

**WILBERT ESTEBAN CÁRDENAS URQUIZO**

**EFEITOS DE UM PROTOCOLO ADAPTADO DE PILATES EM DEFICIENTES  
VISUAIS**

**UBERABA/MG**

**2018**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

Wilbert Esteban Cárdenas Urquizo

**EFEITOS DE UM PROTOCOLO ADAPTADO DE PILATES EM DEFICIENTES  
VISUAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, área de “Processos de Avaliação e Intervenção Fisioterapêutica do Sistema Musculoesquelético”, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Nuno Miguel Lopes de Oliveira.

**UBERABA/MG**

**2018**

**Catálogo na fonte: Biblioteca da Universidade Federal do  
Triângulo Mineiro**

C256e Cárdenas Urquizo, Wilbert Esteban  
Efeitos de um protocolo adaptado de pilates em deficientes visuais /  
Wilbert Esteban Cárdenas Urquizo. -- 2018.  
76 f. : il., fig., graf., tab.

Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) -- Universidade Federal do  
Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2018  
Orientador: Prof. Dr. Nuno Miguel Lopes de Oliveira

1. Pessoas com deficiência visual. 2. Técnicas de exercício e de mo-  
vimento. 3. Equilíbrio postural. I. Oliveira, Nuno Miguel Lopes de. II.  
Universidade Federal do Triângulo Mineiro. III. Título.

CDU 617.751.98

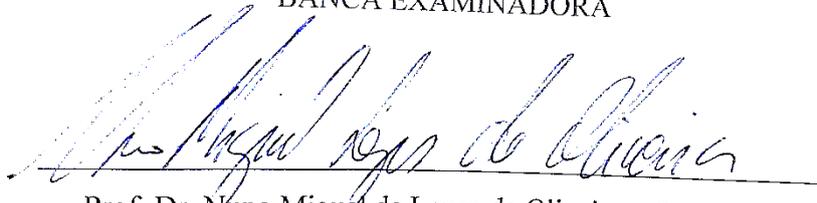
Wilbert Esteban Cárdenas Urquizo

**EFEITOS DE UM PROTOCOLO ADAPTADO DE PILATES EM DEFICIENTES  
VISUAIS**

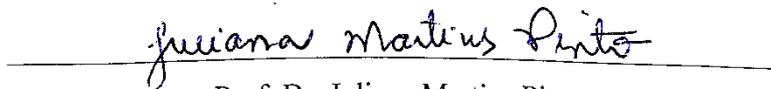
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, área de “Processos de Avaliação e Intervenção Fisioterapêutica do Sistema Musculoesquelético”, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito para obtenção do título de Mestre.

\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

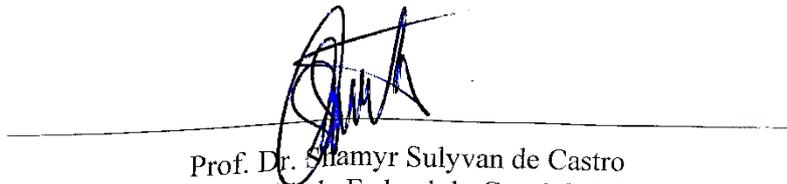
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Nuno Miguel de Lopes de Oliveira – Orientador  
Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)



Prof. Dr. Juliana Martins Pinto  
Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)



Prof. Dr. Shamyry Sulyvan de Castro  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer àquele que faz tudo possível, a você Deus, por estar em todo lugar e em todo momento, em cada sorriso e em cada olhar grato, obrigado pela vida e pelas oportunidades que nela se apresentam, por colocar no meu caminho pessoas incríveis que foram e são fonte de aprendizado e crescimento.

Aos meus pais que são meu alicerce, à minha irmã que é minha melhor amiga, à minha filha que é meu presente e aos demais Cárdenas e Urquizos que sempre torceram por mim e aos quais carrego sempre comigo, agradeço pelo apoio em cada passo e cada decisão que dou. Sempre serão meu exemplo a seguir, meu Norte e minha razão de viver.

Ao meu orientador, mestre e amigo, professor Dr. Nuno Miguel Lopes de Oliveira, pela paciência, ensinamentos e pelo apoio para poder concretizar este projeto, este sonho e meta em poder fazer parte da ciência e contribuir com conhecimento à Fisioterapia e à população de uma forma social e inclusiva. Todo este suporte foi muito importante.

Aos meus Professores e colegas do Programa de Pós-graduação em Fisioterapia UFTM-UFU, agradeço por todas as experiências vividas nestes 2 anos, foram de muito crescimento, pelos ensinamentos e companheirismo, é um orgulho fazer parte desta história.

Às discentes da graduação do curso de Fisioterapia UFTM, futuras colegas de profissão que me auxiliaram na pesquisa, pelo comprometimento e credibilidade, a participação de vocês foi fundamental para tudo acontecer.

Ao Instituto dos Cegos do Brasil Central, pela acolhida e por todo o auxílio prestado, faço presente também minha gratidão aos seus colaboradores, pessoas especiais que trabalham num lugar especial em busca de ajudar o próximo.

Aos voluntários do estudo, que mesmo sendo anônimos na ciência, foram os protagonistas de tudo e a razão da pesquisa acontecer, espero de coração que esta contribuição seja mais um grão de areia na construção de meios para auxiliar todos vocês. Obrigado por me ensinar uma outra forma de encarar a vida, por compartilhar às suas experiências e me acrescentar como ser humano.

Agradeço também de forma muito especial aos meus amigos, eles que são a minha família no Brasil, sempre importantes e presentes em todos os momentos.

Este é mais um sonho sendo concretizado, um passo sendo dado e mais um degrau na vida acadêmica, gratidão por tudo o que acontece na minha vida, peço a Deus para poder retribuir tudo o que a vida me dá.

Por tudo isso e para todos vocês, meu muito obrigado!

*“Estude a si mesmo, observando que o auto-conhecimento traz humildade e sem humildade é impossível ser feliz.”*

*“Amor é a força da vida e trabalho vinculado ao amor é a usina geradora da felicidade.”*

*Autor: André Luiz*

*Psicografia de Chico Xavier*

## RESUMO

O equilíbrio, seja este dinâmico ou estático, é fundamental para o ser humano. Trata-se de uma função amplamente ligada a fatores sociais, psicológico e funcionais como as atividades de vida diária, qualidade de vida, marcha, dentre outros. A Baropodometria se apresenta como um método quantitativo de avaliação do equilíbrio de indivíduos na atualidade, reconhecida pela sua sensibilidade, consegue detectar oscilações do corpo e quantificá-las de maneira eficaz. Existe hoje em dia a necessidade de desenvolvimento de tratamentos direcionados para a população de deficientes visuais, que sejam individualizados, eficazes e que consigam acompanhar às necessidades desta população. Neste contexto o Pilates se mostra como um método de fácil adaptação e com diversos benefícios clínicos em populações videntes e com outras patologias, dentre eles o ganho de equilíbrio. Com intuito de entender melhor o efeito do Pilates no equilíbrio de deficientes visuais, foi realizado um estudo, com parte dos resultados expostos no presente artigo, que teve como objetivo avaliar o efeito de um protocolo de Pilates Adaptado no equilíbrio de indivíduos com deficiência visual através da baropodometria. Participaram do estudo 21 indivíduos com deficiência visual, faixa etária de 18 a 59 anos, ambos dos sexos, divididos em 2 grupos, Grupo Pilates (GP) e Grupo Controle (GC). O GP realizou intervenções através de um protocolo de Pilates Adaptado durante 8 semanas, 2 vezes por semana, o GC não realizou tratamento. Foram avaliados através do baropodômetro as oscilações latero-lateral, ântero-posterior e a área do apoio dos participantes em apoio bipodal, unipodal esquerdo e unipodal direito. Foi observada diferença significativamente em todas as variáveis analisadas neste estudo na comparação entre o GP e o GC. Conclui-se que um protocolo de Pilates adaptado com duração de oito semanas, duas vezes por semana, é eficaz na melhora do equilíbrio deficientes visuais, podendo ser indicado para esta população como forma de prevenção e tratamento.

Palavras chave: Pessoas com deficiência visual; Pilates; Baropodometria; Equilíbrio postural.

## **ABSTRACT**

The Vision is the sense that allows the individual to have interaction and experiences with the environment in which he is, the loss of vision can lead to a lot of problems. Individuals with visual impairment present a difficult for a conscious and correct perception of the postural balance and may have repercussions on his physical and social aspects. At present, it is necessary to have a specific treatment for the visually impaired persons, which allows adequate conditions to reach the needs and individual's specificities, an adapted and accessible treatment that focus in the cognitive, affective, social and motor development. In this context, we have the Pilates, as a treatment that already has evidence in the improvement of the balance in sighted populations. Based on all of this, the present study aimed to evaluate and compare the balance of individuals with visual impairment using baropodometric before and after an adapted Pilates protocol, the analysis was intragroup and intergroup. Twenty-one visual deficient individuals participated of the study, aged between 18 and 59 years, both of the sexes, were divided into 2 groups, Pilates Group (PG) - 11 participants and Control Group (CG) - 10 participants. The GP performed interventions using an adapted Pilates protocol lasting 50 minutes per session, twice a week for 8 weeks, the CG did not perform any type of treatment. After the intervention, the lateral-lateral, anteroposterior and bipodal area, intragroup and intergroup, presented significantly lower values were observed in all variables in the intergroup analysis of PG and CG, although a high Cohen D was observed when comparing both groups in the pre and post Pilates protocol adapted. From this study, we conclude that an adapted Pilates protocol of eight weeks, twice a week, had a positive effect on the balance of the visually impaired, which suggests that it can be indicated as a possibility of treatment for this population.

**Keywords:** Visual impairment persons; Pilates; Baropodometry; Postural balance.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Área do apoio bipodal, unipodal esquerdo e unipodal direito.....	29
Figura 2 - Traçado das oscilações lâtero-lateral e ântero-posterior.....	29
Figura 3 - Seleção amostral.....	30

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Protocolo adaptado de Pilates.....	31
Tabela 2 - Idade e características antropométricas, nível cognitivo e variáveis da Baropodometria do GP e GC, no início do estudo, valores expressos em média e desvio-padrão.....	32
Tabela 3 - Variáveis da Baropodometria do GP e GC, na pré e pós intervenção, valores expressos em média e desvio-padrão. D de Cohen intragrupo e ente grupos.....	33

## SUMARIO

<b>1</b>	<b>CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>CONTEXTUALIZAÇÃO.....</b>	<b>11</b>
2.1	DEFICIENCIA VISUAL.....	11
2.2	EQUILIBRIO.....	12
2.3	BAROPODOMETRIA.....	13
2.4	PILATES.....	14
<b>3</b>	<b>ARTIGO COMPLETO.....</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>35</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>36</b>
	<b>APÊNCICE.....</b>	<b>39</b>
	<b>ANEXO.....</b>	<b>45</b>

## **1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

A presente Dissertação de Mestrado, está sendo apresentada no formato de artigo para obtenção do título de Mestre. Porém cabe ressaltar que nela se encontram somente parte dos resultados de todo um estudo realizado com a população de deficientes visuais, que abordou não somente o equilíbrio, mas também a força muscular, flexibilidade e qualidade de vida de estes indivíduos. Os demais resultados do estudo não serão abordados nesta apresentação por já estarem publicados e/ou submetidos em eventos e revistas, contudo eles se encontram no Anexo ao final da dissertação.

## 2 CONTEXTUALIZAÇÃO

Considerada com um dos maiores problemas na saúde pública, a deficiência visual afeta grande número de indivíduos, jovens e idosos. Sabe-se que a perda da visão retira do indivíduo informações importantes, criando desafios na parte motora, emocional e social, pela plasticidade do cérebro diante da carência de estímulo visual. Toda esta diminuição motora, social e biomecânica, impacta conseqüentemente e de forma negativa, no equilíbrio do indivíduo com deficiência visual (OLIVEIRA; BARRETO, 2005). Diante disto, fazem-se necessários estudos que possam trazer novas terapias acessíveis e funcionais para a população de deficientes visuais e que impactem na parte motora e biomecânica do indivíduo, a modo de auxiliar na melhora do equilíbrio desta população, uma alternativa de intervenção é o método Pilates, que se mostra como uma ferramenta eficiente em diversas situações, estudos mostraram resultados positivos no equilíbrio e diminuição de quedas (LEE; HYUN; KIM, 2014) (OLIVEIRA; OLIVEIRA; PIRES-OLIVEIRA, 2015)

### 2.1 DEFICIENCIA VISUAL

A Portaria nº 3.128, de 24 de dezembro de 2008 do Ministério da Saúde, define baixa visão ou visão subnormal, quando o valor da acuidade visual corrigida no melhor olho é menor do que 0,3 e maior ou igual a 0,05 ou seu campo visual é menor do que 20° no melhor olho com a melhor correção óptica (categorias 1 e 2 de graus de comprometimento visual do CID 10). Considera-se cegueira quando esses valores se encontram abaixo de 0,05 ou o campo visual menor do que 10° (categorias 3, 4 e 5 do CID 10). (PORTARIA). Desta forma, entende-se como deficiência visual a perda parcial ou total da capacidade visual, em ambos os olhos, limitando o indivíduo na sua performance visual. (MUNSTER; ALMEIDA 2013). Segundo dados estimados pela Organização Mundial de Saúde – OMS (OMS, 2001) na atualidade existem 44,8 milhões de pessoas com deficiência visual no mundo. No entanto, apenas um terço das pessoas com deficiência visual são formalmente registradas como cegas ou com deficiências visuais (ROBINSON et al., 1994)

Segundo Dias e Pereira (2008), a visão é responsável pela integração das atividades motora, perceptiva e mental, dos estímulos, 85% encaminhados ao cérebro para a realização da aprendizagem, desenvolvimento da locomoção e mobilidade são atribuídos a visão, em condições normais. Portanto, perder a visão precocemente ou nascer sem ela, implica em

comprometer atividades básicas como: segurança, integridade, recreação, autoimagem, orientação, liberdade, percepção e aprendizagem (LOPES; KITADAIOKAI, 2004).

Além disso, estudos com deficientes visuais mostraram que este acometimento está associado a uma diminuição da atividade física (HAEGELE; FAMELIALEE, 2016), sendo este sedentarismo responsável pela piora da qualidade de vida percebida em adultos com deficiência visual (HAEGELE; FAMELIALEE, 2016) (LABUDZKI; TASIEMSKI, 2013) aumentando o sofrimento emocional destes indivíduos (STELMACK, 2001), o sedentarismo causado pela deficiência visual também tem impacto negativo na estabilidade postural (SCHMID et al., 2007) e no equilíbrio destes indivíduos (OLIVEIRA; BARRETO, 2005) (SEEMUNGAL et al., 2007).

## 2.2 EQUILIBRIO

Define-se como equilíbrio ao sentido básico para manter o domínio do corpo, dando sustentação através da gravidade, forças internas, fatores internos e externos (CARVALHO; MACHADO; RABELO, 2008). O equilíbrio humano tem seu controle realizado por diversos sistemas, visual, proprioceptivo e vestibular, estes trabalham juntos enviando sinais através das fibras aferentes para os núcleos contidos no sistema vestibular e cerebelo, objetivando a função motora fina, e função oculomotora, (GILROY et al., 2008). Frequentemente o equilíbrio é dividido em equilíbrio estático e equilíbrio dinâmico (CARVALHO; MACHADO; RABELO, 2008). Neste estudo foi avaliado o equilíbrio estático, que consiste na habilidade do corpo em se manter em posição estacionária (GALLAHUE; OZMUN, 2003).

