometrista aplicar na clínica os métodos subjetivos e ou objetivos para avaliar o estado acomodativo ocular, pois houve uma mudança radical na maneira como usamos nosso sistema visual, o uso das tecnologias faz com que haja uma alta demanda visual. Dessa forma, podemos formular a seguinte pergunta: Qual é a disfunção acomodativa mais prevalente na prática optométrica?

Partindo dos pressupostos podemos formular a seguinte hipótese: atualmente, devido aos avanços tecnológicos e as necessidades que eles trazem, a ênfase é colocada na demanda por visão de perto, causando disfunções acomodativas, onde se torna evidente que haverá um percentual maior do excesso acomodativo, devido a alta demanda por trabalho próximo.

A prevalência é definida como a frequência de casos existentes, casos anteriores e de início recente de uma doença ou condição em um ponto no tempo ou durante um período definidos (RIBEIRO, 2018).

Dada a alta prevalência de disfunções acomodativas, se torna necessário avaliar cada uma das variáveis que definem o estado da função acomodativa, que inclui medições de AA, ARP, FA, PA. Ignorar qualquer um deles pode alterar o diagnóstico confundindo, por exemplo, uma pseudomiopia com um excesso acomodativo (SCHEIMAN; WICK, 2013).

Assim, esta pesquisa tem como objetivo geral de estimar a frequência de disfunções acomodativas durante a consulta optométrica. A partir deste objetivo geral, desmembram-se três objetivos específicos: i) determinar a disfunção ou disfunções acomodativas com mais incidência na consulta optométrica; ii) revisar de forma sistemática a literatura sobre disfunções acomodativas em exames optométricos; iii) demonstrar a importância da avaliação do estado acomodativo na consulta optométrica.

Nos estudos mais recentes, mostra-se a tendência no aumento dessas disfunções na população, portanto, a necessidade de tratar adequadamente as disfunções acomodativas tem sido demonstrado em diferentes estudos populacionais realizados por diferentes autores. Esses estudos justificam a necessidade de avaliar a função acomodativa durante a consulta optométrica.

Com a avaliação da função acomodativa, é possível identificar a real condição acomodativa dos pacientes e nos permite diagnosticar anormalidades da acomodação (PAVON, 2016).

Pensando nisso, esta pesquisa de cunho bibliográfico se justifica socialmente, pois a prevalência das disfunções acomodativas na prática clínica são bem significativas, ainda que muitos profissionais não realizem os testes para avaliar o estado acomodativo ocular. Dessa forma, os valores obtidos merecem atenção sendo importante salientar que na prática clínica diária é necessário dar mais atenção a estas anomalias, que podem ocasionar no paciente uma sintomatologia considerável. Somente uma avaliação da função acomodativa é capaz de identificar a real condição visual e desta forma diagnosticar as anomalias, as quais afetam grande parte da população.

Por isso, surge a necessidade de se realizar um estudo demonstrando a prevalência com o qual as anomalias acomodativas ocorrem na população e desta maneira sensibilizar aos profissionais da saúde visual para perceber a importância de um exame optométrico abrangente.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **2.1.1 Prevalência das disfunções acomodativas**

A prevalência de uma disfunção refere-se ao número total de casos que existe numa população num determinado período de tempo. Desta forma, os estudos de prevalência têm em conta os indivíduos que possuem determinada condição e os que não a têm. Os estudos de prevalência são importantes sobretudo para ajudar o clínico a identificar as condições mais frequentes e para o delinear de projetos de investigação e estratégias políticas de saúde visual (RIBEIRO, 2018).

Essas disfunções podem ser de etiologia variada, a maioria está associada a alguma disfunção vergencial, refrativo, estresse ou alterações fisiológicas do cristalino com a idade (BECERRA, 2009).

A prevalência dessas disfunções está aumentando devido ao uso excessivo de dispositivos eletrônicos (telefones celulares, computadores) e aumentando a idade de conclusão de estudos. Tudo isso significa que o sistema visual está sujeito a uma sobretensão que causa a alteração da função acomodativa.

Vários estudos revistos por Martinez et al. (2010) referem que os vários estudos analisados não dão informações claras sobre a prevalência destas mesmas anomalias, há falta de consenso entre os autores. Os critérios usados pelo mesmo podem influenciar a prevalência não esquecendo que são dadas a prevalência na população em estudo não num âmbito geral. Considerar o fator idade é bastante importante no que toca ao fator prevalência, também o fato de que o meio de diagnóstico destas mesmas anomalias é feito na maior parte por testes optométricos de resposta subjetiva (MARTÍNEZ; MUÑOZ; CANTERO, 2010).

#### **2.1.2 Acomodação / Disfunções Acomodativas**

A acomodação é a capacidade do olho de variar seu poder de refração a fim de obter uma imagem na retina o mais nítida possível dos objetos sobre os quais desejamos ter informações visuais e que podem estar localizados a diferentes distâncias (MONTÉS-MICÓ; LÓPEZ, 2011).

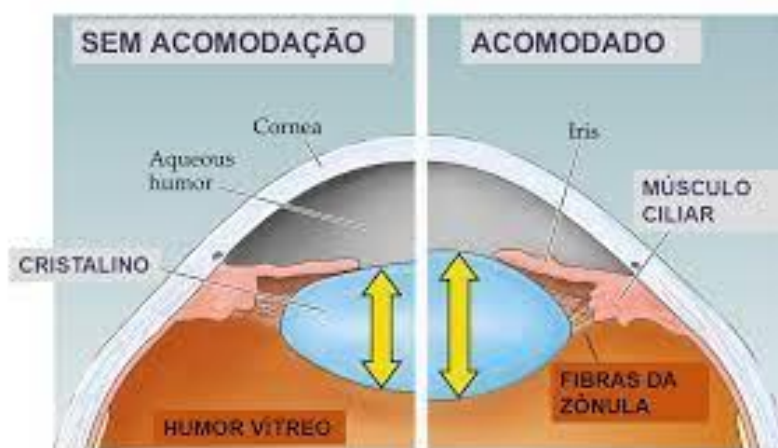
Dessa forma, em outras palavras, especificamente, podemos dizer que a acomodação é o processo responsável pela mudança do poder refrativo do olho,

garantindo que a imagem seja focalizada no plano retiniano. Para que a imagem fique nítida na retina, dispomo-nos de um mecanismo que faz o aumento e/ou a diminuição do poder dióptrico do cristalino, este mecanismo acionado pelo músculo ciliar se chama acomodação. Segundo, Cassiano e Ramos (2016) ela se desenvolve no primeiro mês de vida e se estabiliza entre os dois e três meses, aos seis meses já se encontra madura quando consegue estabilizar a relação entre acomodação e convergência.

A função acomodativa ganhou importância à medida que a evolução do homem modificou seus hábitos de vida. O último milênio trouxe o homem ao trabalho e *hobbies* que requerem mais do que nunca uma visão próxima, clara e eficaz (BORRÁS et al., 2000).

