

# EFETIVIDADE DOS EXERCÍCIOS OCULARES VERSUS EXERCÍCIOS DOMICILIARES NA INSUFICIÊNCIA DE CONVERGÊNCIA

TAGLIETTI, Marcelo<sup>1</sup>  
DEBASTIANI, Tayane Carla<sup>2</sup>

## RESUMO

**Introdução:** A insuficiência de convergência (IC) é um distúrbio da visão binocular comum. Pode levar a sintomas como fadiga ocular, dores de cabeça, visão dupla, impressão em movimento na página, perda frequente de lugar quando lendo, incapacidade de se concentrar e pouca atenção **Objetivo:** Verificar a efetividade do exercício ocular versus os exercícios domiciliares no tratamento da insuficiência de convergência. **Metodologia:** Trata-se de um ensaio clínico aleatório, onde foi selecionada uma amostra de 20 indivíduos de ambos sexos, com idade mínima de 18 anos e a máxima de 60 anos, realizado no Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz (FAG). Os desfechos incluíram os sinais e sintomas da IC através do questionário CISS, a acuidade visual através da Tabela de Snellen e o ponto próximo de convergência (PPC). **Resultados:** Foram avaliados 5 indivíduos do sexo masculino, e 15 do sexo feminino, 10 para EO (Exercício Ocular) e 10 para ED (Exercício Domiciliar). Houve melhora no desfecho primário, PPC os escores reduziram com significância ao final do tratamento (Diferença Média = 5,5 pontos; IC 95% [0,4; 10,6];  $P= 0,027$ ) comparados aos valores iniciais a favor do grupo EO. Em relação a acuidade visual, não obteve diferenças estatisticamente significativas nas avaliações monoculares e binoculares intra ou entre grupos. **Conclusão:** Os resultados mostraram que não houve diferença estatisticamente significante para os desfechos propostos em relação a efetividade de fisioterapia oftalmica versus exercícios domiciliares, porém houve redução da sintomatologia dos sujeitos e efetividade significante no PPC entre o grupo de EO.

**PALAVRAS-CHAVE:** Insuficiência de convergência, exercício ocular, exercícios domiciliares, visão.

## EFFECTIVENESS OF EYES EXERCISES VERSUS HOME EXERCISES IN THE INSUFFICIENCY CONVERGENCE

## ABSTRACT

The convergence insufficiency (CI), it is a disturb of binocular vision common. It can takes symptoms like eye fatigue, headache, double vision, impression of page on the move, frequently loss of place when is reading, inability of concentration and low vision. **Objective:** Check an effectiveness of Eye Exercises versus the home exercises on treatment of convergence insufficiency. **Methodology:** it is a randomized controlled trial, where it was selected an sample of 20 individuals by the both sexes with a minimum age of 18 years and a maximum of 60 years. The study was carried out at the Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG). Outcomes included the signs and symptoms of convergence insufficiency through of the CISS questionnaire, visual acuity through the Snellen Table and the near point of convergence (NPC). **Results:** It was evaluated 5 individuals of male sex, and 15 of female sex, 10 for Eye Exercises (EE) and 10 for Home Exercises (HE). There was improvement in the primary outcome, NPC the scores reduced with meaningfulness in the end of treatment ( $DM= 5,5$  points; CI 95% [0,4; 10,6];  $P= 0,027$ ) compared of initials values in favor of the group EE. In relation of visual acuity, did not have statistics differences significant in evaluations monocular and binocular intra or between groups. **Conclusion:** The results showed that did not have statistics differences significant to the outcomes proposed in relation the effectiveness of ophthalmic physiotherapy versus home exercises, however there was a reduction subjects' symptomatology and significant effectiveness on NPC between the EO group.

**KEYWORDS:** Insufficiency of Convergence, Eye Exercises, home exercises, vision.

<sup>1</sup> Professor do Colegiado de Fisioterapia do Centro Universitário FAG. Doutor em Educação Física. E-mail: [mtaglietti@fag.edu.br](mailto:mtaglietti@fag.edu.br)

<sup>2</sup> Fisioterapeuta pelo Centro Universitário FAG. E-mail: [tayanedebastiani@hotmail.com](mailto:tayanedebastiani@hotmail.com)

## **1. INTRODUÇÃO**

A insuficiência de convergência (IC) é um distúrbio da visão binocular comum em que os olhos têm uma forte tendência a se deslocar para fora (exoforia) ao ler ou fazer trabalhos. Como resultado os olhos não convergem adequadamente. Esta condição pode levar a sintomas como fadiga ocular, dores de cabeça, visão dupla, impressão em movimento na página, perda frequente de lugar quando lendo, incapacidade de se concentrar e pouca atenção (SCHEIMAN *et al*, 2011).

A IC é umas das disfunções não estrábicas mais comuns da visão binocular, que apresenta uma sintomatologia associada a atividades que requerem uma visão mais próxima, dessa forma, o rendimento acadêmico, profissional ou laboral desses indivíduos diminui (SANTOS, 2013).

Vários tratamentos não cirúrgicos são prescritos para tratar a insuficiência de convergência, sendo estes: óculos de leitura de prisma de base, exercícios de convergência domiciliar, terapia de visão domiciliar/ortópticos e ambulatório. Embora a cirurgia seja uma opção de tratamento potencial para a insuficiência de convergência, raramente é utilizada devido à natureza invasiva comparativa da cirurgia com suas possíveis complicações (SCHEIMAN *et al*, 2014).