Pela importância da visão na manutenção do equilíbrio, à sua perda leva ao atraso da resposta do sistema vestibular e maior variabilidade do centro de oscilação de pressão (SEEMUNGAL et al., 2007). No mundo visual que vivemos, a deficiência visual e a cegueira são os maiores problemas de saúde pública que causa sofrimento significativo, incapacidade, baixa produção e diminuição da qualidade de vida para milhões de pessoas (CDC, 2006). Mesmo que exista a teoria de que indivíduos com deficiência visual utilizem outros sistemas remanescentes e intactos na captação das informações sensoriais do meio (NAVARRO et al., 2004) o que mostra a capacidade de adaptação que o ser humano apresenta diante da carência de visão, acredita-se que a ausência de informação visual não chega a ser compensada completamente (SOARES et al. 2011).

### 2.3 BAROPODOMETRIA

O pé é a base de suporte e propulsão para marcha (VIANNA; GREVE, 2006) ainda, exerce uma importante função no equilíbrio através da posição ortostática (LAFOND; CORRIVEAU; PRINCE, 2003). A sua biomecânica é responsável pela postura do corpo e a distribuição da pressão de forma simétrica nos membros inferiores – MMII (VIANNA; GREVE, 2006). A pressão presente nos pés pode ser analisada através da baropodometria. O baropodômetro avalia as pressões palmares e produz imagens similares às produzidas no podoscópio (ROSÁRIO, 2014), tendo só como diferença os rangos termográficos vindos das diferentes pressões, às quais são expressas em cores, o baropodômetro pode também calcular valores de estabilidade no indivíduo, similar a plataforma de força (MENEZES et al., 2012).

Por estes motivos, alguns pesquisadores começaram a utilizar o baropodômetro como instrumento de avaliação do equilíbrio no final da década de 90, Mochizuki et al. (1998) avaliaram os parâmetros biomecânicos relacionados ao equilíbrio corporal em diferentes posturas, sendo nos dias de hoje um dos métodos de avaliação de equilíbrio usado para análises quantitativas. Existem vários estudos que utilizaram a baropodometria para investigar o indivíduo, seja durante a marcha, salto ou mesmo de forma estática, isto devido aos valores de oscilação e área de contato que podem ser obtidos. (LÓPEZ-RODRÍGUEZ et al., 2007). Rubira e colaboradores compararam a eficiência do baropodômetro na postura e equilíbrio de pacientes com patologias vestibulares, encontrando resultados positivos na sua aplicação (RUBIRA et al., 2010)

Sabe-se que através das variáveis obtidas na baropodometria é possível detectar alterações funcionais e fatores de risco como instabilidade do centro de pressão, discrepância na área de contato do pé como área excessiva de pressão plantar (GRAVANTE et al., 2005) (LÓPEZ-RODRÍGUEZ et al., 2007). Normalmente são feitos registros com diversas variações, referentes a diferentes bases de suporte (apoio unipodal e bipodal), à utilização da visão (olhos abertos e olhos fechados) e tempo de duração (OLIVEIRA, 1993). Envolve a monitorização dos deslocamentos do centro de pressão (CP) nas direções latero-lateral (Y) e ântero-posterior (X) (BASTOS, et al., 2005). A técnica geralmente contém pequenos períodos, por volta de segundos. A base de apoio é mais uma variável, não exercendo diferenças nos parâmetros do sinal quando a mesma é controlada (BARCALA et al., 2011).

## 2.4 PILATES

Originalmente desenvolvido por Joseph Pilates, o conceito deste método integra elementos de ginástica, artes marciais e dança, com foco no relacionamento entre corpo e disciplina mental (LATEY, 2001; LATEY, 2002). Os exercícios são caracterizados por movimentos progressivos, tendo como base o controle consciente das ações musculares e estabilização da coluna, conhecimento dos mecanismos funcionais do corpo e entendimento dos princípios de equilíbrio e gravidade (KOLYNIK et al, 2004). Do ponto de vista clínico, o Pilates é composto de padrões de movimento sinérgicos que incluem contrações musculares isométricas, excêntricas e concêntricas, estes padrões são facilmente traduzidos em atividades funcionais. (PATA; LORDLAMB, 2014). O método dá ênfase ao centro do corpo, região denominada de power house, a qual está composta por diversos músculos, como abdominais, glúteos e paravertebrais lombares. Durante os exercícios a expiração é associada a contração do diafragma, do transverso abdominal, do multífido e dos músculos do assoalho pélvico o que promove uma estabilização estática e dinâmica do corpo (PEREZ; APARICIO, 2005).

O método também enfatiza a estabilidade lombo-pélvica, a precisão do movimento, a mobilidade segmentar da coluna vertebral, a coordenação e o equilíbrio (SMITH; SMITH, 2005). Recentemente foram publicadas pesquisas que sugerem que um programa de Pilates pode reduzir fatores de risco, como equilíbrio prejudicado e a estabilidade postural associada a quedas (NEWELL; SHEADSLOANE, 2012). Desta forma acredita-se que um programa de Pilates pode ser benéfico para a melhora do equilíbrio de deficientes visuais.

**3 ARTIGO COMPLETO**

**EFEITOS DE UM PROTOCOLO DE PILATES ADAPTADO NO EQUILIBRIO DE  
DEFICIENTES VISUAS**

*EFFECTS OF AN ADAPTED PILATES PROTOCOL IN THE BALANCE OF VISUALLY  
IMPAIRMENT PEOPLE*

Wilbert Esteban Cárdenas Urquizo<sup>1</sup>

Nuno Miguel Lopes de Oliveira<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia. Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Uberaba/MG.

<sup>2</sup> Instituto de Ciências da Saúde. Departamento de Fisioterapia Aplicada e Programa de Pós-graduação em Fisioterapia. Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Uberaba/MG.

## RESUMO

A visão, é o sentido que permite que o indivíduo tenha interação e experiências como ambiente no qual ele se encontra, à sua perda pode levar a vários acometimentos. Indivíduos com deficiência visual apresentam problemas para uma consciente e correta percepção do equilíbrio podendo repercutir em aspectos físicos e sociais desta população. Na atualidade, faz-se necessário a existência de um tratamento específico para o deficiente visual, que possibilite condições adequadas para atingir as necessidades e especificidades dos indivíduos, um tratamento adaptado e acessível que busque atingir o desenvolvimento cognitivo, afetivo, social e motor. Neste contexto, temos o Pilates, como um tratamento que já tem evidência na melhora do equilíbrio em populações videntes. Com base em tudo isto, o estudo teve como objetivo avaliar e comparar o equilíbrio de indivíduos com deficiência visual através da baropodometria antes e depois de um protocolo de Pilates adaptado de forma intragrupo e intergrupo. Foram participantes do estudo, 21 indivíduos deficientes visuais, faixa etária de 18 a 59 anos, ambos dos sexos, os quais foram divididos em 2 grupos, Grupo Pilates (GP) - 11 participantes e Grupo Controle (GC) - 10 participantes. O GP realizou intervenções através de um protocolo de Pilates Adaptado com duração de 50 minutos por sessão, 2 vezes por semana, durante 8 semanas, o GC não realizou nenhum tipo de tratamento. Após a intervenção, foram analisados os desvios lâtero-lateral, ântero-posterior e a área de apoio bipoda intragrupo e intergrupo, foram observados valores significativamente menores em todas as variáveis em análise intergrupo de GP e GC, ainda se observou um D de Cohen elevado quando comparados ambos dos grupos no pré e pós protocolo de Pilates adaptado. A partir deste estudo, conclui-se que um protocolo de Pilates adaptado de oito semanas, duas vezes por semana, teve um efeito positivo no equilíbrio de deficientes visuais, o que sugere que pode ser indicado como uma possibilidade de tratamento para esta população.

Palavras chave: Deficiente Visual; Pilates; Baropodometria; Equilíbrio.

## **ABSTRACT**

Vision, it is the meaning that allows the individual to have interaction and experiences as the environment in which he is, to his loss can lead to various assaults. Individuals with visual impairment present problems for a conscious and correct perception of the balance and can have repercussions on the physical and social aspects of this population. At present, it is necessary to have a specific treatment for the visually impaired, which allows adequate conditions to reach the needs and specificities of individuals, an adapted and accessible treatment that seeks to achieve cognitive, affective, social and motor development. In this context, we have Pilates, as a treatment that already has evidence in the improvement of the balance in sighted populations. Based on all this, the study aimed to evaluate the balance of individuals with visual impairment through baropodometry before and after an adapted Pilates protocol. The study participants were 21 visually impaired individuals aged 18 to 59 years, both of whom were divided into 2 groups, Pilates Group (GP) and Control Group (CG). The GP performed interventions through a Adapted Pilates protocol lasting 50 minutes per session, twice a week for 8 weeks, the CG did not perform any type of treatment. After the intervention, significantly lower values were observed in all the variables analyzed in this study when comparing GP and CG. From this study, it was concluded that an adapted Pilates protocol of eight weeks, twice a week, is effective in the improvement of the visually impaired balance, and may be indicated for this population as a form of prevention and treatment.

**Keywords:** Visual impairment; Pilates; Baropodometry; Balance.

## 1 INTRODUÇÃO

Na população brasileira 23,9% (45,6 milhões de pessoas) declararam ter algum tipo de deficiência, sendo a mais comum, a deficiência visual que atinge 3,5% das pessoas (IBGE, 2011). A deficiência visual é considerada um grande problema na saúde pública, afetando grande número de indivíduos, jovens e idosos e é determinada por várias causas. Embora exista estimativas atuais do número de pessoas afetadas pela deficiência visual, estas ainda são imprecisas (RESNIKOFF, 2008). Por ser um processo complexo que permite ter o estímulo de diversas experiências do nosso ambiente (COSTA; LOPES; NAKANAMI, 2014), a perda da visão retira do indivíduo informações importantes, criando desafios na parte motora, emocional e social, pela plasticidade do cérebro diante da carência de estímulo visual. No âmbito motor através observa-se uma diminuição da mobilidade e compensações biomecânicas como aumento da base do apoio nos MMII, mudanças na marcha e rotação do tronco, no cognitivo, um baixo nível de cognição pela carência de estímulos visuais muito importantes no aprendizado e ambientais, pela falta de interação visual com o meio onde eles vivem e se encontram (KURTOVIĆ; IVANČIĆ, 2017) Toda esta diminuição motora, social e biomecânica, impacta consequentemente também, no equilíbrio do indivíduo com deficiência visual de forma negativa (OLIVEIRA; BARRETO, 2005).

O equilíbrio é definido como o domínio do corpo, e da sustentação através da gravidade, sendo dividido em equilíbrio estático e dinâmico (CARVALHO et al, 2008). O equilíbrio estático se caracteriza pela base de suporte fixa, enquanto o centro de massa corporal se movimenta, neste caso, o senso de equilíbrio deve manter o centro de massa corpórea dentro da base de suporte (WOOLLACOTT; TANG, 1997). Este depende ativamente de contribuições da visão, aparelho vestibular, proprioceptivo, da força muscular e da cognição do indivíduo (PÚČIK et al., 2014). O déficit visual leva à sua alteração em decorrência do atraso da resposta do sistema vestibular e da maior variabilidade do centro de oscilação de pressão (SEEMUNGAL et al, 2007). Existe a teoria de que indivíduos com deficiência visual utilizem outros sistemas remanescentes e intactos na captação das informações sensoriais do meio (NAVARRO, 2004) porém, a ausência de informação visual não chega a ser compensada completamente (SOARES et al. 2011). Desta forma, faz-se necessário um tratamento diferenciado para o deficiente visual, que seja individual e possibilite condições necessárias para atingir um melhor desenvolvimento cognitivo, afetivo, social e motor (RODRIGUES, 2002). Já foi observado por Souza et al. (2006), uma melhora

significativa no equilíbrio corporal de indivíduos com deficiência visual submetidos a um programa de ginástica artística.

Para análise quantitativa do equilíbrio é usada a baropodometria, este instrumento fornece não somente dados da posição dos pés, mas também dados estabilométricos, que mensuram o comportamento do centro de pressão, similar a uma plataforma de força (MENEZES et al., 2012). A pressão presente nos pés pode ser analisada através do baropodômetro (ROSÁRIO, 2014), existindo diversas formas de avaliação, pelo tipo de suporte, unipodal ou bipodal, pelo tempo de coleta e pela utilização da visão (OLIVEIRA, 1993). O baropodômetro monitora as oscilações latero-lateral e ântero-posterior (BASTOS, et al., 2005), a base de apoio é mais uma variável que pode ser quantificada pela barpodometria (BARCALA et al., 2011).

Neste contexto temos o método Pilates como uma ferramenta que já vem sendo utilizada na atualidade em diversas situações, estudos mostraram resultados positivos no equilíbrio e diminuição de quedas (LEE; HYUN; KIM, 2014) (OLIVEIRA; OLIVEIRA; PIRES-OLIVEIRA, 2015) melhora da lordose, cifose, alinhamento corporal e consciência corporal através do fortalecimento e do alongamento (WELLS; KOLT; BIALOCERKOWSKI, 2012). Um dos princípios do método Pilates é o Centro, também chamado de *power house*, região composta pelos músculos abdominais, glúteos e paravertebrais lombares (PEREZ; APARICIO, 2005), através da sua aplicação, permite melhorar força muscular e amplitude de movimento nesta região (NATOUR et al., 2014), promovendo uma estabilização estática e dinâmica do corpo (PEREZ; APARICIO, 2005).

A partir do exposto, observa-se a necessidade de novas terapias acessíveis e funcionais para a população de deficientes visuais, que possam impactar na parte motora e biomecânica do indivíduo, a modo de auxiliar na melhora do equilíbrio desta população. Neste contexto, o pilates se apresenta como uma possível terapia, pela sua acessibilidade de aplicação. Em virtude disto, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito de um protocolo de Pilates Adaptado no equilíbrio de indivíduos com deficiência visual.

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 DESENHO DO ESTUDO**

Trata-se de um ensaio clínico quase experimental. Neste tipo de estudo há um grupo intervenção e um grupo controle, mas a designação dos participantes para cada grupo não se

dá de forma aleatória, como no caso do ensaio clínico randomizado, mas por conveniência do pesquisador (THIESE, 2014). Foi escolhido este desenho de estudo pela disponibilidade dos voluntários em participar da pesquisa. A realização deste estudo obedeceu aos princípios éticos para pesquisa envolvendo seres humanos conforme resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), sob o parecer número 2.151.596.

## 2.2 PARTICIPANTES

A amostra foi composta de 21 deficientes visuais parciais, divididos em dois grupos, o GP – Grupo Pilates e o GC – Grupo Controle, ambos dos grupos apresentando as mesmas características. Fizeram parte do estudo indivíduos devidamente cadastrados no Instituto dos Cegos do Brasil Central – ICBC, dentro da faixa etária estabelecida para o estudo (81 indivíduos cadastrados). Os grupos foram escolhidos por intenção devido à dificuldade de deslocamento dos participantes por eles morarem na região do Triângulo Mineiro e não só na cidade de Uberaba. Foram seguidos os seguintes critérios de inclusão e exclusão. Critérios de inclusão: GP – Indivíduos com deficiência visual (com realização de intervenção); GC – Indivíduos com deficiência visual (sem realização de intervenção); ambos dos grupos com faixa etária de 18 – 59 anos e de ambos dos sexos. Já os critérios de exclusão foram: Indivíduos cegos; indivíduos com déficit cognitivo; indivíduos que relatassem na anamnese deficiência auditiva ou sensorial, patologia no labirinto e indivíduos que realizavam tratamentos e/ou outras atividades físicas de interferência no equilíbrio ou postura. Após estudo, a intervenção com Pilates foi ofertada para os participantes do GC.

## 2.3 AVALIAÇÃO INICIAL

Foi traçada a linha de base através da avaliação dos seguintes dados clínicos em anamnese: Idade, Massa corporal com auxílio de balança eletrônica, Altura através de estadiômetro, IMC e estado de cognição através do Mini exame do estado mental.