Na anatomia do sistema acomodativo, pode-se distinguir quatro elementos principais: o corpo ciliar, músculo ciliar, zônula de Zinn e lente envolvida por cápsula (MONTÉS-MICÓ; LÓPEZ, 2011 *apud* SANCHO, 2016). Cassiano e Ramos (2016) apresenta a anatomia do sistema acomodativo que está ilustrada na figura 1:

**Figura 1** - Diagrama esquemático das estruturas acomodativas



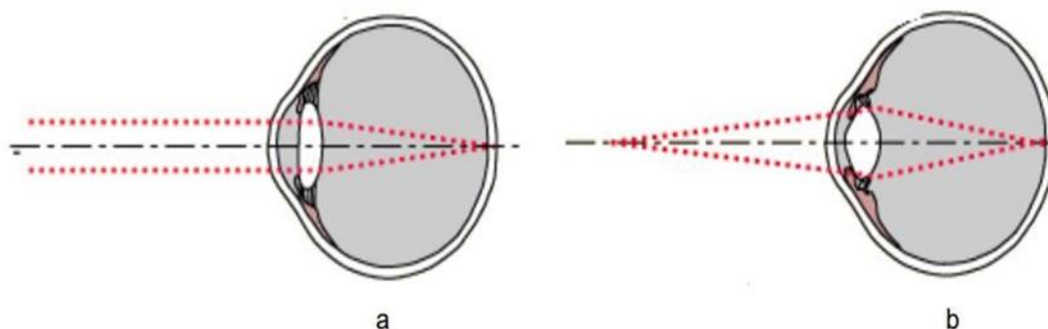
**Fonte:** Cassiano; Ramos (2016)

Von Helmholtz (1962) observou em 1855 que o centro do cristalino aumentava de espessura durante a acomodação. Baseado nesta observação, o autor afirmou que quando o olho acomoda, o músculo ciliar contrai reduzindo a tensão zonular levando assim ao aumento do espaço entre o corpo ciliar e o equador do cristalino. Esta diminuição de forças aplicadas no equador do cristalino permite que sua cápsula elástica contraia, causando um aumento do diâmetro antero-posterior do cristalino e um aumento do seu poder dióptrico. Então, o ato de acomodação deve resultar de

uma contração do músculo ciliar que reduz o diâmetro do corpo ciliar e relaxa a tensão zonular. Quando a acomodação cessa, o músculo ciliar relaxa e retorna a sua configuração "desacomodada", a tensão zonular é novamente aumentada e o cristalino é tracionado no equador aumentando assim sua distância focal.

A figura 2 a seguir mostra a representação dos raios luminosos de acordo com a localização dos objetos:

**Figura 2 - Representação dos raios luminosos: a) objetos distantes e b) objetos próximos**



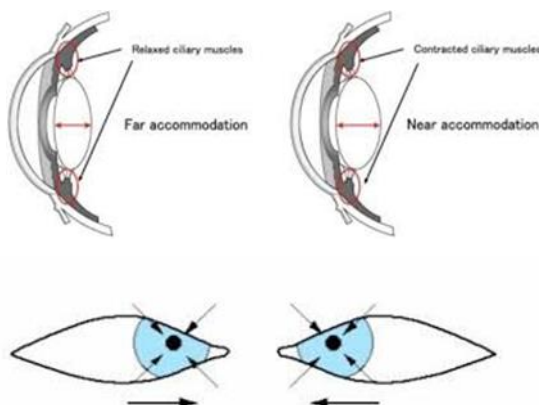
Fonte: <http://hyperphysics.phyastr.gsu.edu/HBASE/vision/accom.html>

Além da variação do poder dióptrico do olho durante a acomodação produzem mais duas mudanças fisiológicas: uma convergência ocular ou convergência acomodativa, e uma miose pupilar, chamada miose acomodativa. Embora a miose pupilar e convergência não acompanha a alteração dióptrica do olho na mesma quantidade, geralmente agem de acordo com ela, pois são inervados pelo mesmo nervo: o terceiro nervo craniano. Existe, portanto, uma inter-relação entre os três mecanismos fisiológicos chamada de 'tríade de acomodação', e a ação associada entre os três mecanismos é conhecido como "sincinesia" (MONTÉS-MICÓ; LÓPEZ, 2011).

Esta tríade se deve ao fato de que as informações recebidas pela parte frontal dos olhos, passam para via aferente que se comunica com o núcleo oculomotor de Edinger-Westphal (EYNDE, 2017).

A acomodação é acompanhada de miose e convergência. Tudo isso é conhecido como a Tríade da Acomodação, e visa formar uma imagem única e nítida (MONTÉS-MICÓ; LÓPEZ, 2011). A Figura 3 ilustra tais fenômenos:

**Figura 3 - Tríade de acomodação**



**Fonte:** Ide et al. (2013)

Comumente nos deparamos com pacientes que procuram os consultórios de optometria, apresentando queixas de sintomas associados aos problemas de visão, reportando dificuldades com a visão de perto e longe, tendo em vista que, nos últimos anos, houve um aumento na demanda visual de perto pelo fato de que as crianças estão fazendo o uso cada vez mais cedo e de forma excessiva dos dispositivos eletrônicos como computadores, tablets, smartphones. Na qual, o uso excessivo de dispositivos eletrônicos afeta a eficiência do sistema visual e tem impacto na vida pessoal e profissional do sujeito (CARBONELL, 2014)

As disfunções de acomodação são aquelas alterações totais ou parciais presentes no sistema acomodativo do globo ocular que causa uma instabilidade do sistema visual prejudicando significativamente a vida diária das pessoas que sofrem de qualquer uma dessas alterações (BECERRA, 2009).

Estas anomalias são identificadas a partir de exames optométricos, como exames de amplitude de acomodação, de flexibilidade de acomodação e de acomodações relativas que podem ser avaliadas como positivas e negativas. Além disso, há a comparação entre os resultados da retinoscopia estática e dinâmica, em que a relação normal na esfera da dinâmica deve ser de aproximadamente 0,75 dioptrias mais positivas do que a estática devido ao atraso de acomodação (CAMACHO, 2009).

Essas avaliações determinam se há um atraso acomodativo, definido como a diferença entre o estímulo acomodativo e a resposta acomodativa, devido à miose

induzida ao focar em visão de perto, que permite maior profundidade de foco. Desta forma, o grau de liberdade que existe entre acomodação e convergência na visão de perto é manifestado. Camacho (2009) afirma que a margem de normalidade é de 0,50 a 0,75 dioptrias em pacientes não presbióticos, evidenciada em uma refração mais positiva na dinâmica do que na estática.

Em geral, as disfunções acomodativas afetam 69% a 85% da população (SILVA, 2014). Peixoto (2011) defende que os problemas de acomodação não podem ser vistos como um problema único, usualmente, eles estão associados a problemas de Visão Binocular e vice-versa, normalmente, ocorrem após a utilização prolongada da visão próxima. A classificação dos problemas acomodativos, de acordo com Jorge (2006), foi realizada por Duke Elder em 1949. Nessa classificação, os problemas acomodativos eram divididos em acomodação aumentada e acomodação diminuída.

As subseções a seguir apresentam de forma sucinta algumas disfunções/anomalias acomodativas e suas causas:

#### 2.1.2.1 Inflexibilidade acomodativa

Inflexibilidade acomodativa é quando existe uma dificuldade em manter os objetos focados, quando a visão alterna entre o longe e o perto (PEIXOTO, 2011). Ela se manifesta quando a resposta a mudança do estímulo acomodativo é lento e, a resposta entre o estímulo e a resposta acomodativa é baixo.

Sendo que a amplitude e o atraso acomodativo podem estar com os valores normais, o problema é a realização de trocas (falha nos flippers monocular e binocular + e -) ARP e ARN baixos. Os sintomas que apresenta são a astenopia e visão desfocada e flutuante em visão de longe, depois de um período longo com tarefas em visão de perto (MENDES, 2012).

A Inflexibilidade acomodativa é a dificuldade de acomodar e relaxar o sistema acomodativo onde a latência e a velocidade intervêm para observar claramente em VL e VP, o paciente experimenta sintomas como: astenopia, dor de cabeça, fadiga visual, problemas de leitura e dificuldade em fazer mudanças de foco em distâncias diferentes, ou seja, em VP para VL (CARBONELL, 2014).

### 2.1.2.2 Insuficiência de acomodação

De acordo, com Peixoto (2011), a insuficiência de acomodação ocorre devido ao próprio valor de amplitude de acomodação ser inferior ao esperado para a idade. Os sintomas surgem com a dificuldade de enfocar de perto.

Além disso, estes sintomas têm como característica a dificuldade desde o início das atividades de perto, ou seja, manifestam-se logo no primeiro momento em visão de perto, e ainda pode vir seguidos de cefaleia, tensão visual quando ler, fadiga na leitura, dificuldade de concentração, falta de compreensão da leitura, movimento da palavra nas páginas. Os sinais são a amplitude de acomodação baixa para a idade, retinoscopia de MEM (método de estimulação monocular) está aumentada, ARP (acomodação relativa positiva) estará reduzida, flexibilidade de acomodação com dificuldade para ativar com lentes negativas (CARDENAS, 2012).