A fisioterapia oftalmica é um procedimento clínico não cirúrgico, que tem como objetivo fornecer uma visão binocular mais segura e confortável. A Reabilitação Visual é a reeducação da visão do ser humano através da aprendizagem de novos esquemas de comportamento visual, isso quer dizer que o indivíduo deve ser envolvido no desenvolvimento de novas competências conquistadas a fim de melhorar a função visual e perceptual (SANTOS, 1978).

Os exercícios de convergência domiciliários são descritos por Duke-Elder (1973) como exercícios para melhorar o ponto próximo de convergência, sendo realizados pelo próprio indivíduo, que segura um alvo ao longo do braço e depois gradualmente o traz para o olho, mantendo a fixação binocular o tempo todo. Esses exercícios devem ser realizados várias vezes por dia durante alguns minutos. Em estudos recentes, os exercícios de convergência domiciliares são o tratamento mais comum prescrito tanto por oftalmologistas quanto por optometristas (SCHEIMAN 2002, SCHEIMAN, 2005).

Ambas as terapias possuem seu papel no tratamento da IC, porém o confronto entre essas duas modalidades ainda não foi investigado. Assim, o objetivo deste estudo é comparar a efetividade dos dois métodos de tratamento, sendo o primeiro com exercícios domiciliares e o segundo realizando atendimento fisioterapêutico com tratamento especializado em fisioterapia oftalmica em pacientes que apresentem insuficiência de convergência.

## **2 METODOLOGIA**

Trata-se de um ensaio clínico aleatório seguindo as normas do CONSORT STATEMENT, em que foi selecionada uma amostra de 34 indivíduos de ambos os sexos, com idade mínima de 18 anos e máxima de 60 anos, realizado no Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz (FAG), na cidade de Cascavel – PR, entre fevereiro de 2017 a agosto de 2018. Os indivíduos foram recrutados na comunidade acadêmica, através de triagem e os atendimentos realizados nas dependências da clínica escola de fisioterapia. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa, mediante o número do CAAE- 62010016.7.0000.5219 e registrada no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos sob número U1111-1194-7855.

Os critérios de inclusão foram: indivíduos de ambos os sexos, com idade superior a 18 anos e inferior a 60 anos, que apresentassem pontuação no questionário *Convergence Insufficiency Symptom Survey* (CISS) superior a 11 pontos, que classifica como suspeita de Insuficiência de Convergência e que aceitassem participar da pesquisa. O consentimento foi obtido pelos integrantes da pesquisa, por meio da apresentação e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram excluídos da pesquisa os sujeitos que não aceitaram participar da mesma e que não tivessem pontuação maior ou igual a 11 pontos no questionário CISS.

Primeiramente, números foram gerados a partir do programa [www.random.org](http://www.random.org) e para a ocultação da alocação, os números gerados foram colocados em envelopes selados e opacos contendo a nomenclatura previamente decidida de EO (Exercícios Oculares) ou ED (Exercícios domiciliares). Os envelopes foram numerados e colocados em sequência. Dessa forma foi impedido que o avaliador e o terapeuta escolhessem o grupo para qual cada paciente fosse designado. Apenas uma pessoa foi responsável por abrir o envelope e informar ao paciente em qual grupo ele foi alocado.

Para a coleta dos dados, inicialmente foi aplicado o questionário CISS o qual é validado para a população brasileira, desenvolvido por Tavares (2013). O questionário CISS desenvolvido pelo CITT (*Convergence Insufficiency Treatment Trial*) é a primeira ferramenta estandardizada que foi provada válida e confiável para a medida da frequência e da sintomatologia, antes e depois de uma terapia de insuficiência de convergência ou outra desordem binocular ou acomodativa. Esse questionário está dividido em 15 itens, utiliza a escala de *likert* com cinco níveis de resposta. Cada item foca apenas em um sintoma, esse possui a sensibilidade de discriminar qual o sintoma que o sujeito está a reportar, exibindo boas propriedades psicométricas. Os resultados são classificados em forma de pontuação: 0 até 10 pontos: visão binocular normal; 11 a 36 pontos: suspeita de IC; 37 a 60 pontos: IC.

Outro teste realizado foi a avaliação da acuidade visual através da Tabela de Snellen, tendo como objetivo avaliar a aptidão dos olhos em identificar e distinguir detalhes especiais. Esse foi

realizado a uma distância de 6 metros, onde o paciente precisou ler cada linha da escala corretamente de maneira binocular e monocular. A acuidade visual do paciente é quantificada pelo número no início da última linha lida corretamente. A acuidade normal é 20/20 (paciente enxerga a 20 pés o que deveria enxergar a 20 pés) (SIVA *et al.*, 2013). Para a avaliação da acuidade visual os valores foram transformados em escala logarítmica (logMAR) conforme orientação dada por MESSIAS *et al.* (2010).

Foi avaliado também o ponto próximo de convergência (PPC), para investigar qual o ponto mais próximo que os olhos conseguem convergir mantendo a imagem nítida, utilizando uma adaptação da régua de RAF (Royal Air Force) para a medição do PPC, em que valores considerados normais para o PPC estão entre 6 e 10 cm. Pacientes com insuficiência de convergência geralmente apresentam o PPC a 20 ou 25 cm. (CUNHA *et al.*, 2013)

Os participantes do grupo EO foram atendidos no Centro de Reabilitação FAG por 6 sessões de fisioterapia ao total, realizadas duas vezes na semana, com duração de 40 minutos. O protocolo de exercícios oculares foi composto por exercícios de alongamento dos músculos reto medial bilateralmente, fortalecimento dos músculos reto medial bilateralmente, cartelas de exercícios para divergência, corda de Brock; régua de divergência, tabelas de Hart e exercícios com barras de prisma.