A avaliação do equilíbrio foi realizada através de estabilometria pelo Baropodômetro eletrônico, modelo S-PLATE. Neste estudo, as análises foram realizadas sem calçado, com o voluntário sobre a plataforma em apoio bipodal, apoio unipodal direito e unipodal esquerdo, o voluntário foi instruído a permanecer em posição ortostática, com os braços ao longo do corpo. O tempo programado para coleta foi de 30 segundos, totalizando 4 coletas para cada

apoio, a primeira para familiarização e as próximas 3 para registro. No intervalo entre as coletas o voluntário teve liberdade para apoiar-se na parede ou sentar na cadeira que foi colocada atrás da plataforma. Na avaliação de apoio bipodal ou bipodálico (AB), o voluntário ficou posicionado sobre a plataforma com 50% dos pés no quadrante superior e 50% no quadrante inferior; os retropés com distância padronizada de 10 cm e o restante dos pés livres. Na avaliação de apoio unipodal ou unipodálico direito (AUD), o voluntário ficou posicionado sobre a plataforma com o pé direito no centro, sendo 50% do pé no quadrante superior e 50% no quadrante inferior; com calcâneo no centro; e com o espaço entre o hálux e o segundo artelho alinhados no centro da plataforma. A avaliação de apoio unipodal ou unipodálico esquerdo (AUE) seguiu todos os critérios descritos para a coleta do apoio unipodal direito (AUD) utilizando o pé esquerdo. O voluntário foi informado que para a sua segurança encontrava-se atrás dele uma cadeira e uma pessoa em frente para auxiliar caso houvesse desequilíbrios, foi informado também sobre a existência de uma barra na sua lateral a qual ele poderia se apoiar caso necessário.

A análise realizada pelo software do barapodômetro expressou os resultados a partir da quantificação das pressões dos pés dos participantes, variável chamada de área de apoio, a qual se mostra no programa em forma de imagem (Figura 1) e a partir da quantificação do traçado formado pelas oscilações, chamadas de oscilação lâtero-lateral e oscilação ântero-posterior (Figura 2).

## 2.4 INTERVENÇÃO

Todas as intervenções foram realizadas e orientadas por um fisioterapeuta com formação no Método de Pilates há 6 anos e experiência com as técnicas aplicadas, também fizeram parte do estudo 7 acadêmicas do curso de fisioterapia da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, as quais passaram por treinamento do protocolo de Pilates Adaptado.

O protocolo de Pilates foi aplicado com exercícios no solo e sem acessórios, devido ao seu baixo investimento e maior acessibilidade aos deficientes visuais do ICBC. A intervenção teve como base um estudo de caso prévio, que adaptou o Pilates à deficiência visual de um indivíduo portador de deficiência visual parcial (CÁRDENAS-URQUIZO et al., 2018), este estudo mostrou a possibilidade do deficiente visual entender e realizar o movimento sempre que frizado o comando tátil e verbal, além deste estudo, foi utilizado como referência o livro “Return to Life through Contrology” (PILATES, 1945). As intervenções foram aplicadas por oito semanas, duas vezes por semana, totalizando dezesseis sessões de intervenção, cada

sessão com duração de 50 minutos. O protocolo de Pilates seguiu uma progressão de decúbitos a modo de aumentar o aproveitamento do tempo e aproveitar a força da gravidade a modo de garantir efeito em todo o corpo, o voluntário começou na posição sentada, passando para decúbito dorsal e por último decúbito ventral, após execução dos exercícios os voluntários passaram por um relaxamento através de comandos respiratórios. Os deficientes visuais foram atendidos individualmente durante toda a sessão, garantindo assim a eficácia do comando de voz e tátil para realização precisa do movimento e otimização dos efeitos do protocolo. Todos os princípios do Pilates foram respeitados, especialmente o da respiração.

O protocolo de Pilates adaptado que foi desenvolvido, juntamente com o tipo de comando utilizado para cada movimento, encontra-se na Tabela 1 em anexo.

## 2.5 REAVALIAÇÃO

Após a realização de oito semanas de exercícios, os indivíduos foram reavaliados utilizando-se os mesmos testes aplicados na avaliação inicial.

## 2.6 ANALISE ESTATÍSTICA

Para análise de dados obtidos no estudo foi utilizado o software SPSS Statistics 20.0. Todos os dados foram submetidos a teste de normalidade. Para determinar a sua homogeneidade e observar uma linha de base, foi utilizado o teste t para amostras independentes, para dados que apresentassem normalidade, e o teste não paramétrico de Wilcoxon-Mann-Whitney, para os dados que não apresentassem normalidade.

Para determinar o possível efeito da intervenção no GP e GC intragrupo, foi utilizado o teste t pareado, para os dados que apresentassem normalidade, e o teste não paramétrico de Wilcoxon, para os dados que não apresentassem normalidade.

Para comparação entre o GP e GC intergrupos, foi utilizado o teste t independente, para os dados que apresentassem normalidade, e o teste não paramétrico de Wilcoxon-Mann-Whitney, para os dados que não apresentassem normalidade.

O efeito clínico da intervenção foi avaliado através do tamanho de efeito - D de Cohen. Este valor foi calculado a partir da localização d

a área por baixo das seções da curva normal padronizada dentro da tabela de distribuição z. Os valores do efeito clínico são apresentados em valor percentual de 0 a 100%. Para ajudar na interpretação dos resultados, Cohen sugeriu alguns pontos de corte para

classificação do tamanho de efeito (COHEN, 1988). Desta forma, valores superiores ou iguais a 0,8 representam tamanho de efeito grande; entre 0,8 a 0,2 são considerados médios e inferiores a 0,2 pequenos

### **3 RESULTADOS.**

A partir dos oitenta e um deficientes visuais cadastrados no ICBC com idade entre 18 – 59 anos, foram participantes do estudo vinte e um, foram excluídos dois participantes, um deles por não comparecer na reavaliação e um deles por excesso de faltas no protocolo de Pilates, restando dezenove participantes, nove do GP e dez do GC (Figura 3).

Os dados das características demográficas, nível cognitivo e variáveis obtidas através da baropodometria na avaliação inicial do GP como do GC, encontram-se na Tabela 2, na qual se observa homogeneidade na amostra em todas as variáveis, exceto da amplitude látero-lateral do apoio unipodal direito.

Na Tabela 3 estão descritas as médias e desvios padrão dos valores obtidos na avaliação inicial e na reavaliação do equilíbrio através da baropodometria do GP e GC, nesta tabela se encontram também as análises intragrupos e intergrupos do GP e GC. Na análise intragrupo do GP, observa-se valores menores após intervenção nas amplitudes látero-lateral do apoio unipodal direito, látero-lateral do apoio unipodal esquerdo e ântero-posterior do apoio unipodal esquerdo, em relação a área de apoio após protocolo de Pilates adaptado, observa-se uma diminuição, tanto na variável da área do apoio unipodal direito quanto na área do apoio unipodal esquerdo, esta última apresenta diferença significativa, com D de Cohen de 0,78, mostrando efeito clínico de 78% na amostra. Na análise intragrupo do GC não foi encontrada diferença significativa nas variáveis a exceção da área do apoio unipodal esquerdo.

Na análise intergrupo de GP e GC, foi observada uma diferença significativa em todas as variáveis mensuradas pela baropodometria. Ainda, na análise do tamanho de efeito, foi verificado D de Cohen de 0,70 na variável da área do apoio bipodal, constatando efeito clínico de 76%, nas variáveis de amplitude ântero-posterior do apoio bipodal e área de apoio unipodal direito, o D de Cohen foi maior de 1,60, mostrando efeito clínico de 95 a 96%. Já nas variáveis de amplitude látero-lateral do apoio bipodal, amplitude látero-lateral do apoio unipodal direito, amplitude ântero-posterior do apoio unipodal direito, amplitude látero-lateral do apoio unipodal esquerdo, amplitude ântero-posterior do apoio unipodal esquerdo e área do apoio unipodal esquerdo, foram observados valores acima de 2,20 no D de Cohen, retratando desta maneira, efeito clínico de mais de 99% na amostra.

## 4 DISCUSSÃO

Mesmo que o equilíbrio tem um papel importante no dia a dia do indivíduo, seja este vidente ou deficiente visual e tanto na forma dinâmica quanto estática, ele ainda é pouco estudado. Ainda, tratamentos direcionados para população de deficientes visuais são escassos e carecem de evidência científica forte, o que faz necessária novas investigações a fim de abranger não só populações videntes, mas também aquelas que carecem de visão. Até a presente data existe uma carência de estudos que avaliem o equilíbrio de deficientes visuais através do barapodômetro e ainda, existe também uma lacuna na literatura de pesquisas associando a deficiência visual a um tratamento com base no método Pilates.

Neste estudo, foram evidenciados no GP valores menores na maioria das amplitudes unipodais após protocolo de Pilates adaptado, embora não existindo diferença significativa nos valores das amplitudes unipodais. Estes resultados podem sugerir um esboço de melhora na estabilidade do indivíduo quando colocado em apoio unipodal, o que pode estar relacionado ao fortalecimento dos MMII (OLIVEIRA; OLIVEIRA; PIRES-OLIVEIRA, 2017) e alongamento global que o pilates proporciona (OLIVEIRA; OLIVEIRA; PIRES-OLIVEIRA, 2016), dando maior estabilidade ao indivíduo. Cabe lembrar que o presente estudo teve como base a abordagem para o deficiente visual, como toque e comando de voz, usados no estudo piloto de Cárdenas-Urquizo e colaboradores (CÁRDENAS-URQUIZO et al., 2018) e os exercícios clássicos descritos no livro “Return to Life through Contrology” do criador do método Pilates, onde não existe exercícios na posição bípede (PILATES, 1945). o que pode justificar a falta de melhora significativa no equilíbrio dos voluntários. Resultados parecidos forma encontrados em estudo comparando um treinamento de equilíbrio vs treinamento de pilates em idosos, onde o grupo que realizou treino de equilíbrio obteve melhor resultado que o grupo que realizou pilates (DONATH et al., 2016) os autores do estudo relataram que o grupo que realizou pilates não realizou exercícios em pé para não interferir nos resultados e corroborar se o fortalecimento do tronco era capaz de melhorar o equilíbrio dos voluntários.

Por outro lado, quando analisada a área de apoio unipodal, foi observada diminuição nos valores mensurados, com diferença significativa na área do apoio unipodal esquerdo com D de Cohen de 0,78 mostrando assim um tamanho de efeito médio e um efeito clínico de 78% na amostra. Desta forma, os valores encontrados neste estudo, seja na amplitude de oscilação quanto na área de apoio unipodal, podem sugerir que um protocolo de pilates adaptado é capaz de promover uma melhora do equilíbrio de deficientes visuais quando colocados em

situações de apoio unipodal. Resultados parecidos na baropodometria foram encontrados quando deficientes visuais foram submetidos a um protocolo de hidroterapia, onde os valores das áreas avaliadas pós intervenção também foram menores (BELLOMO et al., 2012), ficando relacionado valores menores área de apoio com uma melhora do equilíbrio do sujeito pela menor oscilação do mesmo ao longo do tempo.

Em análise intergrupo da diferença entre o pré e pós tratamento, foi evidenciado que o GP teve resultados significativamente melhores em todas as variáveis analisadas neste estudo, quando comparado com o GC, na análise do D de Cohen, foram verificados valores entre 0,70 a 3,76, representando um tamanho de efeito que foi de médio a muito alto, com efeito clínico de 76 a 99% na amostra, corroborando desta foram a efetividade do método e confirmando que a técnica é eficaz na melhora e na manutenção do equilíbrio. Resultados semelhantes foram encontrados em populações videntes de adultos com idade média de 40 anos, quando comparados um grupo controle e um grupo praticante de pilates através de uma plataforma de força, quando examinadas as pressões plantares e distribuição de massas, o que descreve a tendência média da pressão exercida pelo indivíduo (SOBRÍN-VALBUENA; MONTIL JIMÉNEZ; GARCÍA LÓPEZ, 2013).

Cabe ressaltar que a falta de diferença significativa na análise intragrupo no GP juntamente com a diferença significativa na análise intergrupos quando comparados GP e GC, pode sugerir que a intervenção com pilates adaptado durante 8 semanas foi eficiente para impedir uma piora do GP quando comparado com o GC, mas não foi suficiente para garantir uma melhora significativa do GP. A partir disto existe a necessidade de novos estudos com tempo de duração do protocolo de pilates maior ao executado.

Como limitações deste estudo temos o tamanho da amostra, a qual foi pequena mesmo existindo um número razoável de indivíduos com deficiência visual cadastrados no ICBC, devido a que a maioria deles não mora na cidade de Uberaba e apresentava dificuldade para se deslocar e participar do estudo. Também pode se considerar a baropodometria como um limitante, por não existir na literatura um protocolo estabelecido para avaliação de equilíbrio e uma carência em como se calibrar o instrumento, o que repercute tanto nas comparações entre estudos como na sua reprodução futura para novas pesquisas.

## **5 CONCLUSÃO**

A nossa pesquisa teve implicações importantes no tratamento de deficientes visuais, promovendo uma melhora do seu equilíbrio através do uso do método pilates. Observa-se no

panorama científico estudos utilizando o pilates como terapia ainda não abrangem todas as populações. É o caso da literatura presnete que já corrobora a eficácia do pilates em adolescentes, adultos e idosos, mas ainda se fazem necessários novos ensaios clínicos que possam verificar se o pilates pode ser utilizado em populações especiais, como foi realizado no presente estudo.

Após estudo, foi corroborado que o Pilates é completamente aplicável à população de indivíduos com deficiência visual parcial, obedecendo todos seus princípios, com ênfase do comando tátil e verbal, isto em virtude da sua simplicidade para ser transmitido para o indivíduo quando acompanhado individualmente. A partir do exposto neste artigo, pode se concluir que um protocolo adaptado de Pilates de oito semanas, duas vezes por semana, é eficaz na melhora e manutenção do equilíbrio de deficientes visuais. O que sugere que poderia ser utilizado individualmente e por um profissional qualificado como forma de intervenção para melhora de equilíbrio de indivíduos com deficiência visual parcial.

Como limitações do estudo, temos a amostra, a qual teve um número limitado em virtude da dificuldade de os participantes comparecerem à terapia. Cabe lembrar que a maioria dos indivíduos cadastrados no ICBC não são moradores da cidade de Uberaba, mas da região do Triângulo Mineiro, o que dificultou o seu transporte e participação. Sendo assim, fazem-se necessários novos estudos que possam verificar o impacto do Pilates nesta população.

## REFERÊNCIAS

- BARCALA, L. et al. Análise do equilíbrio em pacientes hemiparéticos após o treino com o programa Wii Fit. **Fisioterapia Movimento**, Curitiba, v.24, n.2, p.337-343, 2011.
- BASTOS, G.D.B.; LIMA, M.A.M.T.; OLIVEIRA, L.F. Avaliação de pacientes com queixa de tontura e eletroniastagmografia normal por meio da estabilometria. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, Rio de Janeiro, v. 71, n. 3, p. 305-310, jun. 2005.
- BELLOMO, R. et al. Visual Sensory Disability: Rehabilitative Treatment in an Aquatic Environment. **International Journal of Immunopathology and Pharmacology**, London, v. 25, n. 1, p. 17-22, 2012.
- CÁRDENAS-URQUIZO, W. et al. Adaptação de um protocolo de pilates para deficiente visual idoso: estudo de caso. In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE ELETROMIOGRAFIA E CINESIOLOGIA; X SIMPÓSIO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA, 2017., Uberlândia, MG, 2017. **Anais ... Uberlândia: Even3**, 2018. p. 34-37.
- CARVALHO, S. C. A.; RIBEIRO, G. M.; RABELO, R. A influência da dança no equilíbrio corporal de deficientes visuais. **Movimentum: Revista Digital de Educação Física**, Ipatinga, MG, v.3, n.1, p. 1-8, 2008.
- COHEN, JACOB. *Statistical Power analysis for the behavioral sciences*. 2. ed. New York: Erlbaum, 1988.
- COSTA, A.; LOPES, M.; NAKANAMI, C. Influence of head posture on the visual acuity of children with nystagmus. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, São Paulo, v. 77, n. 1, p. 8-11, 2014.
- DONATH, L. et al. Pilates vs. balance training in healthy community-dwelling seniors: a 3-arm, randomized controlled trial. **International Journal of Sports Medicine**, v. 37, n. 3, p. 202-10, 2016.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro, 2011.
- KURTOVIĆ, A.; IVANČIĆ, H. Predictors of depression and life satisfaction in visually impaired people. **Disability and Rehabilitation**, v. 18, p. 1-12, 2017.
- LEE, C.; HYUN, J.; KIM, S. Influence of pilates mat and apparatus exercises on pain and balance of businesswomen with chronic low back pain. **Journal of Physical Therapy Science**, Moroyama, Jp, v. 26, n. 4, p. 475-477, 2014.
- MENEZES, L. et al. Baropodometric technology used to analyze types of weight-bearing during hemiparetic upright position. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 25, n. 3, p. 583-594, 2012.
- NATOUR, J. et al. Pilates improves pain, function and quality of life in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation**, London, v. 29, n. 1, p. 59-68, 2014.