A insuficiência acomodativa é uma condição em que o paciente tem dificuldade em estimular sua acomodação. É caracterizado por apresentar uma amplitude de acomodação inferior ao valor esperado com base na idade do paciente (MARTÍN; VECILLA, 2010).

A insuficiência acomodativa ou acomodação mal sustentada: caracterizada pela incapacidade de estimular a acomodação normalmente, etiologicamente certos autores mencionam que nem sempre é devido à esclerose do cristalino ou fraqueza do músculo ciliar, pois pode ocorrer sem qualquer patologia ocular. Os sintomas desta alteração estão associados à visão turva, desconforto, astenopia, cefaleia, fadiga visual e problemas de leitura na visão de perto (MARTINEZ; MUÑOZA; CANTERO, 2010).

### 2.1.2.3 Excesso de acomodação

Excesso acomodativo é a condição do músculo ciliar que, devido à superestimulação do paciente em visão de perto por longos períodos de tempo ou devido à hipermetropia facultativa baixa ou moderada não corrigida, um excesso acomodativo pode ser desencadeado (VARGAS, 2012).

Pacientes que apresentam este tipo de alterações não conseguem relaxar a acomodação, apresentam também alguns sintomas (astenopia) como: fadiga visual, cefaléia, visão turva prolongada de longe e de perto piora durante horas prolongadas de leitura, hiperemia ocular (CARBONELL, 2014). Aqueles que sofrem de excesso

acomodativo têm uma falha com lentes positivas devido ao excesso acomodativo, enquanto que, nas lentes negativas, eles têm uma resposta satisfatória.

#### 2.1.2.4 Espasmo de acomodação

Espasmo acomodativo é a evolução do excesso acomodativo, causando uma forte contração sustentada no músculo ciliar; os sintomas que persistem nessa condição são: dor intraocular forte, macropsia e redução da AV em VL (VARGAS, 2012).

De acordo com Cassiano e Ramos (2016), o espasmo de acomodação ou pseudomiopia pode ocorrer depois de longos períodos em visão de perto e por não conseguir relaxar o músculo ciliar completamente, isso pode se tornar crônico. Todas as medidas da relação acomodativas estarão reduzidas, os flippers monoculares positivos e os binoculares estão baixos, baixo ARN, alto ARP, AA normal ou alta e MEM baixo e ainda pode apresentar hipermetropia, miose, endoforia ou exoforia.

Os principais sintomas incluem embasamento da visão para longe, dor ocular, fotofobia, lacrimejamento, cefaleia e diplopia. Pode ocorrer secundário com iridociclite, induzido por medicação (antiglaucomatosos), pós-traumas ou associados a distúrbios neurológicos/psiquiátricos. O tratamento inclui exercícios ortópticos, uso de óculo bifocais e farmacológicos (RIBEIRO, 2018).

#### 2.1.2.5 Paralisia de acomodação

A paralisia acomodativa é uma condição em que o sistema acomodativo não responde a nenhum estímulo acomodativo (MENDES, 2012).

A paralisia da acomodação é a perda da capacidade total de acomodação que pode ser unilateral ou bilateral e geralmente é acompanhado por alterações pupilares (MARTÍN; VECILLA, 2010).

Etiologicamente falando, essa condição anormal é causada por infecções, distúrbios neuronais, traumas devido ao uso de neurodepressores ou substâncias tóxicas (VARGAS, 2012).

A lente perde sua função acomodativa, o paciente não consegue se acomodar, sua acuidade visual piora em VP e torna difícil para ele realizar tarefas de close-up, então as pessoas que sofrem com esta alteração deixam todo o trabalho em VP. Os sintomas estão associados a: queimar os olhos, falta de concentração, dor de

cabeça após a leitura, fotofobia, diplopia; na visão distante apresenta visão turva constante ou intermitente (CAICEDO, 2011).

#### 2.1.2.6 Fadiga acomodativa

É quando existe um déficit de acomodação devido a não sustentação do valor normal de sua amplitude de acomodativo durante uma tarefa prolongada em visão próxima (MENDES, 2012). Sendo os principais sintomas: a visão borrosa e astenopia.

Segundo Guitel (2016), neste caso encontraremos um quadro clínico com as seguintes características: AA (Amplitude de Acomodação) estará normal; ARP e ARN se encontra dentro dos padrões normais; Retinoscopia de MEM está dentro do valor esperado; a facilidade acomodativa estará reduzida monocular e binocular, e a resposta aos ciclos tendem a reduzir ao repetir a prova.

#### 2.1.3 Avaliação clínica do mecanismo acomodativo: os exames optométricos

O exame optométrico de um paciente com suspeita de disfunção acomodativa deve ser realizado de forma rápida e com um reduzido espaço de tempo entre cada teste. Deve ser iniciado por uma correta avaliação da sintomatologia do paciente e o seu historial clínico em anamnese. Durante todo o exame ocular, o optometrista tem em conta não só os resultados obtidos em cada teste, como também a reação do paciente e a sintomatologia reportada em cada medição (RIBEIRO, 2018).

Silva (2014) afirma que avaliar a função acomodativa significa analisar de forma quantitativa e qualitativa a capacidade que tem o cristalino para ativar, relaxar, flexionar e dar respostas aos estímulos visuais. Segundo Peixoto (2011), existem três grandes grupos de exames utilizados na clínica para avaliar o estado acomodativo do paciente, através destes métodos pode-se avaliar as seguintes funções acomodativas: amplitude, flexibilidade e resposta acomodativa.

Para Peixoto (2011) pelo fato de existir uma interação entre a acomodação e as vergências em condições binoculares, faz-se necessário isolar o sistema acomodativo, para que dessa forma os resultados não sejam influenciados pelo sistema de vergências. Tendo em vista esse fator, a autora ressalta também a importância de se realizar outros testes complementares como acomodação relativa positiva e negativa e a relação Acomodação por Convergência Acomodativa – AC/A que resulta numa perfeita visão binocular, tendo em vista seu equilíbrio.

As subseções a seguir tratam de algumas formas de avaliação do mecanismo acomodativo.

#### 2.1.3.1 Amplitude de acomodação

Ao nascer a AA é máximo, já que o cristalino é mais elástico, sendo próximo a 20 D e diminui com a idade devido ao envelhecimento do músculo ciliar e do cristalino (MARTIN; VECILLA, 2010).

Amplitude de acomodação é a capacidade máxima de acomodação do sistema visual para focar em objetos em diferentes distâncias devido à modificação de potência da lente, ou seja, uma diferença entre o estado de repouso da lente e seu foco refrativo máximo dado pela capacidade de modificar sua potência (ALVAREZ et al., 2014).

De acordo com Jorge (2006), a amplitude de acomodação é a capacidade máxima de aumento do poder dióptrico do olho e pode-se conhecer aumentando o máximo a quantidade de acomodação a que pode exercer o paciente. A amplitude de acomodação também é conhecida como o espaço máximo de acomodação. É a diferença entre a leitura mais distante e a mais próxima em que se consegue focar um texto de maneira adequada. As duas situações têm como base as posições do ponto remoto (que é o ponto mais afastado no qual o olho pode formar uma imagem nítida na retina), e o ponto próximo de acomodação (que é o ponto mais próximo no qual o olho pode formar imagem nítida na retina).

#### 2.1.3.2 Flexibilidade / Facilidade acomodativa

Flexibilidade ou facilidade acomodativa é a capacidade que tem o sistema acomodativo de mudar de um nível de acomodação para outro em resposta a diferentes estímulos e também de manter as alterações por um tempo determinado. Têm o propósito de medir a habilidade do paciente de ativar ou relaxar a acomodação de uma forma rápida e eficaz em condições mono e binoculares (CARBONELL, 2014).

Este teste faz parte da análise optométrica funcional e seus resultados ajudam na detecção de anomalias acomodativas primárias (SCHEIMAN; WICK, 1996). Pelo contrário, a inflexibilidade acomodativa acontece quando existe uma dificuldade em manter os objetos focados quando a visão alterna entre o longe e o perto (PEIXOTO, 2011).