O grupo ED, recebeu do avaliador um manual com exercícios domiciliares e foi orientado realização desses, no decorrer de seis sessões, duas vezes por semana, com duração de 40 minutos.

Os exercícios domiciliares foram compostos por exercícios de alongamento dos músculos reto medial bilateralmente, fortalecimento dos músculos reto medial bilateralmente, executados de forma ativa, em três séries e dez repetições. As cartelas de exercícios para vergência são compostas por pontos para fixação visual do indivíduo em linha reta, foram realizadas dez repetições com três segundos mantidos em cada ponto, por três vezes em cada cartela.

Ao término dos atendimentos, os participantes responderam novamente ao questionário CISS.

Para a análise estatística, as variáveis numéricas foram avaliadas quanto à distribuição de normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk e, sendo o pressuposto de normalidade aceito, foram apresentadas em média ( $\bar{X}$ ) e desvio padrão (DP). Diferenças da média (DM) e intervalos de confiança (IC 95%) também foram calculadas.

Equações de estimativas generalizadas (EEG) com sintaxe própria foram empregadas para comparação intra/entre grupos. Uma matriz de correlação (utiliza como critério o menor *Quase Likelihood under Independence Model Criterion*) foi especificada previamente bem como as relações hipotéticas entre as repetidas observações nos sujeitos. O tipo de modelo estipulado foi o de resposta escalar linear com função de ligação que calcula as variâncias transformando a variável dependente em uma equação de estimativas de parâmetros na forma de um modelo aditivo. Em seguida, inicia-

se um processo interativo de mínimos quadrados a partir de um modelo de regressão ajustado. A estimativa do erro padrão foi ajustada de acordo com as correlações hipotéticas entre os diferentes pontos no tempo para os desfechos (primários e secundários). O teste de Bonferroni para análise de comparações múltiplas foi aplicado quando apropriado. Todas as análises foram realizadas com intenção de tratar, por meio do programa SPSS 22.0 (IBM SPSS®, Armonk, NY, USA) e a significância foi estipulada em 5% ( $P \leq 0,05$ ).

### **3. REFERÊNCIAL TEÓRICO**

#### **3.1 ANATOMIA OCULAR**

O olho é uma esfera que mede cerca de 24 mm de diâmetro anteroposterior, localiza-se na parte anterior da órbita e é formado por três camadas: externa, média e interna. O aparelho visual é composto por um conjunto sensorial constituído pelo olho, via óptica, centros visuais, e um conjunto não sensorial representado pelos vasos e nervos (VAUGHAN, 2003). A órbita, pálpebras, conjuntiva e o aparelho lacrimal são responsáveis pela proteção do olho, enquanto que os músculos oculomotores asseguram sua mobilidade (VAUGHAN, 2003). O olho está envolvido por músculos, gordura e tecido conjuntivo. Ligados a ele encontramos quatro músculos retos e dois oblíquos. Estes são inervados pelos nervos oculomotores (3º par - retos superior, inferior, medial e oblíquo inferior), troclear (4º par - oblíquo superior) e abducente (6º par - reto lateral), e entram através da fissura orbitária superior (VAUGHAN, 2003). O ramo oftálmico do trigêmeo (5º par), responsável pela inervação sensorial ocular e da face, entra na cavidade craniana também através desta fissura. O nervo óptico (2º par), que transmite os impulsos visuais, deixa a órbita através do forame óptico junto da artéria oftálmica e inervação simpática ocular (VAUGHAN, 2003).

Os olhos estão envolvidos por seis músculos extraoculares, que controlam o movimento de cada olho, sendo quatro retos e dois oblíquos. Os quatro músculos retos originam-se no tendão anelar comum, que circunda o nervo óptico no ápice posterior da órbita. A principal ação dos músculos respectivos é, portanto, adução, abdução, depressão e elevação do globo ocular. Os dois músculos oblíquos primeiramente controlam os movimentos torcionais, menos extensão, os movimentos ascendentes e descendentes dos olhos (VAUGHAN, 2003).

### **3.2 INSUFICIÊNCIA DE CONVERGÊNCIA**

A insuficiência de convergência (IC) é uma condição comum que é caracterizada pela incapacidade de manter o alinhamento ocular binocular em objetos quando eles se aproximam de raios próximos. Podendo ser definido como uma redução na convergência em relação positiva com a procura e/ou a redução do ponto perto de convergência. Sendo um problema comum da coordenação muscular em que os olhos tendem a desviar para fora. Considerada como uma disfunção binocular não estrabica mais comum e que apresenta sintomas associados causando um impacto no desempenho de tarefas, quando necessita de uma visão próxima, altera a realização de atividades dos indivíduos que apresentam tal alteração (CUNHA, 2013).

Segundo Alvarez *et al* (2010), quando relacionada com a saúde e qualidade de vida, a insuficiência de convergência pode ser vista como um fator negativo, já que contribui para um baixo rendimento, tanto no trabalho, como na escola e no lazer. Levando-se em consideração que a IC interfere na capacidade de ler, de aprender e de realizar trabalhos prolongados de perto (CUNHA *et al*, 2013).