NAVARRO, A. et al. Balance and motor coordination are not fully developed in 7 years old blind children. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, São Paulo, v. 62, n. 3, p. 654-657, 2004.

OLIVEIRA, D.; BARRETO, R. Avaliação do equilíbrio estático em deficientes visuais adquiridos. **Revista Neurociências**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 122-127, 2005.

OLIVEIRA, L.; OLIVEIRA, R.; PIRES-OLIVEIRA, D. Comparison between static stretching and the Pilates method on the flexibility of older women. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, New York, v. 20, n. 4, p. 800-806, 2016.

OLIVEIRA, L.; OLIVEIRA, R.; PIRES-OLIVEIRA, D. Effects of Pilates on muscle strength, postural balance and quality of life of older adults: a randomized, controlled, clinical trial. **Journal of Physical Therapy Science**, Moroyama, v. 27, n. 3, p. 871-876, 2015.

OLIVEIRA, L.; OLIVEIRA, R.; PIRES-OLIVEIRA, D. Pilates increases the isokinetic muscular strength of the knee extensors and flexors in elderly women. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, New York, v. 21, n. 4, p. 815-822, 2017.

OLIVEIRA, L.F. Estudo de revisão sobre a utilização da estabilometria como método de diagnóstico clínico. **Revista Brasileira de Engenharia**, Rio de Janeiro, v.9, n.1, p. 37- 56, 1993.

PEREZ, J.; APARICIO, E. O autêntico método pilates: a arte do controle. São Paulo: Planeta do Brasil, 2005.

PILATES, J. Pilates' return to life through control. New York: Presentation Dynamics, 1945.

PÚČIK, J. et al. Assessment of visual reliance in balance control: an inexpensive extension of the static posturography. **Journal of Medical Engineering**, New York, v. 2014, p. 1-9, 2014.

RESNIKOFF, S. Global magnitude of visual impairment caused by uncorrected refractive errors in 2004. *Bulletin of the World Health Organization*, New York, v. 86, n. 1, p. 63-70, 2008.

RODRIGUES, N. Goalball: Estudo sobre o estado de conhecimento da modalidade e avaliação desportiva – motora dos atletas. 2002. 220f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Desporto) -- Faculdade de ciências do desporto e de educação Física, Universidade de Porto, Lisboa, 2002.

ROSÁRIO, J. A review of the utilization of baropodometry in postural assessment. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, New York, v. 18, n. 2, p. 215-219, 2014.

SEEMUNGAL, B. et al. Vestibular Perception and Navigation in the Congenitally Blind. **Journal of Neurophysiology**, Bethesda, v. 97, n. 6, p. 4341-4356, 2007.

SOARES, A. V. et al. G. Análise do controle postural em deficientes visuais. **Einstein**, São Paulo, v.9, n.4, p. 470-476, 2011.

SOBRÍN-VALBUENA, C.; MONTIL JIMÉNEZ, M.; GARCÍA LÓPEZ, O. Mejoras del método pilates en el equilibrio. **Kronos**, Bellville, v. 12, n. 2, p. 55-62, 2013.

SOUZA C. S. et al. Ginástica artística para crianças deficientes visuais: relato de experiência. **Revista Digital Efdepotes, Buenos Aires**, n. 94, p. 1-10, mar. 2006.

THIESE, MATTHEW S. Observational and interventional study design types; an overview. **Biochemia Medica**, Croatia, v. 24, n. 2, p. 199-210, 2014.

WELLS, C.; KOLT, G.; BIALOCERKOWSKI, A. Defining pilates exercise: a systematic review. **Complementary Therapies in Medicine**, Philadelphia, v. 20, n. 4, p. 253-262, 2012.

WOOLLACOTT, MARJORIE, H.; TANG, PEI-FANG. Balance control during walking in the older adult: research and its implications. **Physical Therapy**, Alexandria, v. 77, n. 6, p. 646-660, 1997.

Figura 1. Área do apoio bipodal, unipodal esquerdo e unipodal direito.

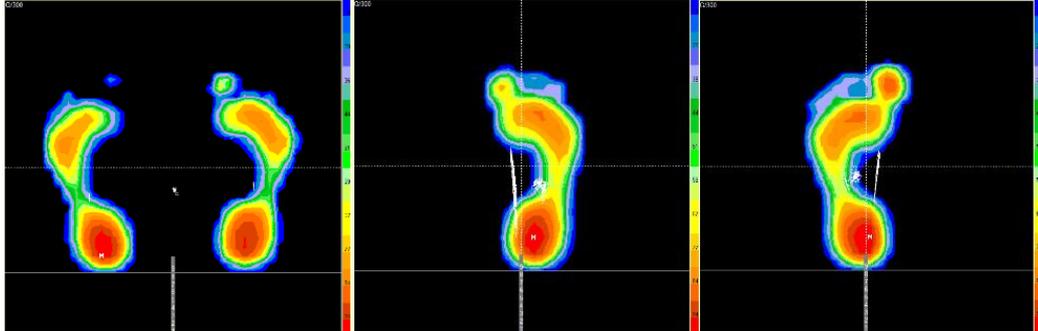


Figura 2. Traçado das oscilações lâtero-lateral e ântero-posterior.

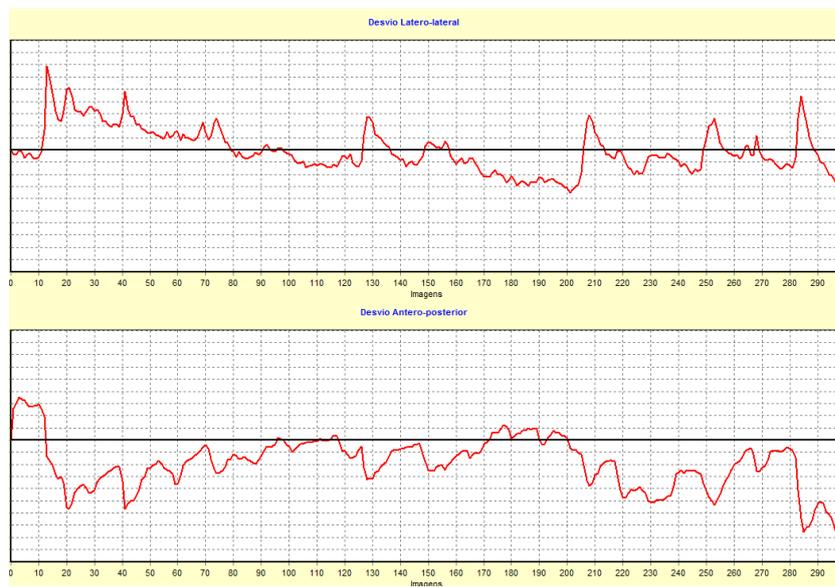


Figura 3: Seleção amostral

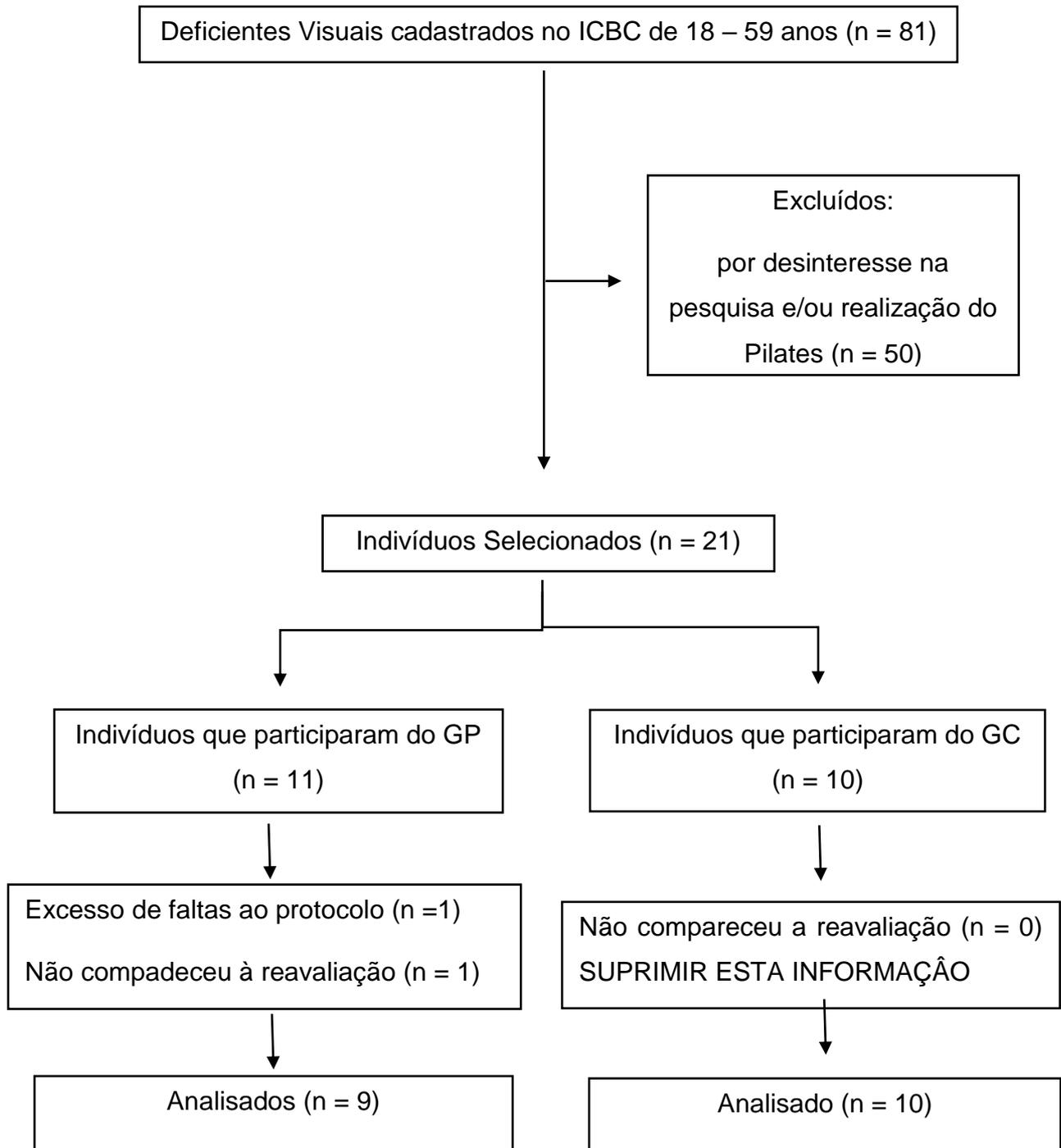


Tabela 1. Protocolo adaptado de Pilates.

Nome	Descrição do Movimento e Comando
Spine Stretch:	Com o voluntário sentado no solo, joelhos em extensão, pés alinhados com os ísquios, coluna reta. Comando: Leva as mãos para os pés, muito bem, respira. (Inspira o ar sem se mexer, realiza flexão de tronco espirando, inspira com o tronco em flexão e espira voltando para a posição inicial) OBS: em caso de encurtamento de isquiritibiais realizar o movimento com flexão de joelhos até a coluna fica alinhada.
The Saw:	Voluntário sentado no solo, joelhos em extensão, MMII em abdução. Comando: Leve a mão direita para o pé esquerdo, respira, muito bem. Fazer o mesmo contralateral. (Inspira o ar sem se mexer, realizar flexão de tronco espirando, inspira com o tronco em flexão e espira voltando para a posição inicial) OBS: em caso de encurtamento de isquiritibiais realizar o movimento com flexão de joelhos até a coluna fica alinhada
The Spine Twist	Sentado no solo, joelhos em extensão, pernas juntas. MMSS em abdução 90 graus. Comando: Gira para um lado, troca respirando, muito bem! (inspira sem se mexer, gira espirando. Quando chegar no final da rotação, inspira de novo e gira até o lado contrário espirando) OBS: Caso o paciente não tenha FM em MMSS ou tenha queixa de dor, realizar com flexão de cotovelo e mãos atrás da cabeça.
One Leg Stretch:	Paciente em decúbito dorsal, braços ao lado do tronco. Comando: Vamos dobrar um joelho para cima e abraçar a perna com os dois braços enquanto levantamos a cabeça, respira, muito bem! (Inspira deitado, espira levantando a cabeça. Espira levantado e espira voltando à posição inicial).
Doble Leg Stretch	Paciente em decúbito dorsal, braços ao lado do tronco. Comando: Vamos dobrar os dois joelhos para cima e abraçar com os dois braços enquanto levantamos a cabeça, respira, muito bem! (Inspira deitado, espira levantando a cabeça abraçando ambas das pernas. Espira levantado e espira voltando à posição inicial).
The shoulder bridge	Paciente em decúbito dorsal, braços ao lado do tronco e joelhos fletidos com pés alinhados com o quadril. Comando: Vamos levantar o quadril levantando vertebra por vertebra e depois descer vertebra por vertebra, respira, muito bem! (Inspira deitado, espira levantando o quadril. Inspira com o quadril elevado e espira voltando à posição inicial).
One circle leg	Paciente em decúbito dorsal, braços ao lado do tronco e joelhos em extensão. Comando: Vamos levantar a perna e fazer círculo começando pelo meio do corpo., respira, muito bem! (Inspira deitado, espira levantando fazendo o círculo no ar).
The Roll Up	Paciente em decúbito dorsal com braços em flexão de ombro máxima. Comando: Leve as mãos na ponta dos pés levantando o tronco, respire. Muito bem! (Inspira levantando os braços até 90 graus. Espira levantando o tronco até colocar as mãos na ponta dos pés. Inspira sentando com a coluna reta e espira deitando até a posição inicial.)
The side kick	Voluntário decúbito lateral, corpo alinhado, braço dando suporte para a cabeça, realizar flexão de quadril com o membro inferior que estiver para cima. Comando: Leve a perna para frente como se fosse um chute. Respire. Muito bem. (Realizar inspiração sem movimento, expiração realizando flexão de quadril, inspiração com a perna em flexão de quadril expiração trazendo de volta para posição inicial).
The Swan Dive	Voluntário decúbito ventral, realizar extensão de tronco com adução de ombros e extensão de tronco. Comando: Levante o tronco e leve os braços para atrás. Respire. Muito bem. (Realizar inspiração enquanto levanta o tronco em extensão e eleva os braços e espira para voltar na posição inicial – Respiração Invertida).
The one leg kick	Voluntário decúbito ventral, corpo alinhado, braços dando suporte à cabeça, realizar flexão de joelho. Comando: Dobre o joelho no sentido do quadril. Respire. Muito bem. (Realizar inspiração sem movimento, expiração realizando flexão de joelho, inspiração com a perna em flexão de joelho expiração trazendo de volta para posição inicial).
Swimming	Voluntário decúbito ventral, corpo alinhado, braços em flexão de ombro. Comando: Levante os braços e pernas e mexa como se tivesse nadando, batendo braços e pernas. Respire. Muito bem. (Realizar inspiração levantando o tronco e MMSS e MMII, realize expiração realizando o movimento, quando acabar a expiração comece novo ciclo).
The cat stretch	Realizar em posição de gatas. Comando: Apoiado, vamos levar a cabeça para abaixo em direção do umbigo e ao mesmo tempo levantar as costas para o teto. Respiração: Inspira sem se mexer e espira levantando as costas e descendo a cabeça. Inspira com as costas elevadas e volta espirando até a posição inicial.)
The Leg-Pull-Front	Realizar em decúbito ventral no solo. Comando: Apoiado, vamos levar uma perna esticada para atrás, respira, muito bem! (caso o voluntário não consiga realizar o movimento, começar com os braços e joelhos apoiados. Respiração: Inspira sem se mexer e espira levantando a perna para atrás até ficar alinhada com o tronco. Inspira com a perna no ar e volta espirando até a posição inicial.)
Push Up:	Realizar em decúbito ventral no solo e realizando flexões. Comando: Dobra e estica os cotovelos, leva o corpo perto da parede, respira, muito bem! (Caso o voluntário não consiga realizar o movimento, começar com os braços e joelhos apoiados. Respiração: Inspira sem se mexer e espira flexionando os cotovelos. Inspira com os cotovelos fletidos e volta espirando até a posição inicial.)