### 2.1.3.3 Acomodações relativas

Estes exames determinam o grau de liberdade entre a convergência e a acomodação que permite manter a binocularidade. Quantificam-se calculando a máxima variação que pode realizar a acomodação mantendo a convergência constante (SCHEIMAN; WICK, 1996).

Segundo Silva (2014) quando acomodamos fazemos também convergência, porque tanto os músculos ciliares quanto os músculos extra-oculares retos mediais compartilham da mesma inervação. A quantidade total de acomodação que pode ser exercida sem a manifestação da convergência é chamada de acomodação relativa. Existem dois tipos de acomodação: i) a acomodação relativa positiva (ARP) e ii) a acomodação relativa negativa (ARN). A ARP é a capacidade de o cristalino responder aos estímulos esféricos negativos de forma gradual, isolado, sem a interferência da convergência. Já a ARN é a capacidade de o cristalino responder aos estímulos esféricos positivos.

### 2.1.3.4 Postura Acomodativa

Na mudança de visão de longe para uma visão próxima, a resposta acomodativa não é igual para todos os indivíduos. De acordo, com Peixoto (2011) essa resposta diferencia-se por dois tipos: o atraso acomodativo e/ou o adianto acomodativo. A autora afirma que o atraso acomodativo, em jovens e adultos saudáveis até aos 45 anos de idade, é considerado normal para valores entre as 0,00 D e as +0,50 D, valores maiores ou valores negativos (adianto acomodativo), em idade adulta, podem indicar a presença de disfunções acomodativas.

Para medir a resposta acomodativa, temos alguns procedimentos:

A retinoscopia de MEM tem o objetivo de estimar a postura acomodativa em condições binoculares e verificar o equilíbrio acomodativo de perto. É utilizado um teste específico, que permite a observação do reflexo retinoscópico. Enquanto o paciente observa o teste binocularmente, o examinador insere lentes esféricas rapidamente e brevemente para neutralizar o reflexo (BECERRA, 2009)

De acordo com Montés; López (2011), os Cilindros cruzados fusionais, onde o paciente observa um teste binocularmente a 40 cm em em forma de cruz formada por várias linhas verticais e horizontais no foróptero. Será eles interpõem na frente de cada olho os cilindros cruzados de  $\pm 0,50D$  com o eixo negativo em vertical. Se a resposta acomodativa do paciente coincidir com o estímulo, eles se referirão a ver o mesmo as linhas verticais são borradas do

que as horizontais. Se houver um atraso acomodativo, você perceberá as linhas horizontais mais nítidas ou mais contrastadas; nesta situação eles são introduzidos lentes esféricas positivas até que a igualdade seja alcançada. No caso de um adiantamento da acomodação, o paciente perceberá as linhas verticais mais claras e deverão ser inseridas lentes esféricas negativas até que a igualdade seja alcançada. O valor dióptrico das lentes interposto corresponde ao atraso ou avanço acomodativo (MONTÉS-MICÓ; LÓPEZ, 2011).

### 2.1.3.5 Determinação do AC/A

Segundo Álvarez et al. (2011) os mecanismos de acomodação e de convergência estão relacionados a promoção de uma imagem nítida e simples. A relação entre a convergência acomodativa e acomodação é conhecida como relação AC/A, que tem a função determinar a mudança produzida na convergência acomodativa quando o paciente ativa ou relaxa a acomodação em determinada quantidade.

Esta relação é simultaneamente, é importante no momento de se realizar a história clínica do paciente e também para se conhecer a sinergia entre a convergência e a acomodação. Para se conhecer a influência da acomodação sobre a convergência, a AC/A utiliza-se na clínica o Método Gradiente, que consiste em medir a heteroforia habitual do paciente a uma distância de 0,33 a 0,40 cm e depois adiciona-se lentes de valor positivo ou negativo para medir a heteroforia induzida (VARGAS,2012).

A tabela abaixo proposta por Silva (2013) mostra a classificação das alterações da visão binocular, considerando as alterações do tipo AC/A normal, AC/A alto e AC/A baixo, das anomalias acomodativas e oculomotoras:

**Quadro 1: O respectivo quadro apresenta a classificação das anomalias da visão binocular**

<b>A. AC/A baixo</b>
1. Insuficiência de convergência
2. Insuficiência de divergência
<b>B. AC/A normal</b>
1. Disfunção da vergência fusional
2. Endoforia básica
3. Exoforia básica
<b>C. AC/A alto</b>
1. Excesso de convergência

2. Excesso de divergência
<b>D. Anomalias acomodativas</b>
1. Insuficiência de acomodação
2. Acomodação mal mantida
3. Excesso de acomodação
4. Inflexibilidade acomodativa
<b>E. Anomalias óculo-motoras</b>
1. Disfunção óculo-motor

Fonte: Silva (2013)

#### 2.1.4 Semiologia

Muitos são os sinais e sintomas presentes quando a acomodação de um indivíduo não está funcionando adequadamente, quer seja por excesso, insuficiência ou simplesmente porque não consegue manter o foco com nitidez por muito tempo quando o objeto fixado se encontra em um ponto próximo.

Cada tipo de anomalia possui alguns tipos de sintomas e sinais que os caracterizam, no entanto, existe uma falta de consenso na literatura científica sobre os critérios de diagnóstico que devem ser usados para definir cada anomalia, existem grandes diferenças entre os diagnósticos (MARTÍNEZ; MUÑOZ; CANTERO, 2010).

Todas as disfunções acomodativas apresentam uma série de sintomas que reduzem o conforto visual, logicamente, dificultam as atividades que o paciente realiza em seu papel social, e por vezes, o obrigam a se afastar delas. Portanto, é necessário aplicar uma metodologia e valores de normalidade que orientem corretamente o diagnóstico do estado da função acomodativa e, assim, proporcionem um tratamento eficaz e oportuno.

As disfunções acomodativas são distúrbios visuais que afetam a binocularidade e o desempenho visual do sujeito, especialmente ao realizar tarefas que requerem visão de perto. Elas ocorrem quando a resposta acomodativa do sistema visual é defeituosa. Como resultado do esforço envolvido na visão de perto prolongada, o sistema visual pode sofrer uma perda de eficiência, dificultando as atividades de visão de perto e provocando sintomas visuais. Pacientes com esses distúrbios visuais podem apresentar uma grande variedade de sintomas associados (MUÑOZ et al., 2016).

Com isso, indivíduos com disfunções acomodativas podem desenvolver determinados sintomas, reduzindo a sua performance visual. Visão desfocada, cefaleia, desconforto e fadiga ocular, diplopia, dificuldade em focar a diferentes distâncias e perda de concentração são alguns desses sintomas (RIBEIRO, 2018).

Muitos pacientes com problemas de acomodação frequentemente se queixam de visão turva, dificuldade de leitura, irritação, falta de concentração e/ou dores de cabeça e astenopia, especialmente no final do dia (CARBONELL, 2014).

De acordo, com Muñuz et al. (2016) os sintomas mais comuns são dor de cabeça, visão turva, dificuldade com concentração e dor nos olhos. Esses sintomas astenópicos podem variar de pessoa para pessoa, o estado do sistema visual e o tipo de alteração.

Para populações pediátricas é difícil identificar estes sintomas, pois as crianças não os reportam ou consideram a diplopia e astenopia condições normais. Com o crescimento e à medida que aumenta a exigência visual na escola, as crianças começam a evitar tarefas em visão de perto, como a leitura. Com estudantes universitários, estes sintomas normalmente designados por desconforto, vão aumentando, devido sobretudo à maior exigência em trabalho de perto (RIBEIRO, 2018).

De acordo com Scheiman; Wick (2013) os sintomas do excesso de acomodação são dores de cabeça, visão turva, dor nos olhos, dificuldade de concentração na leitura, fotofobia, dificuldade em mudar o foco de perto para longe (indo da leitura no papel para a visão quadro-negro, televisão). Esses sintomas são agravados no final do dia após um longo período de trabalho nas proximidades. É importante conhecer os sintomas referidos pela paciente para que juntamente com os sinais possamos determinar com a maior precisão a disfunção que você sofre (SCHEIMAN; WICK, 2013).