O diagnóstico da IC é baseado nos sintomas relatados e os resultados do exame físico onde exotropia é mais de perto do que de longe e o paciente tem um ou ambos os sinais, sendo positivo para ponto próximo de convergência ou reservas fusionais diminuída. O paciente pode ser excluído se encontrado resultados clínicos anormais sem quaisquer sintomas mencionados, (LAVRICH, 2010; MAYS, 1984; HORWOOD, 2009).

### **3.3 FISIOTERAPIA OFTÁLMICA**

A Fisioterapia Oftalmica é um procedimento clínico não cirúrgico, que tem como objetivo fornecer uma visão binocular mais segura e confortável (SANTOS, 1978).

Sheiman (2008) recomenda corrigir apenas os altos graus de miopia, uma vez que a baixa miopia pode ser produto de um excesso de acomodação resultante da Insuficiência de Convergência. Deve-se monitorar o grau de miopia durante o tratamento; se não diminuir devem ser corrigidos. Para profissionais com hipermetropia é preciso decidir se corrige ou não, e se sim, definir se a correção será total ou parcial, pois isso pode aumentar o ângulo de exophoria estreitamente, o que pode resultar em uma exotropia intermitente, aumentando, assim, os sintomas.

A prática de exercícios oculares se torna importante para a saúde visual, pois são destinados a melhorar o desempenho dos músculos do olho diminuindo o impacto negativo que se produz na visão diária, evitam dores de cabeça, reduzem o stress visual, promovem melhora na concentração e em

alguns aspectos da visão, relaxam os músculos dos olhos, além disso, são benéficos em uma variedade de doenças oculares, relacionadas ou não com o envelhecimento dos olhos, tais como: miopia, estrabismo, insuficiência de convergência, nistagmo, presbiopia, entre outros (MENIGITE, TAGLIETTI, 2017).

Scheiman *et al* (2008) sugerem que esta terapia melhora em alguma extensão os sinais e sintomas, mas ela deve ser combinada com outras terapias, tais como computadores, dessa forma oferecer-se-á melhores resultados para os indivíduos tratados (SANTOS, 2013).

Santos (2013) afirma que a terapia visual (TV) é o tratamento mais recomendado e mais eficaz para indivíduos que apresentam IC. Tem como principais objetivos desenvolver a convergência voluntária, normalizar as amplitudes de vergência fusional positiva e normalizar a acomodação e sua capacidade de estimular e relaxar.

### 3.4 EXERCÍCIOS DOMICILIARES

As terapias visuais são procedimentos clínicos não alternativos, mas para melhorar as condições sensoriais e motoras de um paciente para uma cirurgia de estrabismo. A reabilitação visual pode oferecer aos pacientes, após a exclusão de sistema de patologia visual ou sistémica, a aplicação de terapias visuais para corrigir e aliviar os efeitos das condições de disfunções de movimentos oculares, disfunções da visão binocular como a insuficiência de convergência, disfunções de acomodação visual, ambliopia, estrabismo, nistagmo, problemas da percepção visual relacionada à aprendizagem (SANTOS, 1978).

O tratamento da insuficiência de convergência consiste na correção prismática ou oclusão monocular. O método utilizado varia de indivíduo para indivíduo, dependendo da idade do paciente, a distância para chegar à visão ortopédica de preferência do paciente. É importante considerar a conveniência e o custo do tratamento e que para ter sucesso é preciso seguir um tratamento prescrito. Um curto período de tratamento é geralmente bem sucedido quando comparado ao prolongado que não tem sido mostrado ter vantagens significativas e é geralmente desnecessário (PETER *et al*, 2011).

Vários tratamentos não cirúrgicos são prescritos para insuficiência de convergência, e exerce a convergência domiciliar com o uso do lápis, terapia da visão em casa e terapia ortóptica ou visão em consulta. Embora a cirurgia seja uma opção de tratamento para a insuficiência de convergência é raramente usado por causa da natureza invasiva desta e de suas potenciais complicações (KULP *et al*, 2009; ROUSE, 2009).

A terapia da visão é o mais recomendado para o tratamento de pacientes com opção de IC. Existem muitos estudos que comparam estes tratamentos com outras opções e sua especificidade em caso de falha de convergência que tende com objetivo (GARCIA, 2004).

#### 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Um total de 34 pacientes foram entrevistados para os critérios de inclusão e 20 os preencheram, sendo aleatorizados entre março de 2017 a julho de 2018. Dez indivíduos foram aleatorizados para cada grupo. Não houve perdas durante o tratamento (Figura 1). Não foram relatados efeitos adversos durante os tratamentos por ambos os grupos.

Ambos os grupos foram similares para as características gerais, desfechos primários e secundários no *baseline* (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 – Características dos participantes.