Tabela 2. Idade e características antropométricas, nível cognitivo e variáveis da Baropodometria do GP e GC, no início do estudo, valores expressos em média e desvio-padrão.

	Pilates (n=9)	Controle (n=10)	p-valor IC95% Intergrupos
Idade (anos)	35,44±10,98	40,80±11,79	0,32
Altura (m)	1,65±0,12	1,62±0,10	0,49
Massa Corporal (kg)	73±19,18	79,20±18,91	0,53
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,77±6,38	30,71±8,84	0,29
MiniMental	21,00±1,58	20,25±1,75	0,32
Area AB	43,38±49,14	154,94±280,00	0,10
Amp LatLat AB	4,75±3,22	11,40±12,76	0,06
Amp AntPos AB	8,01±4,49	11,74±6,90	0,19
Area AUD	854,78±371,61	531,78±411,13	0,10
Amp LatLat AUD	26,29±7,46	17,22±6,07	0,01*
Amp AntPos AUD	39,20±9,20	33,67±16,02	0,38
Area AUE	817,46±383,96	486,71±338,48	0,07
Amp LatLat QUE	23,37±7,37	16,99±6,87	0,08
Amp AntPos AUE	40,40±13,54	32,27±14,64	0,24

IMC: Índice de massa corporal; Amp: Amplitude; LatLat: Latero-lateral; AntPos: Antero-posterior; AB: Apoio Bipodal AUD: Apoio Unipodal Direito; AUE: Apoio Unipodal Esquerdo \*significância 0,05.

Tabela 3. Variáveis da Baropodometria do GP e GC, na pré e pós intervenção, valores expressos em média e desvio-padrão. D de Cohen intragrupo e ente grupos.

	Pilates (n=9)				Controle (n=10)					
	Pré	Pós	p-valor IC95% intragrupo	D Cohen	Pré	Pós	p-valor IC95% intragrupo	D Cohen	p-valor IC95% intergrupo	D Cohen intergrupos
Area AB	43,38±49,14	47,67±36,93	,819	0,09	154,94±280,00	118,28±211,04	,214	0,14	,011*	0,70
Amp LatLat AB	4,75±3,22	5,27±2,30	,671	0,19	11,40±12,76	9,24±9,50	,314	0,19	,000*	2,25
Amp AntPos AB	8,01±4,49	9,26±4,17	,484	0,29	11,74±6,90	9,83±8,01	,434	0,26	,002*	1,66
Area AUD	854,78±371,61	739,55±291,60	,263	0,34	531,78±411,13	502,94±398,50	,824	0,07	,001*	1,79
Amp LatLat AUD	26,29±7,46	22,66±4,34	,054	0,59	17,22±6,07	17,29±6,15	,942	0,01	,000*	3,76
Amp AntPos AUD	39,20±9,20	40,20±10,87	,759	0,10	33,67±16,02	30,26±14,50	,505	0,22	,000*	2,53
Area AUE	817,46±383,96	573,63±215,96	,009*	0,78	486,71±338,48	382,32±285,08	,017*	0,33	,000*	2,58
Amp LatLat AUE	23,37±7,37	21,07±6,30	,146	0,36	16,99±6,87	15,33±6,98	,234	0,24	,000*	3,45
Amp AntPos AUE	40,40±13,54	34,16±7,06	,146	0,58	32,27±14,64	28,59±14,97	,160	0,25	,000*	2,95

Amp: Amplitude; LatLat: Latero-lateral; AntPos: Antero-posterior; AB: Apoio Bipodal AUD: Apoio Unipodal Direito; AUE: Apoio Unipodal Esquerdo \*significância 0,05

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O efeito de um protocolo de Pilates adaptado no equilíbrio de deficientes visuais foi apresentado nesta dissertação por meio da elaboração de um artigo.

No Artigo, foi possível observar que os deficientes visuais que participaram do protocolo de Pilates adaptado, apresentaram valores menores na maioria das variáveis na reavaliação, e quando comparados com o grupo que não realizou intervenção, foi observada diferença significativa em todas as variáveis, com tamanho de efeito muito grande. A diminuição dos valores avaliados condiz com uma melhor da estabilidade, isto porque quanto mais centralizado estiver o indivíduo, menores oscilações ele apresentará e menor será a área ocupada pelos pés. Contudo, é importante observar as variáveis do Grupo Pilates isoladamente, sendo que mesmo tendo diminuição na maioria dos valores no pós protocolo, só foi evidenciada diferença significativa numa das variáveis e tamanho de efeito médio. Isto pode sugerir que o Pilates se comportou como um tratamento de prevenção no equilíbrio de deficientes visuais, que a amostra foi ainda pequena e que pesquisas com amostras maiores devem ser realizadas.

Ainda, é importante ressaltar que mesmo que o baropodômetro se apresenta como um instrumento sensível para quantificar o equilíbrio de indivíduos, sejam videntes ou deficientes visuais, ainda não existe na literatura um protocolo de avaliação estruturado para nenhuma população e tampouco uma calibragem do aparelho, o que torna difícil a reprodução de estudos. Isto repercute diretamente nas pesquisas e em futuras revisões de literatura que possam vir. Então, se faz necessário estudos que normatizem o uso do baropodômetro na avaliação de equilíbrio.

Sobre o Pilates, é necessário continuar a estudar o método como um auxiliar de tratamento eficaz, de baixo custo e grande acessibilidade, sobretudo em populações que não tem tratamentos direcionados.

## REFERÊNCIAS

- BARCALA, L. et al. Análise do equilíbrio em pacientes hemiparéticos após o treino com o programa Wii Fit. **Fisioterapia Movimento**. Curitiba, p.337-343, v.24, n.2, 2011.
- BASTOS, G.D.B.; LIMA, M.A.M.T.; OLIVEIRA, L.F. Avaliação de pacientes com queixa de tontura e eletroneistagmografia normal por meio da estabilometria. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, Rio de Janeiro, v. 71, n. 3, jun. 2005, p. 305-310.
- CARVALHO, S. C. A.; RIBEIRO, G. M.; RABELO, R. A influência da dança no equilíbrio corporal de deficientes visuais. **Movimentum Revista Digital de Educação Física**, Ipatinga, Unileste MG, v.3, n.1, 2008.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Improving the Nation's Vision Health: A Coordinated Public Health Approach**. Atlanta: 2006.
- DIAS, T.; PEREIRA, L. Habilidade de localização e lateralização sonora em deficientes visuais. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v. 13, n. 4, p. 352-356, 2008.
- EUROPEAN BLIND UNION. **Statistics**. U.K, 2002.
- GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C. Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos. 2. ed. São Paulo: Phorte, 2003.
- GILROY, A. et al. Atlas de anatomia. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
- GRAVANTE, G. et al. Plantar pressure distribution analysis in normal weight young women and men with normal and claw feet: A cross-sectional study. **Clinical Anatomy**, Hoboken, v. 18, n. 4, p. 245-250, 2005.
- HAEGELE, J.; FAMELIA, R.; LEE, J. Health-related quality of life, physical activity, and sedentary behavior of adults with visual impairments. **Disability and Rehabilitation**, Thames, v. 39, n. 22, p. 2269-2276, 2016.
- KOLYNIK, I. E. G. G.; CAVALCANTI, S. M. B.; AOKI, M. S. Avaliação isocinética da musculatura envolvida na flexão e extensão do tronco: efeito do método Pilates. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. São Paulo, v. 10, n.6, p. 487-90, 2004.
- LABUDZKI, J.; TASIEMSKI, T. Physical activity AND life satisfaction IN blind AND visually impaired individuals. **Human Movement**, Wrocław, v. 14, n. 3, 2013.
- LAFOND, D.; CORRIVEAU, H.; PRINCE, F. Postural control mechanisms during quiet standing in patients with diabetic sensory neuropathy. **Diabetes Care**, Arlington v. 27, n. 1, p. 173-178, 2003.
- LATASH, M. Progress in motor control. Champaign: Human Kinetics, 1998.
- LATEY, P. The Pilates method: history and philosophy. **Journal of bodywork and movement therapies**. New York, v.5 n.4 p.275-282, 2001.

LATEY, P. Updating the principles of the Pilates method - Part 2. **Journal of bodywork and movement therapies**. New York, v.6 n.2 p.94-101, 2002.

LOPES, M.; KITADAI, S.; OKAI, L. Avaliação e tratamento fisioterapêutico das alterações motoras presentes em crianças deficientes visuais. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, Rio de Janeiro, v. 63, n. 3, p. 155-161, 2004.

LÓPEZ-RODRÍGUEZ, S. et al. Immediate effects of manipulation of the talocrural joint on stabilometry and baropodometry in patients with ankle sprain. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, St. Louis, v. 30, n. 3, p. 186-192, 2007.

MENEZES, L. et al. Baropodometric technology used to analyze types of weight-bearing during hemiparetic upright position. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 25, n. 3, p. 583-594, 2012.

MUNSTER, M.; ALMEIDA, J. Atividade física e deficiência visual. In: COSTA, R.; GORGATTI, M. **Atividade física adaptada: qualidade de vida para pessoas especiais**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2013. P. 33-51

NAVARRO, A. et al. Balance and motor coordination are not fully developed in 7 years old blind children. **Arquivos de neuro-psiquiatria**, São Paulo, v. 62, n. 3, p. 654-657, 2004.

NEWELL, D.; SHEAD, V.; SLOANE, L. Changes in gait and balance parameters in elderly subjects attending an 8-week supervised Pilates programme. **Journal of bodywork and movement therapies**, New York, v. 16, n. 4, p. 549-554, 2012.

OLIVEIRA, D.; BARRETO, R. Avaliação do equilíbrio estático em deficientes visuais adquiridos. **Revista neurociencias**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 122-127, 2005.

OLIVEIRA, L.F. Estudo de revisão sobre a utilização da estabilometria como método de diagnóstico clínico. **Caderno de engenharia biomédica**. Rio de Janeiro, UFRJ. v.9, n.1, p. 37- 56, 1993.

PATA, R.; LORD, K.; LAMB, J. The effect of Pilates based exercise on mobility, postural stability, and balance in order to decrease fall risk in older adults. **Journal of bodywork and movement therapies**, New York, v. 18, n. 3, p. 361-367, 2014.

PEREZ, J.; APARICIO, E. O autêntico método pilates: a arte do controle. São Paulo: Planeta do Brasil, 2005.

ROBINSON, R. et al. Unrecognised and unregistered visual impairment. **British journal of ophthalmology**, London, v. 78, n. 10, p. 736-740, 1994.

ROSÁRIO, J. A review of the utilization of baropodometry in postural assessment. **Journal of bodywork and movement therapies**, New York, v. 18, n. 2, p. 215-219, 2014.

RUBIRA, A. et al. Efficiency of stabilometry and static baropodometry in the assessment of balance in patients with vestibular disorders. **Neurobiologia**, Recife, v. 3, n. 2, p. 57-64, 2010.

SCHMID, M. et al. Equilibrium during static and dynamic tasks in blind subjects: no evidence of cross-modal plasticity. **Brain**, Oxford, v. 130, n. 8, p. 2097-2107, 2007.

SEEMUNGAL, B. et al. Vestibular perception and navigation in the congenitally blind. **Journal of Neurophysiology**, Washington, v. 97, n. 6, p. 4341-4356, 2007.

SMITH, K., SMITH, E. Integrating pilates-based core strengthening into older adult fitness programs. **Topics in geriatric rehabilitation**, Hagerstown, v. 21 n. 1 p.57 - 67. 2005.

SOARES, A. V. et al. Análise do controle postural em deficientes visuais. **Einstein**, São Paulo, v.9 n.4 p.470-476, 2011.

STELMACK, J. Quality of life of low-vision patients and outcomes of low-vision rehabilitation. **Optometry and Vision Science**, Hagerstown, v. 78, n. 5, p. 335-342, 2001.

VIANNA, D.; GREVE, J. Relação entre a mobilidade do tornozelo e pé e a magnitude da força vertical de reação do solo. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 10, n. 3, p. 339-345, 2006.

## APÊNCICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

### TERMO DE ESCLARECIMENTO

(Para participantes do ICBC)

**TÍTULO DO PROJETO:** Efeitos de um protocolo de Pilates Mat na postura, equilíbrio e qualidade de vida de Deficiente Visuais do Instituto dos Cegos do Brasil Central - ICBC

**JUSTIFICATIVA E OS OBJETIVOS DA PESQUISA:** Os avanços da área da saúde ocorrem através de estudos como este, por isso a sua participação é importante. O objetivo deste estudo é avaliar a postura, equilíbrio e qualidade de vida de indivíduos com deficiência visual antes e depois de um protocolo de tratamento utilizando o método Pilates e exercícios aquáticos.

**PROCEDIMENTOS QUE SERÃO REALIZADOS E RISCOS:** Todos os participantes receberão as informações e orientações necessárias quanto às atividades que serão realizadas. Especialmente, receberão informações no que diz respeito ao objetivo da pesquisa, aos procedimentos que serão submetidos. Declaramos mínima possibilidade de danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural, ou espiritual do ser humano em qualquer fase desta pesquisa científica.

Esta pesquisa prevê procedimentos que assegurem a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em prejuízo dos participantes, inclusive em termos de auto-estima, de prestígio e/ou econômico-financeiro.

Asseguramos aos participantes as condições de acompanhamento e orientação demonstrando sempre a preponderância de benefícios sobre os riscos e custos.

Os desconfortos e riscos possíveis bem como os benefícios esperados, a forma de acompanhamento e assistência, a garantia de sigilo que assegura a privacidade dos participantes quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa serão detalhados no consentimento livre e esclarecido que será obrigatoriamente assinado por todos que concordarem participar deste estudo.

Esta pesquisa poderá trazer benefícios diretos aos seus participantes, pois oferecerá elevada possibilidade de melhora sobre aspectos de postura, de equilíbrio e de qualidade de vida.

O proponente está ciente que qualquer fato relevante ou efeito adverso que altere o curso normal do estudo deve ser informado ao CEP da instituição. Está também ciente da responsabilidade de assistência integral às complicações e danos decorrentes de riscos previstos, mesmo que mínimos.

É válido ressaltar que os benefícios provenientes deste estudo serão vivenciados pelos próprios participantes, pois terão condições de comparar os benefícios diários obtidos em função desta evolução antes e depois intervenção com mat pilates, em dado intervalo de tempo, avaliando-se ganhos de equilíbrio, qualidade de vida e na sua postura.