## 2.2 METODOLOGIA

Para a realização do presente trabalho foi utilizado o método de revisão sistemática de literatura, de caráter qualitativa que tem como finalidade organizar o conhecimento científico, produzido sobre o tema investigado, avaliar, sintetizar e buscar evidências disponíveis que passam contribuição para o desenvolvimento da temática.

A análise dos dados que foram utilizados para este estudo, foi realizada através do método análise de conteúdo.

A inclusão da análise de pesquisas relevantes que apoiam a tomada de decisões, melhoria destas e da prática clínica permitem que as pessoas compreendam de forma abrangente determinado tema, além de apontar a lacuna do conhecimento preenchida com nova pesquisa (MENDES et al., 2008). Nesse sentido, a pesquisa elaborou a seguinte questão: Qual é a prevalência de alterações acomodativas na consulta optométrica?

Na coleta de dados foram utilizados livros e as bases especializadas: PubMed, SciElo, MEDLINE, LILACS, Google Scholar e portal de revistas científicas da Biblioteca Virtual da Saúde (BVS), em especial das áreas de especialidades médicas e de ocupações em saúde, visando revistas de oftalmologia e optometria, que foram extraídos artigos científicos e teses de trabalhos acadêmicos durante o período de 2010 à 2021. A busca da pesquisa foi realizada no período de maio de 2020 à abril de 2021, na qual, foi estabelecido os seguintes descritores ou palavras-chave de busca na área de Ciência da Saúde (DeCS): 'Acomodação'; 'prevalência'; 'alteração'; 'disfunção'. Baseadas em suas combinações nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola.

Os critérios de inclusão para seleção dos artigos foram: artigos publicados em português, espanhol e inglês, cujo o objetivo era estudar a prevalência de disfunções acomodativas; artigos na íntegra; artigos, teses de trabalhos acadêmicos e livros que retratem a temática definida com recorte temporal dos últimos dez anos, ou seja, a partir do ano de 2010 até o ano 2021. Portanto, os critérios de exclusão eram artigos e livros não preocupados com acomodação; publicações em relação à avaliação de testes optométricos, mas não relacionados à prevalência dessas anomalias, materiais incompletos, constantes de outros períodos em duplicidade, e materiais relacionados a outros tipos de desordens visuais. Após a análise, e seguindo critérios de inclusão

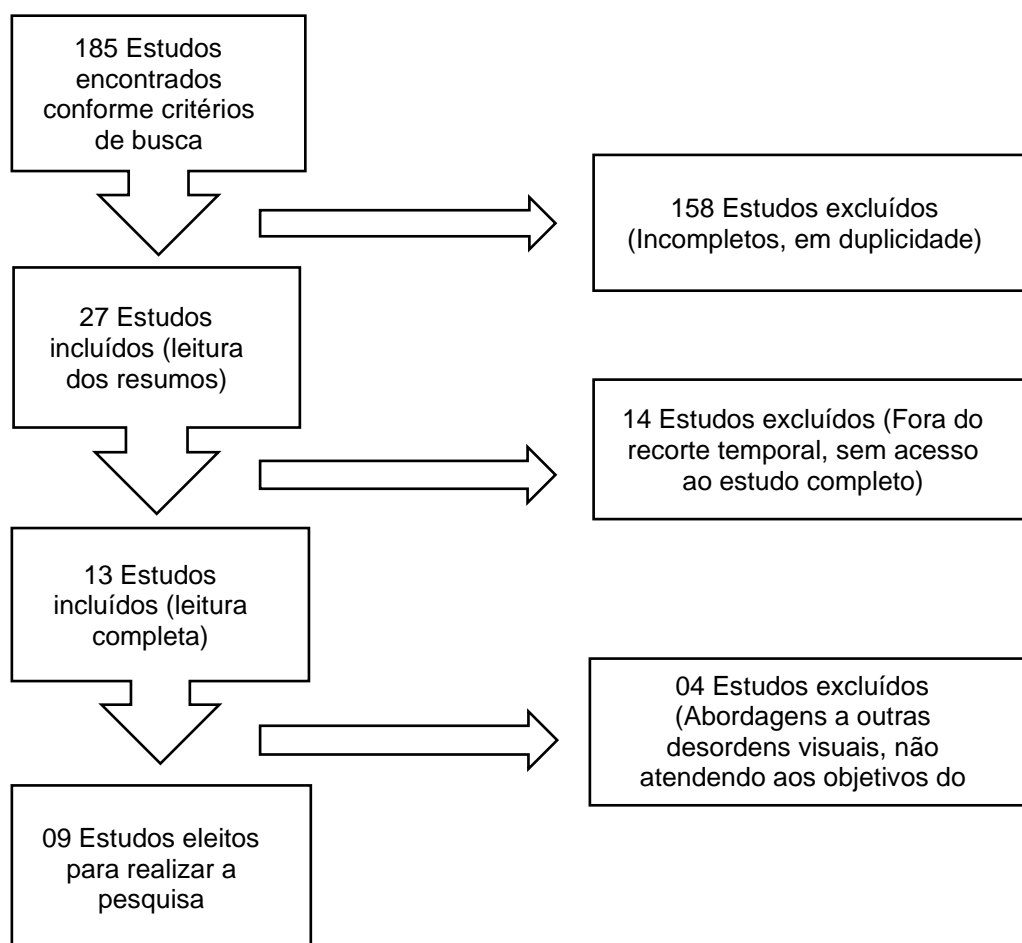
e exclusão, foram selecionados 09 estudos que atenderam aos critérios de Inclusão. Foram excluídas as restantes 176 publicações por diferentes razões, em que alguns estudos não estavam relacionados a prevalência dos distúrbios, mencionando disfunções acomodativas, mas não sendo objeto de pesquisa, outros relacionados com patologias oculares, tratamentos e alguns eram estudos sobre avaliação de testes e alguns relacionados ao mecanismo de acomodação.

Para o desenvolvimento da temática, determinada por meio do objeto desta pesquisa foi utilizado o levantamento bibliográfico através de artigos, livros, documental baseado nos estudos realizados sobre a temática e exploratória a fim de obter maiores informações sobre o assunto abordado.

Primeiramente, foram analisados os títulos e os resumos dos referidos artigos para verificar se atendem ao objetivo desta revisão. A partir desta análise, foram selecionados artigos e livros que se encontram nos critérios de inclusão.

Após definidos, os artigos foram categorizados, em um quadro, com os seguintes dados: título, nome dos autores, ano da publicação, objetivo principal e resultados. Logo após, o próximo passo foi interpretar a partir dos resultados das pesquisas a prevalência das alterações acomodativas durante o exame optométrico no período de dez anos.

**Figura 4** - Fluxograma da estratégia de busca da pesquisa sobre a prevalência de alterações acomodativas na consulta optométrica.



**Fonte:** Adaptado pela pesquisadora (FREITAS, 2021)

## 2.3 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS ARTIGOS

O tópico exibe as informações sobre as características metodológicas dos artigos mostrando o autor e data da publicação, o título, o tipo e tamanho da amostra e os resultados utilizados pelos autores de cada estudo. Como podemos ver, todos os artigos referem-se à estudos em que uma amostra é selecionada e avaliada por um exame optométrico com vários testes obtendo os valores de prevalência para cada condição.