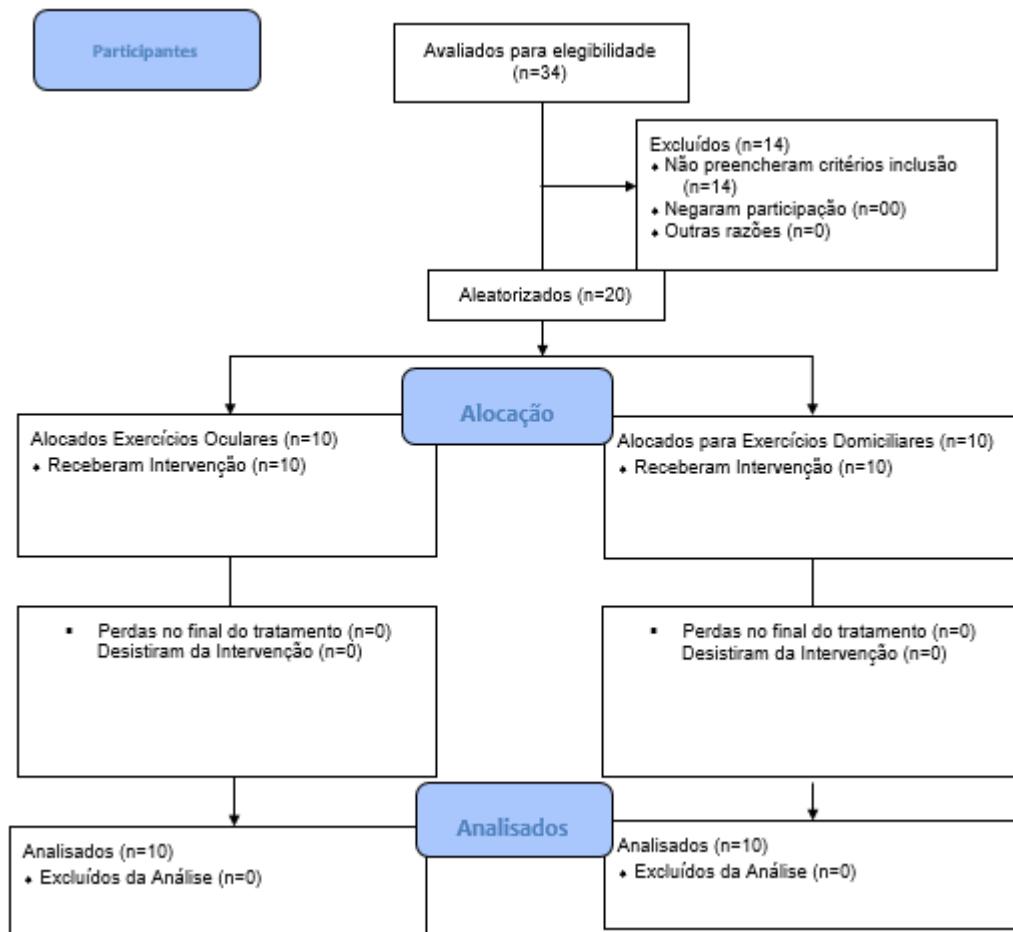
	<b>EO (n=10)</b>	<b>ED (n=10)</b>
<b>Gênero</b>		
Masculino n (%)	3 (30)	2 (20)
Feminino n (%)	7 (70)	8 (80)
<b>Idade (anos)</b>	22,4 (1,4)	23,7 (2,6)
Média (DP)		

EO: Exercícios Oculares; ED: Exercícios Domiciliares; DP: desvio padrão; % porcentagem,  $P>0,05$ .

Para o desfecho primário, envolvendo o questionário CIS, diferenças estatísticas não foram encontradas entre ou intra grupos. Quando analisado o desfecho primário PPC, os escores reduziram com significância ao final do tratamento ( $DM = 5,5$  pontos; IC 95% [0,4; 10,6];  $P= 0,027$ ) comparados aos valores iniciais a favor do grupo EO (Tabela 2).

Com relação ao desfecho secundário de acuidade visual, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nas avaliações monoculares e binoculares intra ou entre grupos (Tabela 2).

Figura 1 – Diagrama de fluxo.



Fonte: Autores.

Tabela 2 – Resultados dos desfechos primários e secundários.

	<b>EO (n=10)</b> $\bar{X}$ (SD)	<b>DM (IC 95%) Intra Grupos</b>	<b>ED (n=10)</b> $\bar{X}$ (SD)	<b>DM (IC 95%) Entre Grupos</b>
<b>CIS</b>				
Baseline	30,8±7,5	10,7(-0,7;22,2)	26,1±9,4 17,7±10,6	-2,4(-13,8;9,1)
Final	20,1±9,0	8,4(-3,1;19,9)		
<b>PPC (cm)</b>				
Baseline	14,9±5,4	5,5(0,4;10,6)*	9,9±3,6	
Final	9,4±3,8	1,5(-3,5;6,6)	8,5±3,1	0,9(-4,1;6,3)
<b>AV</b>				
<b>BINOCULAR</b>	0,6±0,1	0,1(-0,9;1,0)	0,1±0,1	
Baseline	0,5±0,1	0,0(-0,9;10)	0,1±0,1	0,4(-0,5;1,4)
Final				
<b>AV OLHO D</b>				
Baseline	0,6±0,1	-0,3(-1,7;1,1)	0,2±0,1	
Final	0,9±0,2	0,0(-1,4;1,5)	0,1±0,1	0,7(-0,8;2,2)
<b>AV OLHO E</b>				
Baseline	0,6±0,1	0,0(-1,0;0,9)	0,2±0,2	
Final	0,6±0,1	0,0(-0,9;1,1)	0,1±0,0	0,5(-0,5;1,4)

$\bar{X}$  (DP): Média (desvio padrão); DM (IC 95%): Diferença da média (Intervalo de Confiança 95%); EO: exercícios oculares; ED: exercícios domiciliares; cm: centímetros; AV: acuidade visual; \* Anova:  $P < 0,05$  baseline para final no grupo EO.