Sua postura será avaliada em várias posições do corpo. Seu equilíbrio será avaliado através da Escala de Equilíbrio de Berg, escala que utiliza 14 itens de avaliação em movimento e parado. Também será utilizado um equipamento chamado barapodômetro para avaliar como você pisa e desequilibra quando está com dois pés e um pé com os olhos abertos e fechados. Sua qualidade de vida será avaliada através da resposta de um questionário. Essas avaliações serão realizadas antes e depois da intervenção realizada pelo pilates. O voluntário deverá aceitar ou não que seja realizada a sua filmagem.

Você poderá obter todas as informações que quiser e poderá não participar da pesquisa ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem prejuízo no seu atendimento. Pela sua participação no estudo, você não receberá qualquer valor em dinheiro, mas terá a garantia de que todas as despesas necessárias para a realização da pesquisa não serão de sua responsabilidade. Seu nome não aparecerá em qualquer momento do estudo, pois você será identificado com um número.

**BENEFÍCIOS DIRETOS PARA O PARTICIPANTE:** Esta pesquisa poderá trazer benefícios diretos aos seus participantes, pois oferecerá elevada possibilidade de melhora sobre aspectos de postura, de equilíbrio e de qualidade de vida. É válido ressaltar que os benefícios provenientes deste estudo serão vivenciados pelos próprios participantes, pois terão condições de comparar os benefícios diários obtidos em função desta evolução antes e depois intervenção com mat pilates, em dado intervalo de tempo, avaliando-se ganhos de equilíbrio, qualidade de vida e na sua postura.

**BASES DA PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA, CONFIDENCIALIDADE E CUSTOS:** Os sujeitos da pesquisa não terão gastos, não havendo, portanto há previsão de ressarcimento dos mesmos. Os pesquisadores responsáveis pela pesquisa deverão suspender ou encerrar a pesquisa ao perceberem algum risco ou dano à saúde dos participantes, não previsto no termo de consentimento.

**Telefone de contato do pesquisador:** Prof. Nuno Miguel Lopes de Oliveira: (34) 33149161 ou (34) 99992148 – Pesquisador responsável/orientador: [nuno@fisioterapia.ufm.edu.br](mailto:nuno@fisioterapia.ufm.edu.br)

Em caso de dúvida em relação a esse documento, você pode entrar em contato com o Comitê Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, pelo telefone 3318-5854.

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE, APÓS ESCLARECIMENTO**

**TÍTULO DO PROJETO:** Efeitos de um protocolo de Pilates Mat na postura, equilíbrio e qualidade de vida de Deficiente Visuais do Instituto dos Cegos do Brasil Central - ICBC

Eu, \_\_\_\_\_, li e/ou ouvi o esclarecimento acima e compreendi para que serve o estudo e a quais procedimentos serei submetido. A explicação que recebi esclarece os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento, sem justificar minha decisão e que isso não afetará o tratamento/serviço que estou recebendo. Sei que meu nome não será divulgado, que não terei despesas e não receberei dinheiro para participar do estudo. Concordo em participar do estudo, “Efeitos de um protocolo de Pilates Mat na postura, equilíbrio e qualidade de vida de Deficiente Visuais do Instituto dos Cegos do Brasil Central - ICBC, e receberei uma via assinada deste documento.

Uberaba, ...../ ...../.....

\_\_\_\_\_  
Assinatura do voluntário

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador responsável

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador assistente

Telefone de contato dos pesquisadores: (34) 33149161 ou (34) 99992148

**APENDICE B – FICHA DE AVALIAÇÃO****Ficha de Avaliação ICBC – PILATES ADAPTADO**

Uberaba,        /        / 2017.

Nome: \_\_\_\_\_ D. N.: \_\_\_\_\_

Gênero: \_\_\_\_\_

PA: \_\_\_\_\_ FC: \_\_\_\_\_ FR: \_\_\_\_\_

Peso: \_\_\_\_\_ Altura: \_\_\_\_\_

Tamanho do pé D: \_\_\_\_\_ Tamanho do pé E: \_\_\_\_\_

Dominância: \_\_\_\_\_

Doenças Associadas: \_\_\_\_\_

## APENDICE C

### MINI EXAME DO ESTADO MENTAL

Nome do paciente:		
Registro:	Sexo:	Data de Nasc:

Data:

Analfabeto ( ) Sim ( ) Não

AVALIAÇÃO	NOTA	VALOR
<b>ORIENTAÇÃO TEMPORAL</b>		
. Que dia é hoje?		1
. Em que mês estamos?		1
. Em que ano estamos?		1
. Em que dia da semana estamos?		1
. Qual a hora aproximada? (considere a variação de mais ou menos uma hora)		1
<b>ORIENTAÇÃO ESPACIAL</b>		
. Em que local nós estamos? (consultório, enfermaria, andar)		1
. Qual é o nome deste lugar? (hospital)		1
. Em que cidade estamos?		1
. Em que estado estamos?		1
. Em que país estamos?		1
<b>MEMÓRIA IMEDIATA</b>		
Eu vou dizer três palavras e você irá repeti-las a seguir, preste atenção, pois depois você terá que repeti-las novamente. (dê 1 ponto para cada palavra) Use palavras não relacionadas.		3
<b>ATENÇÃO E CÁLCULO</b>		
5 séries de subtrações de 7 (100-7, 93-7, 86-7, 79-7, 72-7, 65). (Considere 1 ponto para cada resultado correto. Se houver erro, corrija-o e prossiga. Considere correto se o examinado espontaneamente se autocorrigir). Ou: Soletrar a palavra mundo ao contrário		5
<b>EVOCAÇÃO</b>		
Pergunte quais as três palavras que o sujeito acabara de repetir (1 ponto para cada palavra)		3
<b>NOMEAÇÃO</b>		
Peça para o sujeito nomear dois objetos mostrados (1 ponto para cada objeto)		2
<b>REPETIÇÃO</b>		
Preste atenção: vou lhe dizer uma frase e quero que você repita depois de mim:		1

Nem aqui, nem ali, nem lá. (considere somente se a repetição for perfeita)		
<b>COMANDO</b>		
Pegue este papel com a mão direita (1 ponto), dobre-o ao meio (1 ponto) e coloque-o no chão (1 ponto). (Se o sujeito pedir ajuda no meio da tarefa não dê dicas)		3
<b>LEITURA</b>		
Mostre a frase escrita: FECHÉ OS OLHOS. E peça para o indivíduo fazer o que está sendo mandado. (Não auxilie se pedir ajuda ou se só ler a frase sem realizar o comando)		1
<b>FRASE ESCRITA</b>		
Peça ao indivíduo para escrever uma frase. (Se não compreender o significado, ajude com: alguma frase que tenha começo, meio e fim; alguma coisa que aconteceu hoje; alguma coisa que queira dizer. Para a correção não são considerados erros gramaticais ou ortográficos)		1
<b>CÓPIA DO DESENHO</b>		
Mostre o modelo e peça para fazer o melhor possível. Considere apenas se houver 2 pentágonos interseccionados (10 ângulos) formando uma figura de quatro lados ou com dois ângulos.		1
		
<b>TOTAL</b>		

## ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Efeitos de um protocolo de Pilates Mat na postura, equilíbrio e qualidade de vida de Deficiente Visuais do Instituto dos Cegos do Brasil Central - ICBC

**Pesquisador:** Nuno Miguel Lopes de Oliveira

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 65949017.8.0000.5154

**Instituição Proponente:** Pro Reitoria de Pesquisa

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.175.927

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_865415.pdf	11/07/2017 10:35:02		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projetodemestrado no CEP 2017 universal correcoes CEP.doc	11/07/2017 10:34:33	Nuno Miguel Lopes de Oliveira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLepilatescepcorrecoesdefinitivo.doc	11/07/2017 10:33:39	Nuno Miguel Lopes de Oliveira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termodecompromissouniversalproponente parceria.pdf	20/03/2017 16:23:39	Nuno Miguel Lopes de Oliveira	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderostocepilates.pdf	20/03/2017 16:19:31	Nuno Miguel Lopes de Oliveira	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

## ANEXO B – ARTIGO PUBLICADO 1. DOI: 10.29327/cobecseb.78817

V Congresso Brasileiro de Eletromiografia e Cinesiologia | X Simpósio de Engenharia Biomédica

## EFEITO DA FISIOTERAPIA AQUÁTICA NO EQUILÍBRIO ESTÁTICO DE DEFICIENTES VISUAIS: SÉRIE DE CASOS

Silva, K. S. \*, Shimano, S. G. N. \*\*\*, Urquizo, W. E. C. \*\*, Lobato, D. F. M. \*\*\* e Oliveira, N. M. L. \*\*\*

\*Graduanda do curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, Brasil

\*\*Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal do Triângulo Mineiro/Universidade Federal de Uberlândia, Uberaba, Brasil

\*\*\*Professores do curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, Brasil

e-mail: kemilysouzasilva00@gmail.com

**Resumo:** A visão é um sistema sensorial complexo que permite ter o estímulo de diversas experiências do nosso ambiente. No caso do deficiente visual a perda deste sentido acarreta muitas limitações, principalmente a diminuição do equilíbrio. A hidroterapia devido às propriedades físicas da água associadas a exercícios físicos tem se mostrado eficiente para ganho funcional desses indivíduos. Com isso, este estudo tem como objetivo avaliar o equilíbrio nos deficientes visuais antes e após um protocolo de intervenção de hidroterapia através da baropodometria. Foram avaliados cinco voluntários com diagnóstico oftalmológico de deficiência visual parcial. A avaliação ocorreu por meio da baropodometria em posição ortostática por quatro coletas durante 30 segundos cada. Os resultados mostraram que 4 dos 5 voluntários tiveram uma diminuição na área de deslocamento do centro de pressão após a hidroterapia, o que sugere melhora no equilíbrio desses voluntários. Conclui-se que houve melhora no equilíbrio dos deficientes visuais foram melhores após a intervenção da hidroterapia.

**Palavras-chave:** Cegueira, Equilíbrio postural, Deficientes visuais.

**Abstract:** Vision is a complex sensory system that allows the stimulation of diverse experiences of our environment. In the case of the visually impaired the loss of this sense entails many limitations, mainly the decrease of the balance. Hydrotherapy due to the physical properties of water associated with physical exercises has been shown to be efficient for the functional gain of these individuals. Thus, this study aims to evaluate the balance in the visually impaired before and after a protocol of hydrotherapy intervention through baropodometry. Five volunteers with an ophthalmological diagnosis of partial visual impairment were evaluated. The evaluation was performed by baropodometry in orthostatic position by four

collections for 30 seconds each. The results showed that 4 of the 5 volunteers had a decrease in the displacement area of the pressure center after hydrotherapy, which suggests an improvement in the balance of these volunteers. It was concluded that there was improvement in the balance of the visually impaired were better after the hydrotherapy intervention.

**Keywords:** Blindness, Postural balance, Visually impaired.

#### Introdução

A visão é um processo complexo que permite ter o estímulo de diversas experiências do nosso ambiente [1]. Segundo a Organização Mundial da Saúde [2], na atualidade, 285 milhões de pessoas no mundo são deficientes visuais, sendo dessas pessoas, 39 milhões cegas e 246 milhões com baixa visão. A deficiência visual é uma condição que acarreta muitas limitações para a pessoa que a possui, prejudicando sua percepção de mundo e tornando simples tarefas diárias grandes obstáculos [3].

A perda de função visual como a acuidade visual, campos visuais, devido a doenças comuns, como degeneração macular, glaucoma e catarata, duplica o risco de quedas e está significativamente associada a lesões relacionadas à queda, levando a uma menor mobilidade, independência e qualidade de vida [4;5]. Skaggs e Hopper (1999) evidenciaram que o equilíbrio é significativamente menor em indivíduos deficientes visuais, do que em indivíduos com visão normal [6].

A hidroterapia tem se mostrado eficiente na reabilitação motora e sensorial, aumentando a melhora do equilíbrio, devido às propriedades físicas da água em conjunto com os exercícios físicos [7]. Em estudo com deficientes visuais foi observado que o tratamento em um ambiente aquático resultou na melhora da postura e

do equilíbrio, levando a maior precisão na execução do passo [8].

A baropodometria tem função evidente na investigação postural e pode ser identificado no exame clínico fisioterapêutico [9], sendo assim, alguns estudos trazem a avaliação de equilíbrio através do equipamento e evidenciam resultados satisfatórios [10]. Com isso, este estudo tem como objetivo avaliar os aspectos de equilíbrio nos deficientes visuais do Instituto dos Cegos do Brasil Central (ICBC) de Uberaba antes e após o protocolo de intervenção de hidroterapia.

#### Materiais e métodos

A realização deste estudo obedeceu aos princípios éticos para pesquisa envolvendo seres humanos, conforme resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), sob o parecer número 2.151.596.

#### Participantes

Fizeram parte do estudo, inicialmente, oito voluntários (5 sexo masculino, 3 sexo feminino).

Os critérios de inclusão foram: ter diagnóstico de deficiência visual, estar cadastrado no ICBC, realizar a avaliação nos períodos propostos e frequentar as sessões de hidroterapia. Já os critérios de exclusão foram: não frequentar regularmente as sessões de hidroterapia, em caso do voluntário não comparecer por mais de três vezes o mesmo foi excluído do estudo. Sendo assim, ao final do tratamento permaneceram cinco voluntários para análise de resultados, quatro do sexo masculino e uma do sexo feminino.

#### Avaliação

Foi utilizado o baropodômetro *T-plate* (Medicaptureurs, France), contendo 1600 sensores resistivos em uma plataforma de 40 X 40 cm de área ativa, com uma frequência de aquisição de sinais de 100 Hz, conectada via USB a um computador pessoal, contendo o *software S-plate v. 7.4* (Medicaptureurs, France) para aquisição e análise dos sinais.

Foram realizadas avaliações antes e após intervenção de hidroterapia. A coleta foi realizada através do agendamento prévio da avaliação e teve duração de, em média, 10 minutos. O voluntário foi posicionado sobre a plataforma com 50% dos pés no quadrante superior e 50% no quadrante inferior; os retropés com uma distância padronizada de 10 cm de distância entre as bordas mediais, com abertura de antepés auto-selecionada. Foi informado ao voluntário sobre o procedimento e que iria ser realizada 4 coletas, sendo a primeira uma familiarização.

No software, foi usado o código ABteste para o nome do arquivo para a primeira coleta, e AB01, AB02 e AB03 para as demais. Foi selecionado o tempo de duração da coleta de 30 segundos e um intervalo de 60 segundos entre elas. Em todas as coletas, os valores de área de deslocamento do centro de pressão (em cm<sup>2</sup>),

amplitude de deslocamento latero-lateral do centro de pressão (em cm) e amplitude de deslocamento ântero-posterior do centro de pressão (em cm) foram avaliados e descritos valores médios e porcentagem de melhora e piora em cada voluntário.

#### Protocolo de Hidroterapia

As sessões aconteceram duas vezes na semana com duração de 50 minutos por 12 semanas. Foram realizados exercícios para aquecimento descritos na Tabela 1; exercícios de hidro-pilates descritos na Tabela 2; e alongamentos descritos na Tabela 3.

Tabela 1 – Exercícios de aquecimento.

Exercícios	Como realizar
Marcha ao alto	Em velocidade máxima, realizar movimentos de flexão de quadril com extensão de joelho até encostar as ponta dos pés no espaguete sob a água.
	Marcha com joelhos em flexão o alto possível, alternando os braços (dissociação de cinturas). Ir a de uma borda da piscina a outra.

Tabela 2 – Exercícios de hidro-pilates.