**Quadro 2: Distribuição das publicações dos estudos selecionados para a pesquisa**

<b>Autor/ano de Publicação</b>	<b>Título</b>	<b>Tipo de estudo e tamanho da amostra</b>	<b>Resultado da pesquisa</b>
Zumaeta, 2020	Frequência de disfunções acomodativas em estudantes da universidade nacional de Callao	Estudo o tipo retrospectivo transversal, nível descritivo e delineamento não experimental. Foram avaliados 47 alunos.	No estudo, 61,7% (29) de todos os alunos menores não apresentou nenhuma disfunção acomodativa. Onde 6,4% (3) apresentaram excesso de acomodação; 4,3% insuficiência acomodativa e 2,1% (1) inflexibilidade acomodativa.
Naples et al., 2019	Disfunções acomodativas em alunos não estrábicos da unidade educativa Arturo Borja, Orellana, Equador.	Estudo observacional descritivo e correlacional. Estudo com 120 alunos.	Os 32,34% (98 alunos) apresentam disfunção acomodativa. O excesso acomodativo apresenta maior incidência, com 56 alunos, seguido de insuficiência acomodativa. No excesso acomodativo predomina à idade de 15 a 16 anos, enquanto à insuficiência, à idade de 16 ano.
Ribeiro, 2018	Estudo de prevalência das disfunções acomodativas numa população de alunos universitários.	Estudo transversal (Cross Sectional Study). Amostra foram de 55 estudantes universitários.	Dos 55 participantes do estudo, 60% (33) não apresentou qualquer tipo de disfunção; 25,5% (15) apresenta disfunções acomodativas dos quais 23,7% (14) tinham insuficiência acomodativa; 1,8% inflexibilidade acomodativa.
Garcia- Muñoz et al., 2016	Disfunções acomodativas e binoculares: prevalência	Estudo transversal com amostra randomizada	A prevalência geral de disfunções

	em uma amostra, aleatória de estudantes universitários.	de 175 estudantes universitários com idade entre 18 e 35 anos.	acomodativas foi de 13,15% e para disfunção refrativa foi de 45,14%. Disfunções acomodativas estavam presentes em 2,29% da população, sendo a mais prevalente excesso acomodativo.
Sancho, 2016	Prevalência de disfunções acomodativas em estudantes universitários em época de exames	Estudo realizado com uma amostra escolhida aleatoriamente de 25 alunos estudantes universitários não presbitas.	A prevalência e disfunções acomodativas para os alunos estudantes universitários durante o período de exames é de 68%, com insuficiência acomodativa sendo a maioria frequente (28%), seguido de inflexibilidade acomodativa (24%) e excesso acomodativo (16%).
Pávon; Martinez, 2016	Avaliação do estado acomodativo em estudantes da faculdade de ciências médicas da Universidade Nacional autónomo de Nicarágua	Pesquisa descritiva e transversal. Participaram da pesquisa 120 estudantes.	As anomalias mais prevalentes são o excesso de acomodação com 25,8%, à inflexibilidade de acomodação com 16,7% e o que tem a menor medida, mas não muito diferente dos demais é a insuficiência acomodativa com 10%.
Kabir et al., 2014	Prevalência de insuficiência acomodativa e inflexibilidade acomodativa entre Junior high estudantes escolares em uma cidade Gana.	Estudo descritivo transversal em uma escola pública de Ensino médio do município de Sunyani. Participaram do estudo 204 alunos, suas idades variaram entre 13 a 17 anos.	Entre os 204 participantes, 65 (32%) apresentaram insuficiência acomodativa, enquanto 54 (26%) apresentaram inflexibilidade acomodativa.
Carbonell, 2014	Prevalência e sintomatologia de disfunções acomodativas e binoculares na população universitária.	Estudo transversal com amostra aleatória de estudantes universitários. Foram avaliados 177 pacientes com idade entre 18 e 35 anos.	Os resultados indicaram que disfunções acomodativas (10,3%). Onde o excesso acomodativo foi o mais prevalente (2,29%)
Martinez; Muñoz; Cantero, 2010	Nós realmente sabemos de disfunções binoculares não estrábicas e acomodação?	Revisão sistemática de estudos publicados entre 1986 e 2009. Foram revisados 10 artigos e 6.568 pacientes examinados.	Existe uma ampla gama de prevalências, especialmente para insuficiência acomodativa.

**Fonte:** Dados da pesquisa

Zumaeta em 2020 realizou um estudo do tipo retrospectivo transversal em que foram avaliados 47 alunos e descobriu que a disfunção acomodativa com maior prevalência foi o excesso de acomodação.

Naples et al. em 2001 estudaram uma amostra de 120 sujeitos e determinaram que 98 alunos sofrem de algum tipo de anormalidade acomodativa. Entre as disfunções acomodativas, o excesso acomodativo foi o mais prevalente com 56 alunos, onde predomina à idade de 15 a 16 anos seguido por insuficiência acomodativa com 24 alunos e predomina à idade de 16 anos.

Por sua vez, Ribeiro determinou a prevalência das disfunções acomodativas numa população universitária, onde a amostra foi de 55 estudantes, no qual 33 deles não apresentaram nenhuma disfunção e 15 apresentaram alteração no Sistema acomodativo. A insuficiência acomodativa foi apresentada como a disfunção com maior prevalência (14), seguida da inflexibilidade acomodativa.

No estudo, Garcia-Muñoz et al. apresentaram também uma grande porcentagem de estudantes sem qualquer disfunção (41,71%), mas também com as disfunções acomodativas (2,29%). No entanto, a insuficiência acomodativa consta apenas como uma disfunção secundária a uma insuficiência de convergência, não sendo sequer contabilizada para os valores de prevalência. Nesse estudo, foi o excesso acomodativo que surgiu com uma maior prevalência (2,29%), portanto, a única disfunção acomodativa representada, sem qualquer representação no presente estudo.

Por outro lado, o mesmo estudo, ainda que tendo analisado a sintomatologia dos participantes, considerou influenciar a escolha de cada sintoma já que foram apresentados em listagem. Como a sintomatologia está diretamente relacionada com o diagnóstico, tais circunstâncias podem ter afetado os valores achados de prevalência.

Um estudo realizado por Sancho em 2016 que avaliou 25 estudantes universitários encontrou que a disfunção acomodativa mais frequente é a insuficiência de acomodação, seguida de inflexibilidade acomodativa e excesso de acomodação respectivamente.

Pavón & Martínez (2016), em Manágua e Nicarágua realizaram um estudo acomodativo com 120 alunos, encontrando a maior prevalência de excesso acomodativo, seguida da inflexibilidade acomodativa e da insuficiência acomodativa menos prevalente, que corresponde ao estudo.

No estudo de Kabir et al. (2014), entre os 204 participantes, (32%) apresentaram insuficiência acomodativa, enquanto (26%) apresentaram inflexibilidade acomodativa. E (39%) dos 204 participantes tiveram pelo menos uma disfunção com (19%) participantes com ambas as disfunções.

Um pouco menos da metade, no qual (49%) dos 80 participantes que tinham pelo menos uma das disfunções tinham ambos, no qual (19%) tinham inflexibilidade acomodativa sozinha, enquanto um pouco menos (32%) apresentando apenas insuficiência acomodativa. Portanto, pode-se interferir que (81%) dos participantes que apresentavam pelo menos uma das disfunções tinham insuficiência acomodativa contra (66%) que apresentavam incapacidade acomodativa.

Carbonell (2014) em Alicante, realizou um Estudo da Prevalência de disfunções acomodativas e binoculares em uma população universitária. O citado estudo consistiu em um exame optométrico que incluiu 175 estudantes universitários com idades entre 18 e 35 anos. O resultado mostrou que 18,3% tinham algum tipo de disfunção binocular, 8% tinham alguma disfunção acomodativa e 3,4% disfunções acomodativas e binoculares simultaneamente. A disfunção mais prevalente é o excesso de acomodação, a inflexibilidade acomodativa estava presente em 1,1% dos casos.

Falando do estudo de Martinez; Muñoz; Cantero, existe uma ampla gama de prevalências, especialmente para insuficiência acomodativa. Existem mais estudos dedicados a crianças do que adultos. A maioria dos estudos examina a população clínica, realizados em escolas e na universidade. Faltam estudos epidemiológicos adequados sobre a prevalência de anomalias. Os estudos revisados examinam pacientes consecutivos ou selecionados de ambientes clínicos e escolas, mas em nenhum caso são randomizados ou representativos de suas populações e não há dados para a população em geral. As grandes divergências nos valores de prevalência existentes são devidas tanto à população da amostra quanto à falta de uniformidade nos critérios diagnósticos, dificultando a coleta de resultados.