Esse estudo comprovou que os exercícios oculares foram superiores em reduzir o PPC quando comparados aos exercícios domiciliares. Da mesma maneira, uma pesquisa realizada por Santos et al, (2013), com 400 pacientes, evidenciou que 79% realizaram exercícios oculares para IC (flexões de lápis) e 30% relataram obter resultados satisfatórios em seus pacientes. Scheiman e colaboradores (2005) conduziram uma pesquisa entre optometristas e oftalmologistas nos Estados Unidos, os resultados sugerem que o tratamento mais comum prescrito por optometristas é a flexão de lápis (36%), seguida de terapia visual em casa (22%) e terapia visual no consultório (16%).

Scheiman e colaboradores (2005) sugerem que esta terapia melhora os sinas e sintomas até certo ponto, mas que devem ser combinados com outras terapias, como exercícios com computadores para obter melhores resultados. Um estudo realizado pelo mesmo autor teve resultado estatisticamente e clinicamente significativo no ponto próximo de convergência, apenas em pacientes do grupo de

terapia de visão e ortóticos em uma consulta de 12 semanas. Coincidindo com este trabalho, Kim *et al.* (2005) afirmam que 12 semanas de exercícios de aproximação com lápis é uma terapia fácil, livre de custos e eficaz para pacientes com IC. No presente trabalho foi realizado duas vezes por semana em 4 semanas, tendo resultado significativo na melhora do PPC no grupo EO comprovando que, a terapia visual / ortótica foi o único tratamento que produziu melhorias clinicamente significativas no ponto próximo de convergência e na vergência fusional positiva.

A idade é um fator que pode ser adicionado, pois a maior prevalência de IC é em adultos acima de 40 anos e em crianças abaixo de 10 anos e, adultos jovens tem a possível chance para desenvolver IC. Ressalta-se que Bezerra (2013) tratou crianças com média de idade de 6,75 anos e, em outro estudo realizado por Santos *et al* (2015), foram tratados indivíduos de 20 a 50 anos. A média de idade do presente trabalho foi de 22,4 / 23,7 anos.

Já a Terapia Visual (TV) é a opção mais recomendada para o tratamento de pacientes com IC. Existem numerosos trabalhos comparando este tipo de tratamento com outras opções. Santos (2013) fez a abordagem do lápis e o uso do cartão acomodativo, os quais desempenham um papel importante no tratamento desse, quando usado como parte de um programa ocular mais intensa.

No tratamento do grupo EO foi utilizado protocolo com TV (exercícios de alongamento dos músculos reto medial bilateralmente; fortalecimento dos músculos reto medial bilateralmente); cartelas de exercícios para divergência; corda de Brock; régua de divergência; tabelas de Hart e exercícios com barras de prisma. Já no tratamento ED, o protocolo seguido junto com a TV (alongamento dos músculos reto medial bilateralmente; fortalecimento dos músculos reto medial bilateralmente sendo realizado de forma ativa, em três séries e dez repetições); e logo em seguida orientado que com as cartelas de exercícios fizessem dez repetições com três segundos mantidos em cada ponto, por três vezes em cada cartela.

Scheiman *et al*, (2005) em um estudo para o tratamento de IC, avaliaram a eficácia dos prismas de base interna no tratamento da IC. O objetivo desse estudo foi determinar se os vidros com prismas de base foram mais eficazes que um placebo para melhorar sinais e sintomas associados à IC sintomática em crianças dos 9 aos 18 anos. Os pesquisadores descobriram que nenhum dos grupos mostrou mudanças significativas no ponto próximo de convergência (PPC), embora cerca da metade das crianças designadas para cada grupo, mostraram diminuição dos sintomas para um nível clinicamente considerado assintomático, sugerindo efeito placebo em ambos os grupos. O protocolo proposto nesse trabalho, nos exercícios oculares, havia a presença dos prismas de bases, o paciente focava em um objeto e o terapeuta colocava a barra de prisma sobre um olho de cada vez e o segurava por 5 segundos em cada prisma, havendo melhora nos sinais da IC.

Em contrapartida, Correia *et al.* (2013) observaram que os exercícios realizados com a corda de Brock tinham como objetivo possibilitar que os indivíduos desenvolvessem uma melhor coordenação entre os olhos ao focalizar objetos situados em distâncias diferentes, além de proporcionar o alongamento do músculo reto lateral bilateralmente e o fortalecimento do músculo reto medial bilateralmente, melhorar a convergência fusional e também normalizar o ponto próximo de convergência.

No atual estudo, os indivíduos colocavam a corda bem próxima do nariz enquanto a outra ponta o terapeuta segurava com o objetivo de focalizar por determinado tempo as bolas posicionadas em distâncias diferentes, trabalhando as vergências.

O objetivo da terapia visual ativa não é diretamente desenvolver uma força muscular, mas mudar os mecanismos neurofisiológicos do controle vergênero, por meio de repetições de um estímulo visão. A ideia é estimular todo o cérebro, em particular os centros responsáveis pelas tarefas e efeitos visuais. A resposta muscular é apenas uma parte da visão binocular (CALOROSO e ROUSE, 1993). Segundo Machado (2010), o alongamento muscular é constatado eficaz no tratamento das mais inúmeras disfunções do sistema musculoesquelético, desta forma uma das melhores técnicas para aumento e ganho da flexibilidade e, até então, a conduta terapêutica mais frequentemente adotada por fisioterapeutas.

Para obter a divergência durante os exercícios no Grupo de EO o terapeuta realizava uma resistência e nos ED os pacientes usavam o próprio dedo como resistência de forma isométrica para ganho de força nos músculos reto laterais, relatando uma diminuição da tensão muscular e um aumento na força de resistência inicial para ganho da musculatura ocular, por 30 segundos.