Exercícios	Como realizar
Tesourinha	Fazer tesourinha só com o flutuador (espaguete). Segurando o espaguete com os braços esticados, jogar as pernas para trás e flutuar. Fazer abdução e adução de membros inferiores.
De ladinho	Com dois halteres, segurar com uma mão e os manter lateralmente ao lado do corpo afundado. Simultaneamente realizar uma abdução do ombro oposto e jogar o corpo lateralmente para flutuar e se manter nessa posição sem rodar (no caso dos homens, usar flutuadores na panturrilha).
Vai e vem	Com um espaguete em cada mão, abaixá-los ao lado do corpo e estender joelhos mantendo como se estivesse sentado. Dependendo o voluntário, poderá aumentar a dificuldade com subir e descer braços e/ou abrir e fechar pernas.
Bicicleta	Imitar bicicleta com tiros de 30'' (3x) – apoio espaguete.
Leque	Com um espaguete em cada mão, ficar na posição sentado e levar as duas pernas esticadas para frente e para trás.
Chute	Em apoio unipodal, realizar 3

séries de 10 repetições. Primeiro apoiado no corrimão, depois sem corrimão, depois usando halteres nos membros superiores enquanto chuta.

Maratona Marcha exagerando a tríplex flexão, primeiro com apoio do fisioterapeuta e depois sem apoio e em seguida, aumentando a velocidade.

Onda Parado, em apoio bipodal, movimento exagerado de membros superiores, virando a mão pra frente e pra trás (puxando e empurrando a água). Primeiro só a mão e com apoio do fisioterapeuta, depois halter circular amarelo e depois o halter azul.

Pé na jaca Com a “prancha” pequena dentro da água, abaixo dos pés, tentar se equilibrar.

Tabela 3- Exercícios para alongamento.

Exercícios	Como realizar
Músculos Isquiotibias	Com um perna apoiada na barra e as mãos também, realizar o máximo de extensão de joelho que conseguir na perna apoiada .
Músculo quadríceps	Com uma mão apoiada na barra, flexionar o joelho e com a outra mão segurar o pé.
Músculos adutores	Uma perna fica apoiada no espaguete sob a água enquanto uma mão segura na barra e a outra vai encontrar o pé que esta apoiado.

### Resultados

Em relação aos valores de área de deslocamento do centro de pressão, observa-se que dos cinco voluntários, quatro tiveram uma porcentagem de melhora, somente o voluntário três que obteve uma piora importante, como demonstrado na Tabela 4.

Tabela 4: Valores médios de área de deslocamento do centro de pressão (em cm<sup>2</sup>) e porcentagem de melhora e piora antes e depois da hidroterapia.

Voluntários	Antes	Após	%
1	3,75	2,07	44,8
2	10,11	5,40	46,59
3	0,76	1,01	-32,9%
4	1,57	0,95	39,49
5	8,70	7,57	12,99

Em relação à amplitude de deslocamento latero-lateral do centro de pressão, quatro voluntários tiveram

uma melhora, exceto o voluntário cinco que manteve o mesmo resultado (Tabela 5).

E em relação à amplitude de deslocamento ântero-posterior do centro de pressão, todos os voluntários tiveram melhora, como demonstrado na Tabela 6.

Tabela 5: Valores médios de amplitude de deslocamento latero-lateral do centro de pressão (em cm) e porcentagem de melhora antes e depois da hidroterapia.

Voluntários	Antes	Após	%
1	0,68	0,40	41,18
2	0,87	0,65	25,29
3	0,24	0,16	33,33
4	0,45	0,35	22,22
5	0,81	0,81	0

Tabela 6: Valores médios de amplitude de deslocamento ântero- posterior do centro de pressão (em cm) e porcentagem de melhora antes e depois da hidroterapia.

Voluntários	Antes	Após	%
1	0,69	0,68	1,45
2	1,45	1,05	27,59
3	0,42	0,29	30,95
4	0,50	0,32	36
5	1,43	1,15	19,58

### Discussão

Há poucos relatos na literatura que evidenciam os efeitos da hidroterapia no equilíbrio de deficientes visuais, todavia é evidenciado que as propriedades da água associadas aos exercícios físicos trazem benefícios, tal como, melhora motora e sensorial, sendo esta última essencial para a estimulação do equilíbrio [11].

Nos resultados deste estudo se observa que quatro dos cinco voluntários tiveram os valores de antes e após a intervenção de hidroterapia diferentes, levando a considerar que houve uma diminuição do contato da área plantar na plataforma do baropodômetro, implicando assim uma diminuição na oscilação em posição ortostática, o que pode indicar uma melhora do equilíbrio, como mostrado na Tabela 4. Resultados semelhantes foram observados por Bellomo (2012) usando um protocolo de 5 semanas de exercícios combinando academia e hidroterapia. Obteve-se também neste estudo uma diminuição tanto da amplitude latero-lateral e a ântero-posterior, como mostrado nas Tabelas 5 e 6 respectivamente, o que pode sinalizar uma melhor estabilidade dos voluntários depois do protocolo de hidroterapia.

Como limitação deste estudo temos o número pequeno de voluntários na amostra, então se fazem necessárias novas pesquisas com amostras maiores e que possam corroborar a importância da hidroterapia na melhora do equilíbrio de deficientes visuais.

**Conclusão**

Podemos concluir que os aspectos do equilíbrio da maioria dos deficientes visuais melhoraram após intervenção de um protocolo de hidroterapia.

**Agradecimentos:**

Aos dirigentes e voluntários do ICBC e a Fundação de Amparo à Pesquisa em Minas Gerais – FAPEMIG.

**Referências**

- [1] Ramos, V. A. C.; Bestillero, M. C.; Nakanami, C. R. Influence of head posture on the visual acuity of children with nystagmus. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*. v.77 n.1 p.8-11, 2014
- [2] OMS. Organização Mundial de Saúde. Visual impairment and blindness. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en/>>. Acesso em: 23/06/2017
- [3] Maidenbaum, S. et al. The “EyeCane”, a new electronic travel aid for the blind: Technology, behavior & swift learning. *Restorative Neurology and Neuroscience*, v.32, n.6, p.813-824, 2014.
- [4] Odom, JV; Odom, CV; Leys, MJ. Does improving vision reduce the risk of falls? A review. *Insight: Research and Practice in Visual Impairment and Blindness*. v. 4, n. 2, fev. 2011
- [5] Dagnaliev, G. Age-related psychophysical changes and low vision. *Association for Research in Vision and Ophthalmology*. v. 54, n. 14, dec 2013.
- [6] Skaggs, S; Hopper, C. Individuals with visual impairments: a review of psychomotor behavior. *Adapt Phys Act Quart* 1999; vol. 13, p. 16-26.
- [7] Andrade CHS, Silva BF, Corso SD. Efeitos da hidroterapia no equilíbrio de indivíduos com doença de Parkinson. *Conscientia e Saúde*. 2010; 9(2):317-23.
- [8] Bellomo, RG et al. Visual sensory disability: rehabilitative treatment in an aquatic environment. *International journal of immunopathology and pharmacology*. 25, no. 1, 17-22 (2012).
- [9] Moraes, KJR et al. Investigação da postura pela baropodometria . In: XXIII Congresso Brasileiro e IX Congresso Internacional de Fonoaudiologia, 2015. Salvador: SBFA, 2015.
- [10] Sá, CG & Bim, CR. Análise estabilométrica pré e pós-exercícios fisioterapêuticos em crianças deficientes visuais. *Fisioter. Mov.*, Curitiba, v. 25, n. 4, p. 811-819, out./dez. 2012.
- [11] Resende, SM et al. Efeitos da hidroterapia na recuperação do equilíbrio e prevenção de quedas em idosas. *Rev. bras. fisioter.* 2008, vol.12, n.1, pp.57-63. ISSN 1413-3555.

## ANEXO C – ARTIGO PUBLICADO 2. DOI: 10.29327/cobecseb.78822

V Congresso Brasileiro de Eletromiografia e Cinesiologia | X Simpósio de Engenharia Biomédica

**ADAPTAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE PILATES PARA DEFICIENTE VISUAL IDOSO: ESTUDO DE CASO**

Cárdenas-Urquiza, W. E. \*, Shimano, S. G. N. \*\*, Pereira, K. \*\*, Barcelos-Oliveira, I. C. \*\*\*, Bessa, R. M. V. \*\*\*, Alberto, S. S. \*\*\* e Oliveira, N. M. L. \*\*

\*Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal do Triângulo Mineiro/Universidade Federal de Uberlândia, Uberaba, Brasil

\*\*Professores do curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, Brasil

\*\*\*Discentes do curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, Brasil

e-mail: wilcarur@hotmail.com

**Resumo:** O método Pilates se apresenta como uma alternativa de exercício físico e tratamento, mesmo não existindo evidência científica de utilização na deficiência visual. Sendo assim, o objetivo desse estudo foi realizar uma adaptação de um protocolo de Pilates para realizar uma adaptação de um protocolo de Pilates para deficientes visuais idosos frequentadores do Instituto dos Cegos do Brasil Central (ICBC) de Uberaba/MG. O estudo de caso foi realizado com um deficiente visual idoso seguindo critérios de inclusão e exclusão. A adaptação do protocolo de Pilates se deu com mudanças de posicionamento nos exercícios com uso de comando de voz e tátil para o aprendizado do deficiente visual ao método. É necessário uma amostra maior de voluntários para uma maior clareza dos benefícios que o método Pilates pode produzir nos variados aspectos biopsicossociais do deficiente visual em processo de envelhecimento.

**Palavras-chave:** Idosos, Deficiente visual, Pilates

**Abstract:** *The Pilates method presents itself as an alternative to physical exercise and treatment, even though there is no scientific evidence of its use in visual impairment. Therefore, the objective of this study was to perform an adaptation of a Pilates protocol for the visually impaired elderly person attending the Institute of the Blind of Central Brazil (ICBC) of Uberaba / MG. The case study was performed with an elderly visual impairment following inclusion and exclusion criteria. The adaptation of the Pilates protocol occurred with changes of positioning in the exercises with use of voice command and tactile for the learning of the visual deficient to the method. A larger sample of volunteers is needed for greater clarity of the benefits that the Pilates method can produce in the varied biopsychosocial aspects of the aging visual impairment.*

**Keywords:** *Elderly, Visually impaired, Pilates*

**Introdução**

O envelhecimento é um processo amplo e crescente de modificações biológicas, funcionais e psicológicas, [1] o qual aumenta a vulnerabilidade na prevalência e incidência de doenças, diminuição do equilíbrio estático, da marcha, desalinhamento postural, perda de amplitude, força de movimento e dependência [2]. De acordo com o Estatuto do Idoso e das outras Providências é considerado idoso o indivíduo que possui idade igual ou superior a 60 anos [3]. A estimativa feita pela Organização Mundial de Saúde (OMS) diz que os Idosos serão um quinto do Planeta em 2050 [4] e em 2025 o Brasil no ranking mundial será classificado como o sexto País com o maior número de idosos [1].

Entende-se a visão como um processo complexo que permite ter o estímulo de diversas experiências do nosso ambiente [5]. A sua deficiência é uma condição que acarreta muitas limitações para o indivíduo que a possui [6]. Dentre as limitações que os deficientes visuais possuem se observam a dificuldade para uma consciente e correta percepção do equilíbrio, orientação espacial, coordenação e locomoção [7].

Tem-se observado em estudos que o exercício regular produz o mesmo efeito positivo tanto no fisiológico quanto no psicológico em indivíduos com e sem deficiência visual [8] podendo ser recomendado para ambas populações.

Neste contexto, o Pilates se apresenta como uma alternativa de exercício físico e tratamento, mesmo não existindo evidência científica de utilização na deficiência visual.

Segundo Lopes, Ruas e Patrizzi (2014, apud McNeill, 2011) [9] o Pilates foi criado por Joseph Pilates no início da década de 1920 se fundamenta na agregação geral dos movimentos do corpo e analisa exercícios de amplitude de movimento. O método se baseia no conceito de contrologia (contrology), onde todos os movimentos musculares do corpo devem ser executados de forma consciente, sendo possível a

percepção de equilíbrio e gravidade nos diferentes movimentos [9]. Os exercícios do método Pilates devem obedecer a seis princípios que são concentração, controle, centralização de força, fluidez, precisão e respiração [10].

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi realizar uma adaptação de um protocolo de Pilates para deficiente visual idoso frequentador do Instituto dos Cegos do Brasil Central (ICBC) de Uberaba/MG.

#### Materiais e métodos

A realização deste estudo obedeceu aos princípios éticos para pesquisa envolvendo seres humanos, conforme resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), sob o parecer número 2.151.596.

**Participantes** – Fez parte deste estudo um deficiente visual idoso morador do ICBC. Critérios de inclusão: Estar devidamente cadastrado no ICBC, ter diagnóstico de cegueira ou baixa visão, conseguir realizar marcha com ou sem auxílio. Critérios de exclusão: Indivíduos que apresentem deficiência auditiva ou sensorial; Indivíduos com algum déficit cognitivo; Indivíduos diagnosticados com labirintite; Indivíduos que realizam tratamento fisioterápico para a dor ou equilíbrio.

**Protocolo de Pilates Modificado** – A montagem do protocolo de Pilates Modificado foi realizada tendo como base o livro “Return to Life through Contrology” [11] e seus 34 exercícios descritos nele, desta forma busca se manter o método clássico, contudo nem todos os exercícios descritos no livro estão presentes no protocolo e alguns movimentos foram incrementados a modo de deixar um protocolo global de movimento. Depois disso, a maioria dos exercícios escolhidos sofreram modificações se adaptando às necessidades do deficiente visual. O protocolo teve ênfase no aprendizado dos princípios do Pilates – concentração, controle, centralização de força, fluidez, precisão e respiração – no primeiro momento mas tendo em vista a dificuldade do participante em conseguir seguir todos os princípios foi focado o aprendizado da respiração principalmente.

As mudanças nos exercícios variaram dependendo do movimento, usou-se a cadeira para posicionamento inicial do voluntário no Spine Stretch, The Saw e no The Spine Twist devido ao encurtamento muscular de cadeia posterior e a dificuldade do voluntário de sentar no solo, no Swan Dive, o movimento foi realizado sentado devido a grande dificuldade do voluntário se posicionar decúbito ventral no solo, outros exercícios que eram para ser realizados em decúbito ventral com apoio de MMSS passaram a ser realizados em pé com apoio na parede, simulando a parede como solo e sendo assim o ponto de referência do movimento, este é o caso do The Leg-Pull-Front e o Push Up. Em todos os exercícios se fez necessário o uso do comando tátil e comando de voz. O número de repetições definidas para

cada exercício foi de 10 repetições ou em casos de dificuldade o voluntário realizaria o máximo possível.

Ao final de cada sessão o voluntário foi submetido a técnicas de relaxamento como massagem, alongamento cervical. Foram realizadas 12 sessões durante 3 meses.

#### Resultados

Ao decorrer das sessões e com base nas dificuldades do voluntário foram realizadas as modificações nos diferentes exercícios selecionado, o protocolo modificado de Pilates se encontra descrito na Tabela 1.

Tabela 1. Exercício de Pilates Modificado e descrição do movimento conjuntamente com o comando de voz utilizado.