## 2.4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

A informação relativa à prevalência das disfunções acomodativas ainda se encontra pouco clara. Há uma grande falta de consenso entre os autores devido às diferentes características das populações estudadas e aos critérios de diagnóstico usados por cada um, sendo uma importante limitação para a existência de bons estudos epidemiológicos nas diferentes populações.

Os estudos revisados não fornecem informações claras sobre a prevalência. Existem vários estudos relatando a frequência dessas condições visuais, mas elas apenas representam populações clínicas específicas.

Os resultados deste estudo mostram que a prevalência de disfunções acomodativas na população estudada, em que a maioria dos estudos é em um período provavelmente mais crítico, ou seja, pessoas que costumam ter uma demanda visual em visão próxima maior, sendo a maioria na faixa etária de estudantes atinge valores clinicamente importante. Desde o início, pensou-se em encontrar uma alta prevalência de disfunções acomodativas devido as amostras de estudo utilizadas para essa pesquisa serem amostra vulnerável em um período crítico, como também devido aos novos hábitos visuais, como o uso de tecnologias, o sistema visual é afetado causando alterações no estado acomodativo.

Anormalidades acomodativas frequentemente ocorrem na prática optométrica. Apesar disso, poucos estudos determinam a prevalência destes na população em geral. De acordo com a literatura científica, essas disfunções podem estar presentes entre 0,4% e 61,7% da população clínica (CARBONELL, 2014)

Vários autores mostraram que esses transtornos são comumente encontrados na prática clínica, embora haja alguma disparidade na prevalência relatada nos vários estudos publicados.

Verifica-se que as disfunções acomodativas aparecem em percentual considerável, no qual a análise dos diferentes estudos desta revisão mostra que as disfunções acomodativas que mais prevalecem na população estudada, são os excessos de acomodação na primeira ordem, seguido por insuficiência acomodativa. Este fato, deve merecer atenção especial por parte do optometrista em seu trabalho profissional de atenção visual.

Os resultados de uma revisão sistemática dos estudos sobre a prevalência desses transtornos indicam que há falta de informações científicas relevantes, bem

como grandes variações nos dados de prevalência para cada disfunção. O verdadeiro problema dos estudos existentes sobre prevalência é que na maioria dos casos as populações analisadas não são randomizadas, mas consistem em populações clínicas. Além disso, essa disparidade de prevalência também se deve ao uso de diferentes critérios diagnósticos.

A literatura científica mostra a falta de consenso entre os autores quanto aos sinais clínicos usados para diagnosticar esses distúrbios, bem como a falta de evidências científicas que embasem seu uso. A importância desses resultados relatados na literatura científica é que os dados de prevalência existentes sobre essas disfunções acomodativas podem ser considerados apenas como estimativas das populações estudadas e não podem ser extrapolados para a população geral, visto que as amostras não foram randomizadas. Isso não significa que os dados existentes não sejam válidos, mas sim que os valores obtidos só podem ser aplicados a populações específicas (MUÑOZ et al., 2016)

Portanto, pode-se estabelecer que não há evidências suficientes sobre a prevalência dessas anomalias, tanto na população em geral como na população escolar e universitária onde existe uma maior demanda visual.

Esse fato pode ser importante, uma vez que deve ser levado em consideração que as informações de prevalência são especialmente importantes, pois saber a prevalência de uma determinada disfunção pode ajudar muito na tomada de decisão sobre o processo que deve ser seguido no tratamento (CARBONELL, 2014)

As informações de prevalência dessas anomalias da visão binocular permitiriam aos optometristas ajudar e apoiar à saúde política com o objetivo de melhorar a saúde visual de pacientes.

Diante dessas considerações sobre essas disfunções, fica evidente a necessidade de a prática clínica conhecer a frequência com que essas anomalias serão encontradas, bem como seus sintomas associados, não só para o seu tratamento, mas também para o efeito de desenvolver políticas de saúde adequadas. A necessidade de determinar os sintomas associados a disfunção é evidente, ou seja, saber quais sintomas estão associados a cada disfunção pode ajudar nas decisões clínicas no diagnóstico dessas disfunções (CARBONELL, 2014)

### 3 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos após a realização desse estudo, pode chegar às seguintes conclusões:

A prevalência das disfunções acomodativas aparecem em percentual considerável na consulta optométrica, no qual os estudos revisados oferecem informações claras sobre as disfunções acomodativas com maior prevalência são excessos acomodativos, e em seguida as insuficiências acomodativas.

Os pacientes passam muito tempo com os dispositivos eletrônicos, e, portanto, há um maior percentual de acomodação em excesso.

Para o diagnóstico de anomalias acomodativas é necessário avaliar a amplitude de acomodação, flexibilidade acomodativa, atraso acomodativo e acomodações relativas.

Para o desenvolvimento da optometria no país é necessário a realização de um exame optométrico completo, em que todos os componentes visuais e oculares são avaliados, podendo dessa maneira diagnosticar disfunções acomodativas nos pacientes durante uma consulta optométrica.

Há uma grande falta de consenso entre os autores devido às diferentes características das populações estudadas e aos critérios de diagnóstico usados por cada um, sendo uma importante limitação para a existência de bons estudos epidemiológicos nas diferentes populações.

## REFERÊNCIAS

ALVAREZ, A. L.; ESTRADA, A. J. M.; MEDRANO, S. M. **Valores normais da amplitude de acomodação subjetiva entre 5 e 19 anos de idade**. Ciência. Tecnol. para a saúde Vis. e Ocul. 2014.

ALVAREZ, L. A.; ALVAREZ, E.; MARIO, J.; BARBOSA, T.; JIMENA, S.; REUTO, G. **Modificación de la relación acomodación por convergencia acomodativa (AC/A), respuesta a diferentes lentes estimulos**. Ciência & tecnologia para la salud visual y ocular, ol 9 núm. 1. 2011. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-653271>>. Acesso em: 16 mai 2020

BECERRA, V. **Valoración de la acomodación en pacientes miopes pre y post cirugía refractiva láser Técnica Lasik**. Bogotá, Colombia, 2009.

CAMACHO, M. M. **Terapia y Entrenamiento Visual**. Una Visión Integral. Bogotá: JAVEGRAF, 2009.

CARBONELL, B. S. **Prevalencia y sintomatología de las disfunciones acomodativas y binoculares en la población universitaria**. Tese de doutorado, Alicante, España, 2014.

CASSIANO, G.; RAMOS, R. A. **Acomodação- uma breve revisão bibliográfica- OPTOMETRIA BRASIL**. 2016. Disponível em: <<http://optometriabrasilinfo.blogspot.com/2016/07/definicao-para-que-imagem-fique-nitida.html>>. Acesso em: 30 mai 2020.

CARDENA, A. C. **Manual de ortóptica e terapia visual**. Especialização em ortóptica e terapia visual. Escola de pós-graduados. Fundação Universitária da Area Andina. Bogotá, D.C.2012.

CAREGNATO, R. C.; MUTTI, R. Pesquisa qualitativa: análise de discurso versus análise de conteúdo. **Texto Contexto Enfermagem**, v.15, n.a, p.679-684, 2006.

CAICEDO, E. **Óptica Fábregas**. 2011. Disponível em: <<http://www.opticafabregas.net>> Acesso em: 02 Jan 2021.

EYNDE, V. D. V. A. A. **Influencia del trabajo en vision próxima en la aparición del exceso acomodativo y la pseudomiopía**. Trabajo Final de Grado. Faculdade

de Ciências. 2017. Disponível em: <https://zaguan.unizar.es/record/65172/files/TAZ-TFG-2017-2053.pdf> Acesso em: 08 Abr 2021.

GARCIA-MUÑOZ, A.; CARBONELL, B. S.; CERDÁN, C. M.; MARTINEZ, C. P. **Accommodative and binocular dysfunctions: prevalence in a randomised sample of university students.** Clin. Exp. Optom. 2016.

GARCIA M.; BORRÁS, R. et al. **Visión binocular: diagnóstico y tratamiento.** Santa Fé de Bogotá: Alfaomega, 2000.