Schneider (1998) destaca que o esforço ocular e tensão na parte superior do corpo estão relacionados, assim o uso forçado dos olhos pode dar origem a padrões de tensão no pescoço, ombros, braços e outras áreas e, inversamente, tensão muscular na região superior do corpo pode afetar os olhos, devido à diminuição da circulação para a cabeça, causando a sensação de exaustão nos olhos e na mente.

Analizando os resultados desse estudo, identificou-se que o tratamento realizado com a fisioterapia oftalmica foi eficaz, melhorou os sintomas de insuficiência de convergência, sendo que de todos os desfechos, apenas o ponto próximo de convergência demonstrou significância estatística. Provavelmente, pelo fato do número de indivíduos tratados, que foi reduzido, comparando com o estudo realizado por Jang *et al* (2017), em que se trata de 32 indivíduos com IC e mostra resultados positivos. Outra questão que pode ser avaliada, é sobre o número de sessões, na pesquisa apresentada foram realizadas 6 sessões, um número baixo quando comparado com outros, Bezerra et al (2017)

realizaram 10 sessões, e tiveram resultados positivos. Correia (2013) relata que o número de sessões necessárias para que o programa de terapia visual torne-se efetivo pode variar entre 12 a 24 sessões.

Relacionando os estudos realizados por Fissmer *et al* (2005) e Régis-Aranha *et al* (2017) com o atual estudo, evidencia-se a acuidade visual também avaliada pela Tabela de Snellen, e que a quantidade de indivíduos avaliados, em comparação com os outros estudos é muito pequena, sendo assim, esse não apresenta diferença estatisticamente significativa, porém para todos os desfechos ocorreram aumentos no pós-tratamento.

A demanda desse estudo ainda é precoce e com quantidade muito pequena de indivíduos para apresentar resultados com estatísticas significantes.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os exercícios oculares foram superiores aos exercícios domiciliares na redução do ponto próximo de convergência. Para os demais desfechos, não houve diferenças entre grupos.

## **REFERÊNCIAS**

ALVAREZ, T. L. VICCI, V. R. ALKAN, Y. KIM, E. H. GOHEL, S. BARRETT, A. M. CHIARAVALLOTTI, N. BISWAL, B. B. Vision Therapy in Adults with Convergence Insufficiency: Clinical and Functional Magnetic Resonance Imaging Measures. **Optom Vis Sci. Author manuscript**, 2010.

BEZERRA, N. K. M. S. Et.Al., Reabilitação Visual Com Exercícios Óculo-Motores No Estrabismo Em Crianças: Estudo De Casos. **Congresso Brasileiro De Ciências Da Saúde**, 2017.

BEZERRA, N. K. M. S. Oliveira, E. F. A. L. Matos, L. R. R. S. Matos, T. S. Andrade, M. A. F. D. Reabilitação Visual Com Exercícios Óculo-Motores No Estrabismo Em Crianças: Estudo De Casos. **Congresso Brasileiro De Ciências Da Saúde**, 2017.

CALOROSO EE, Rouse MW. Clinical management of strabismus, Boston, 1993, **BUTTERWORTH- HEINEMANN**, pg. 32-39.

CONVERGENCE INSUFFICIENCY TREATMENT TRIAL (CITT) Study Group. The convergence insufficiency treatment trial: design, methods, and baseline data. **OPHTHALMIC EPIDEMIOL.** 2008;15.

CORREIA, S. J. V. Anomalia na Vergência Fusional Positiva, Adaptação de Lentes de Contacto Hidrofilas Tóricas, Anomalia Macular. **UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR CIÊNCIAS DA SAÚDE**, 2013.

CORREIA, S. J. V. Anomalia na Vergência Fusional Positiva, Adaptação de Lentes de Contacto Hidrofílicas Tóricas, Anomalia Macular. **UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR CIÊNCIAS DA SAÚDE**, 2013.

CUNHA, Tânia; PINTO, Sara; SARGO, Joana; MENDANHA, Luís; LANÇA. Carla; OLIVEIRA, Manuel. Insuficiência de Convergência e Atenção Visual: estudo exploratório em estudantes do ensino superior. **SAÚDE& TECNOLOGIA**. Pág. 5-10, Maio de 2013. ARTIGO DE REVISÃO

CUNHA, Tânia; PINTO Sara; SARGO, Joana; MENDANHA, Luís; LANÇA. Carla; OLIVEIRA, Manuel. Insuficiência de Convergência e Atenção Visual: estudo exploratório em estudantes do ensino superior. **SAÚDE& TECNOLOGIA**. Pág. 5-10, Maio de 2013. ARTIGO DE REVISÃO

DUKE-ELDER S, Wybar K. **Motilidade ocular e estrabismo**. Editora: Sistema de Oftalmologia. Vol. 6. St Louis: Mosby; 1973. pp. 547-551.

FISSMER, L. E. W. LIMA, G. C. NETTO, A. A. CORRÊA, M. AUWAETER, G. A. FISSMER, J. F. W. Avaliação da acuidade visual de alunos do ensino fundamental de uma escola da rede pública de Tubarão-SC\*. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, 2005.

GARCIA M. Convergência insuficiência e déficit de atenção: Um relato de um caso. **OpticsGazette**; 430: 18-22; 2004

HORWOOD AM, Riddell PM. **A novel experimental method for measuring vergence and accommodation responses to the main near visual cues in typical and atypical groups**. Strabismus. 2009;17(1):915

TAVARES, Catarina Sofia Fonseca da Silva. **Tradução e adaptação do questionário Convergence Insufficiency Symptom Survey (CISS) para a Língua Portuguesa**. UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR Ciências da Saúde. Outubro de 2013.

KIM KM, CHUN BY. **Effectiveness of home-based pencil push-ups (HBPP) for patients with symptomatic convergence insufficiency**. Korean J Ophthalmol [internet].

KULP H, Mitchell GL, Borsting E, Scheiman H, Cotter S, Rouse M, et al. Eficácia da terapia placebo para manutenção de mascaramento em um ensaio clínico de terapia convergência / acomodatícia. Invista **Ophthalmol Vis Sci** 2009; 50 (6): 2560-6.

LAVRICH JB. Insuficiência de convergência e seu tratamento atual. Curr Opin em Ophthalmol. 2010; 21 (5): 356-60.

MACHADO, G. F. BIGOLIN, S. E. Estudo comparativo de casos entre a mobilização neural e um programa de alongamento muscular em lombálgicos crônicos. **Fisioterapia em Movimento**, 2010.

MAYS LE. **Neural Control of vergence eye movements: Convergence and divergence neurons in the midbrain**. J Neurophysiol. 1984; 51(5):1091-1108.

MENIGITE, N. C. TAGLIETTI, M. Sintomas visuais e insuficiência de convergência em docentes universitários. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, 2017.

MESSIAS André, Jorge Rodrigo, Cruz Antonio Augusto Velasco, **Tabelas para medir acuidade visual com escala logarítmica: porque usar e como construir** ArqBras Oftalmol. 2010;73(1):96-100

RÉGIS-ARANHA, L. A. MORAES, F. H. SANTOS, S. T. C. HEUFEMANN, N. E. C. MAGALHÃES, W. O. G. FILHO, R. P. Z. PINTO, A. B. S. Acuidade visual e desempenho escolar de estudantes em um município na Amazônia Brasileira. **Escola Anna Nery**, 2017.

ROUSE M, Borsting E, Mitchell GL, Cotter SA, Kulp M, Scheiman M, et al. Validade do sintoma insuficiência de convergência levantamento: um estudo confirmatório. **Optom Vis Sci** 2009; 86 (4): 357-63.

SANTOS, C. L. S. REHABILITACIÓN VISUAL. **Instituto Oftalmológico Integral**, 1978.

SANTOS, L. R. H. Considerações atuais na Insuficiência de Convergência. **Revista Cubana de Oftalmología**, 2013.

SANTOS, V. POÇAS, I. M. SILVA, C. ALVES, N. CARDOSO, A. Análise da acuidade visual no implante de LIO fáquica em miopias elevadas. **Saúde & Tecnologia**, 2015.

SANTOS, C. L. S. REHABILITACIÓN VISUAL. **Instituto Oftalmológico Integral**, 1978.

SANTOS, L. R. H. Considerações atuais na Insuficiência de Convergência. **Revista Cubana de Oftalmología**, 2013.

PETER K Kaiser, Neil J. Friedman, Roberto Pineda the Massachusetts Eye and Ear Infirmary Illustrated **Manual of Ophthalmology**, Editora ELSEVIER Saunders, 2011.

SCHEIMAN H, Cotter S, M Rouse, Mitchell GL, Kulp H, J Cooper, et al. **Ensaio randomizado sobre a eficácia em óculos de leitura de prisma contra óculos de leitura placebo para a insuficiência de convergência sintomática em crianças**. Br J Ophthalmol. 2005.

SCHEIMAN M , Zhang Q , Gwiazda J , Hyman L , Harb E , Weissberg E , Weise KK , Dias L ; COMET StudyGroup .**Visual activity and its association with myopia stabilisation**. *OftalmicPhysiol Opt.* 2014 maio; 34 (3): 353-61

SCHEIMAN M, WICK B. **Clinical Managementof Binocular Vision: Heterophoric, Accommodative and Eye Movement Disorders**. Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins; 2002

SCHEIMAN M. et ál. Randomized clinical trial of the effectiveness of base-in prism reading glasses versus placebo reading glasses for symptomatic convergence insufficiency in children. **British Journal of Ophthalmology**, (2005). 89, 10, 1318-1323.

SCHEIMAN, M. **Non-surgical interventions for convergence insufficiency**. Cochrane Database Syst Rev, 2011.

SCHEIMAN H , et al **Convergence Insufficiency Treatment Trial(CITT) Study Group. The convergence insufficiency treatment trial: design, methods, and baseline data**. *Ophthalmic Epidemiol.* 2008;15(1):2436.

SCHNEIDER, M.; LARKIN, M.; SCHNEIDER, D. **Manual de autocura: método self-healing.** (C.A. Colotto, Trad.) São Paulo: Triom, 1998.

SIVA Jailton Vieira, FERREIRA Bruno Fortaleza De Aquino, PINTO Hugo Siquera Robert. Princípios da oftalmologia avaliação oftalmológica. **Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará;** Revisado em 18/02/2013.

VAUGHAN, D. **Oftalmologia Geral.** São Paulo: Atheneu, 2003.

VON NOORDEN GK, Campos E. **Visão binocular e Ocular Teoria Motilidade e Gestão de estrabismo,** Ed.6; St. Louis: Mosby. 2002.