GUITEL, V. A. **Acomodação e o desconforto visual.** 2016. Disponível em: <<http://opticanet.com.br/secao/colunaseartigos/9825/a-acomodacao-eo-desconforto-de-visao>>. Acesso em: 30 mai 2020.

HALLIGAN; S. **Systematic reviews and meta-analysis of diagnostic tests.** Clin Radial, 2005.

IDE, T.; ISHIKAWA, M.; TSUBOTA, K.; MIYAO, M. **The Effect of 3D Visual Simulator on Children's Visual Acuity - A Pilot Study Comparing Two Different Modalities.** Open Ophthalmol. J. 2013;7(1):48–69. Disponível em: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/64664/10.%20REDACCION%20TFG%20V10%20pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 14 Out 2020.

JORGE, M. M. **Preditores das alterações visuais em jovens universitários.** Tese de Doutoramento. Universidade do Minho, 2006. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/5945/3/Preditores%20das%20altera%C3%A7%C3%B5es%20visuais%20em%20jovens%20universit%C3%A1rios.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2020.

KABIR, A. M.; KUMAH, B. D.; KOOMSON, Y. N.; AFARI, C. **Prevalência de insuficiência acomodativa e dificuldade acomodativa entre Junior high estudantes escolares em uma cidade Gana.** Departamento de Optometria e Ciências Visuais Knust, Kumasi: 2014 Jornal de Ciência e Tecnologia, vol 34. No 2 p. 60-64. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.4314/just.v34i2.7> > Acesso em 10 Fev 2021.

MARTÍN, R.; VECILLA, G. **Manual de optometría.** Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010. p.77-92,509-38. Disponível em: <<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/49108/GUERRA%20SANCHO%2c%20Y AEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 01 jun 2020.

MARRERO, H. M. X.; MARIN, P. Y. A.; REYES, O. Y.; SAVIGNE, F. S.; GUIRADO, I. J. N.; GARCIA, M. M. **Disfunções acomodativas e binoculares não estrábicas entre os 16 a 35 anos de idade.** 2019.

MENDES, C. J. C. C. **Variações de Parâmetros Acomodativo ao Longo do Dia.** 2012. Disponível em: <<https://repositoruim.sdum.uminho.pt>>bit>. Acesso em: 04 jul 2020.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão Integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto Contexto Enfermagem**, n.17, v.4, p.758-764, 2008.

MONTÉS-MICÓ, R.; LÓPEZ, G. **Optometría: principios básicos y aplicación clínica.** Barcelona. Elsevier Espanha. 2011.

MARTINEZ, C. P.; MUÑOZ, G. A.; CANTERO, R. T. M. **Nós realmente sabemos de disfunções binoculares não estrábicas e acomodação?** 2010. Disponível em : <https://www.semanticscholar.org/paper/Is-there-any-evidence-for-the-validity-of-criteria-Cacho-Mart%C3%ADnez-Garc%C3%ADa-Mu%C3%B1oz/88f6b2e205853397434005abd1c1e98ca9508ac8> Acesso em: 05 Nov 2020.

MUÑOZ, G. A; BONETE, C. S; CERDÁN, C. M; MARTINEZ, C. P. **Accommodative and binocular dysfunctions: prevalence in a randomised sample of university students.** 2016. Disponível em < <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/cxo.12376>> Acesso em: 24 Mar 2021.

NAPLES, L. S.; NÚNEX, G. L. J.; HERRERA, M. P. C.; GONÇALEZ, G. M. **Disfunções acomodativas em alunos não estrábicos da Unidade educativa Arturo Borja, Orellana, Equador.** 2019. Disponível em: < [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442019000200110](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000200110)> Acesso em: 10 Fev 2021.

PÁVON, H. L. J.; MARTINEZ, M. E. O. **Avaliação do estado acomodativo em estudantes da faculdade de ciências médicas da Universidade Nacional autônomo de Nicarágua.** 2016. Disponível em: <https://repositorio.unan.edu.ni/1566/>. Acesso em: 08 Abr 2021.

PEIXOTO, T. M. A. B. **Avaliação da variação circadiana do erro refrativo.** Tese de Mestrado. Universidade do Minho, 2011.

RIBEIRO, C. L. T. **Estudo de prevalência das disfunções acomodativas numa população de alunos universitários**. Portugal, 2018.

SANCHO, G. Y. **Prevalência de disfunções acomodativas em estudantes universitários em época de exames**. 2016.

SCHEIMAN, M; WICK, B. **Clinical Management of Binocular Vision: heterophoric, accommodative and eye movement disorders**. 4 a Edición. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2013.

SILVA, D. R. **DMRI, LEAS relacionado com o uso de LC hidrófilas, Excesso de convergência**. p.20. Covilhã. 2013. Disponível em: < Fonte: <<http://hdl.handle.net/10400.6/1499>>. Acesso em: 20 ago 2020.

SCHEIMAN, M.; WICK, B. **Tratamiento clínico de la visión binocular. Disfunciones heterofóricas, acomodativas y oculomotoras**. Madrid: Ciagami. 1996.

SILVA, W. S. **A importância de avaliar a função acomodativa no exame optométrico**. p.28-31. Optometria em revista 2014. Disponível em: <[https://issuu.com/visytec/docs/revistaoptometria\\_7456df80e96e47](https://issuu.com/visytec/docs/revistaoptometria_7456df80e96e47)>. Acesso em: 05 mai 2020.

SOUSA, M.; RIBEIRO, P. L. A. **Revisão sistemática e meta-análise de estudos de diagnóstico e prognóstico: um tutorial**, 2009. Disponível em: < [https://www.researchgate.net/publication/245832066\\_Revisao\\_sistematica\\_e\\_meta-analise\\_de\\_estudos\\_de\\_diagnostico\\_e\\_prognostico\\_um\\_tutorial](https://www.researchgate.net/publication/245832066_Revisao_sistematica_e_meta-analise_de_estudos_de_diagnostico_e_prognostico_um_tutorial)> Acesso em: 05 Abr 2021.

VARGAS, J. G. **Optometría Clínica**. Bogotá: Fundación Universitaria del Área Andina, 2012.

VON HELMHOLTZ, H. **Physiological Optics**. New York: Dover, 1962; vol. I, 143-172,375-415. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000062&pid=S0004-2749200000060001100003&lng=en](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000062&pid=S0004-2749200000060001100003&lng=en)>. Acesso em: 02 Mai 2020.

ZUMAETA, G. S. E. **Frequência de disfunções acomodativas em estudantes da Universidade Nacional de Callao**. Peru, 2020

## APÊNDICE

### **CARTA DE ANUÊNCIA DO PROFESSOR ORIENTADOR SOBRE A CORREÇÃO DA VERSÃO 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: JANAISA MARIA ALVES FREITAS, matricula N°20181002367, o trabalho de conclusão de curso TECNOLOGO EM OPTOMETRIA, Telefone (88) 99721-2120, e-mail: [janaisafreitas113@gmail.com](mailto:janaisafreitas113@gmail.com) o qual apresentou intitulado: PREVALÊNCIA DE ALTERAÇÕES ACOMODATIVAS NA CONSULTA OPTOMÉTRICA: revsão sistemática.

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

Fortaleza, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2021

Atenciosamente,

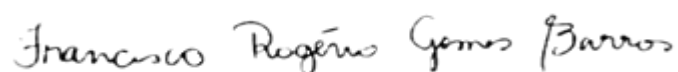
---

ANYELLA IVETTE PEREZ BARONA SCUSSEL MALBURG

## DECLARAÇÃO

Eu, Francisco Rogério Gomes Barros, RG 2002015005728, graduada(o) em Letras Inglês/Português, declaro ter realizado a Revisão Textual/Ortográfica do(a) TCC intitulada **“Prevalência de alterações acomodativas na consulta optométrica: revisão sistemática,** do(a) aluno(a) **Janaisa Maria Alves Freitas** do Curso Superior em Optometria da Faculdade Teológica e Filosófica - RATIO

Fortaleza, 22 de setembro de 2021.



---

Francisco Rogério Gomes Barros

Revisora(o) de Texto