Nome do Exercício	Descrição/Comando
Spine Stretch modificado	Voluntário sentado em uma cadeira, joelhos fletidos, pés alinhados com os isquios. Comando: Leva as mãos para os pés, muito bem, respira.
The Saw modificado	Voluntário sentado em uma cadeira, joelhos fletidos, pés alinhados com os isquios. Comando: Leve a mão direita para o pé esquerdo, respira, muito bem. Fazer o mesmo contralateral.
The Spine Twist modificado	Voluntário sentando em uma cadeira. Comando: Gira para um lado, troca respirando, muito bem! OBS: Caso o paciente não tenha força muscular em membros superiores ou tenha queixa de dor, realizar com flexão de cotovelo e mãos atrás da cabeça.
The Swan Dive modificado	Voluntário sentado, partindo de uma flexão de tronco, realizar extensão de tronco com abdução ou flexão de ombros. Comando: Levanta o tronco abrindo os braços, muito bem, respira.
The Leg-Pull-Front modificado	Voluntário em pé apoiando os ombros em flexão de aproximadamente 90° na parede, cotovelos em extensão. Comando: Apoiado, vamos levar uma perna esticada para atrás, respira, muito bem
Push Up modificado	Voluntário em pé apoiando os ombros em flexão de aproximadamente 90° na parede, cotovelos em extensão, simular flexões. Comando: Dobra e fecha os cotovelos, leva o corpo perto da parede, respira, muito bem
Zip Up	Elevar os braços como se tivesse fechando um zíper. Pode ser realizado com halteres. Comando: Imagina que está fechando um zíper, respira, abre os cotovelos. Muito bem
Chest	Perto da parede, realizar extensão de

Expansion	ombros em pé. Pode ser realizado com halteres. Comando: Vamos levar as mãos na parede sem dobrar os braços, respira, muito bem
Shaving the Head	Realizar extensão de cotovelos a partir da posição inicial. Comando: leva as mãos para o céu, respira, muito bem
Biceps Curl	Pode ser realizado sentado ou em pé. Com Halteres ou não. Comando: leva a mão nos ombros, respira, ótimo
Rolling Down the Wall	Apoiado na parede realizar flexão de tronco, Comando: Vamos apoiar na parede e agachar para frente, respira, ótimo

Observação: Em todos os exercícios foi necessário o comando tátil para mostrar o início e fim dos movimentos.

#### Discussão

A prática de exercício físico é muito importante no dia-a-dia de uma pessoa, no caso do deficiente visual não é diferente. Dentre os benefícios causados pela prática de atividade física por deficientes visuais temos uma maior estabilidade postural, uma vez que a prática de atividades proporciona uma maior rigidez dos músculos posturais [12].

Na prática do Pilates, muitas das vezes, o terapeuta precisa mostrar um movimento ao seu paciente, isto a modo de facilitar o entendimento do mesmo. No caso do deficiente visual, este recurso não foi usado, sendo importante o uso de comandos verbais e táteis. Galdino e Varise, [13] em sua revisão de literatura, relataram a importância do comando verbal na terapia como aliado à tarefas motoras, tornando-se uma interface importante entre o terapeuta e o paciente para a obtenção de resultados.

Com a adaptação deste protocolo foi demonstrado que existe a possibilidade do indivíduo com deficiência visual praticar Pilates. Acredita-se que este mesmo protocolo poderia ser aplicado tanto numa população adulta quanto idosa. Ainda, espera-se os mesmos resultados positivos que já foram encontrados em indivíduos videntes após prática de protocolos de Pilates como melhora da flexibilidade e diminuição de dores lombares [14; 15] seja encontrada em possíveis estudos com deficientes visuais. No entanto, mostra-se importante a realização desse protocolo adaptado em uma amostra maior com avaliação de vários aspectos biopsicossociais dos deficientes visuais idosos.

#### Conclusão

O estudo apresentado mostra a possibilidade de adaptar o método Pilates como parte de uma possível exercício físico e terapia para deficiente visual idoso, principalmente utilizando adaptações nos posicionamentos e efetivo uso de comando de voz e tátil.

Porém é necessária uma amostra maior de voluntários para verificar de fato os efeitos dessa adaptação após um período de acompanhamento em várias limitações da deficiência visual e da condição de envelhecimento.

#### Agradecimentos

Aos dirigentes e voluntário do ICBC e a Fundação de Amparo à Pesquisa em Minas Gerais – FAPEMIG.

#### Referências

- [1] World health organization. Envelhecimento ativo: uma política de saúde. Tradução Suzana Gontijo Brasília: Organização Pan- Americana de Saúde. 2005 [acesso em 10 jul 2017]; Disponível em: [http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/envelhecimento\\_ativo\\_idoso.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/envelhecimento_ativo_idoso.pdf).
- [2] Alves, K. L.; Patrício A.C.F.A.; Santos J.S.; et al. Alterações posturais de idosos frequentadores de um clube para pessoas idosas. Rev Fund Care Online. v.8 n.3 p.4644-4650, 2016.
- [3] Brasil. Lei nº 10.741, de 1 de outubro de 2003. Dispõe sobre o Estatuto do Idoso e da outras providências. 2003 [acesso em 10 de julho de 2017]; Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2003/110.741.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.741.htm).
- [4] Knoploch, Carlos. Idosos serão um quinto do planeta em 2050, diz OMS. O Globo, Rio de Janeiro, 30 Set. 2016. [acesso em 10 de julho de 2017]; Disponível em: <https://oglobo.globo.com/sociedade/saude/idosos-serao-um-quinto-do-planeta-em-2050-diz-oms-17649843>.
- [5] Ramos, V. A. C.; Bestillero, M. C.; Nakanami, C. R. Influence of head posture on the visual acuity of children with nystagmus. Arquivos Brasileiros de Oftalmologia. v.77 n.1 p.8-11, 2014.
- [6] Maidenbaum, S. et al. The “EyeCane”, a new electronic travel aid for the blind: Technology, behavior & swift learning. Restorative Neurology and Neuroscience, v.32, n.6, p.813-824, 2014.
- [7] Monteiro, A. Análise da postura e deficiência visual: influência da prática de atividade física organizada de forma regular e sistematizada na postura do deficiente visual. Dissertação de mestrado em ciências do Desporto na Área da atividade física adaptada. Faculdade de ciências do Desporto e Educação Física. Universidade do Porto. Monografia apresentada no âmbito da disciplina Seminário do 5º ano da licenciatura em desporto e Educação Física, na opção complementar de Desporto de Recreação e Tempos Livres, na Faculdade de Ciências do

- Desporto e de Educação Física. Universidade do Porto. 2003.
- [8] Leverenz LJ. Visual impairment. In: Durstine JL, Moore GE, Painter PL, Robert SO, eds. ACSM's Exercise Management for Persons with Chronic Diseases and Disabilities, 3rd edition. American College of Sports Medicine. p.393, 2009.
- [9] Lopes, E. D. S.; Ruas, G.; Patrizzil. L. J. Efeitos de exercícios do método Pilates na força muscular respiratória de idosas: um ensaio clínico. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia. v.17 n.3 p.517-523, 2014.
- [10] Associação Brasileira de Pilates – Método. [acesso 10 de jul 2017]; Disponível em: <http://www.abpilates.com.br/site/metodos.asp?id=3>.
- [11] PILATES, J. H.; MILLER, W. J. Pilates' return to life through contrology. Boston. Estados Unidos. 1945.
- [12] Sadowska, D.; Stemplewski, R.; Szeklick, R. The Effect of Physical Exercise on Postural Stability in Sighted Individuals and Those Who Are Visually Impaired: An Analysis Adjusted for Physical Activity and Body Mass Index. Journal of Applied Biomechanics. v 31 p.318 -323, 2015.
- [13] Galdino, L. C. S.; Varise, E.M. Os efeitos do comando verbal na reabilitação física. Revista Neurocienc. v.18 n.1 p. 95-102, 2010.
- [14] Santos, F. D. R. P; Moser, A. D. L; Bernardelli, R. S. Análise da efetividade do método Pilates na dor lombar: revisão sistemática. Revista Brasil Ciência e Movimento.v. 23 n. 1 p. 157- 163, 2015.
- [15] Sinzato, C.R et al. Efeitos de 20 sessões do método Pilates no alinhamento postural e flexibilidade de mulheres jovens: estudo piloto. Revista Fisioterapia Pesquisa.v.20 n.2 p. 143-150, 2013.

## ANEXO D – CERTIFICADO DO PÔSTER APRESENTADO NO XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE FISIOTERAPIA



**ANEXO E – ARTIGO SUBMETIDO**

25/6/2018

Email – wilcarur@hotmail.com

## Submission Confirmation

Research in Developmental Disabilities &lt;eesserver@eesmail.elsevier.com &gt;

dom 17/05/2018 11:30

Para:wilcarur@hotmail.com &lt;wilcarur@hotmail.com&gt;:

Dear Mr. Wilbert Esteban Cárdenas Urquizo,

Your submission entitled 'Effects of an adapted Pilates protocol in Visually impairment' has been received by Research in Developmental Disabilities

You may check on the progress of your paper by logging on to the Elsevier Editorial System as an author. The URL is <https://ees.elsevier.com/ridd/>.

Your username is: wilcarur@hotmail.com

If you need to retrieve password details, please go to: [http://ees.elsevier.com/ridd//automail\\_query.asp](http://ees.elsevier.com/ridd//automail_query.asp)

Your manuscript will be given a reference number once an Editor has been assigned.

Thank you for submitting your work to this journal.

Kind regards,

Elsevier Editorial System  
Research in Developmental Disabilities

\*\*\*\*\*

For further assistance, please visit our customer support site at <http://help.elsevier.com/app/answers/list/p/7923>. Here you can search for solutions on a range of topics, find answers to frequently asked questions and learn more about EES via interactive tutorials. You will also find our 24/7 support contact details should you need any further assistance from one of our customer support representatives**Title:** Effects of an adapted Pilates protocol in Visually impairment**Authors:** WILBERT ESTEBAN CARDENAS URQUIZO<sup>1</sup>, NUNO MIGUEL LOPES DE OLIVEIRA<sup>2</sup>.

1 Academic of Programa de Pós-graduação em Fisioterapia UFTM - UFU.

2 Adjunct Professor, Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM.

**Author for correspondence:** Wilbert Esteban Cárdenas Urquizo, Rua Odete Oliveira Guedes n. 32, neighborhood Estados Unidos, Uberaba - MG,**e-mail:** wilcarur@hotmail.com ,

Telephone number: +5534991522703.

### **Abstract**

The complex process of vision allows diverse experiences of our environment, the vision loss can lead to several afflictions. For this reason, the visually impaired persons have serious problems for a conscious and correct perception of balance, spatial orientation, coordination and locomotion, which affects not only the individual's strength and flexibility but also the accomplishment of activities of daily living. There is a need for a treatment for the visually impaired people that allows the necessary conditions to achieve better cognitive, affective, social and motor development. The study aimed to evaluate the flexibility, strength, balance and quality of life in individuals with visual impairment before and after a treatment protocol using the Pilates method. Twenty-one visual impaired individuals, from 18 to 59 years old, both genders, participated in the study. They were divided into 2 groups, Pilates Group (PG) and Control Group (CG). The PG practiced Pilates Adapted for 50 minutes, twice a week for 8 weeks, the CG did not experience or undergo any type of treatment. After the intervention, there was a significant difference in flexibility comparing the PG members to the CG members. It is concluded that an adapted protocol of Pilates of eight weeks, twice a week, is effective in the improvement of the flexibility in visual impaired individuals. It may be indicated for this population as a form of intervention.

#### What this paper adds

A useful and practical exercise prescription for people with visual impairment based on an adapted pilates protocol lasting 8 weeks (twice a week). The protocol integrated movements in great amplitudes, using the own body like a resistance and following the principles of pilates method, especially in the breathing.

## 1. Introduction.

According to the IBGE, 23,9 % of the Brazilian population (45,6 million people) had declared to have some type of deficiency, between the declared deficiencies, the most common is the visual deficiency, which reaches 3,5 % of the population (IBGE, 2011). The vision is the dominant sense in the human being, receiving 85 % of the information of the environment, its loss withdraws of the individual important information that has repercussions on the motor, cognitive one, social one, emotional one and environmental one (Kurtović & Ivančić, 2017) having a negative impact on the postural stability (Schmid, Nardone, De Nunzio, Schmid & Schieppati, 2007) and balance (Nunes de Oliveira & Rezende Barreto, 2005) (Seemungal, Glasauer, Gresty & Bronstein, 2007) (Rougier, 2003).

The difficulties faced due to a visual deficient produce a demand of adaptation in all the aspects of living (Kurtović & Ivančić, 2017), the individuals compensate the lost functions with those that are intact (Baltes & Baltes, 1990). The visual deficiency and the blindness are the biggest problem of public health that causes significant suffering, incompetence, low production and reduction in the quality of life for millions of people (CDC, 2006).

Therefore, there is made a precise type of intervention for the population with visual deficient. The visual deficient must be treated individually, to enable necessary conditions to reach a better cognitive, affectionate, social and driving development (Soares Monteiro Rodrigues, 2002). The practice of physical therapy shows like a tool of high value, It was noticed significant improvement in the physical balance of individuals with visual deficiency after participating in a program of artistic gymnastics (Moura, Winckler, Gonçalves & Gavião, 2006).

In this context, the Pilates shows like a possibility of intervention. At present, the method has been used in sighted individuals with different pathologies and characteristics, in the improvement of the balance and reduction of falls (Lee, Hyun & Kim, 2014) (Campos de

Oliveira, Gonçalves de Oliveira & Pires-Oliveira, 2015) in the flexibility (Geremia et al., 2015), in the force and in the quality of life of old individuals (Siqueira Rodrigues, Ali Cader, Bento Torres, Oliveira & Martin Dantas, 2010).

The exercises that are part of the method include isotonic contractions (concentric and eccentric) and, mainly, isometric, with emphasis on the center of the body or power house, as Joseph called it (Grudtner da Silva & Mannrich, 2009). The power house is defined by the abdominal muscles, gluteal and paravertebral muscles. During the exercises the breath is associated to the contraction of the diaphragm, the abdominal transverse, the multifidus and the muscles of the pelvic floor, promoting a static and dynamic stabilization of the body (Perez & Aparicio, 2005). Pilates is based on the premise that body musculature needs stretching (Peña, 2010) and the need to maintain normal column curvatures (González-Gálvez & Sainz de Baranda Andújar, 2011).

The objective of the study was to value the effect of adapted Pilates protocol on the balance, the flexibility, the muscular force, the functional reach and on the quality of life in individuals with visually impairment.

## **2. Methods**

### **2.1 Design of the study**

The present study is a clinical trial. The realization of this study obeyed the ethic beginnings for inquiry wrapping human beings according to resolution 196/96 of *Conselho Nacional de Saúde*. It was approved by the Committee of Ethics and Inquiry of the *Universidade Federal do Triângulo Mineiro* (UFTM), under the appearance number 2.151.596.

### **2.2 Participants**

The sample was composed of 21 participants and divided in two groups, the PG – Pilates Group and the CG – Control Group, both with the same characteristics. The participants of the study were selected from the individuals who were registered properly in the ICBC inside the age group established in the inclusion criteria (81 registered individuals), following the inclusion criteria and exclusion criteria. Inclusion criteria: PG – Individuals with visually impairment (Pilates intervention); CG – Individuals with visually impairment (no Pilates intervention); from the age of 18 to 59; both genders. The exclusion criteria were: Individuals with a cognitive deficit; individuals who were reporting in the anamneses hearing or sensory deficiency, pathology in the labyrinth and individuals who were carrying out treatments and / or other physical activities that interference in the muscular force, flexibility and balance. After the study, intervention was offered to the participants of the CG.

### **2.3 Initial evaluation**

To examine the participants was carried out anamneses, with clinical collection of the following data: Age, physical Mass, Height, BMI and state of cognition to assure that a basic line was given before the intervention.

To measure the flexibility, there was used the Sit and Reach Test (Wells & Dillon, 1952), the Sit and Reach Test shows off like an applicable easy instrument and with reliable results for evaluation of the lower back and hamstring muscles. The participants, barefoot, sat down, with both hands, lifted the arms to vertical, when the body is allowing the inclination of the trunk for front and reaching with the tips of the fingers of the hands, as far as possible on the graduated ruler, without bending the knees and without using movements of swinging, for that the valuator remained beside the evaluated one, when the knees are maintaining its extension. There is still not a prescriptive study on the flexibility of Brazilian individuals for a certain age.

For the balance, there was used the Berg Balance Scale (BBS), this one includes 14 items of activities made a list to the balance, being able to predict the risk of falls. It presents maximum score of 56 and minimum of 0. In the BBS the evaluated items include the skill of the individual in maintaining difficult positions, with the reduction of the base of support, keeping in foot the joined feet, a foot at the front of other and in the only leg (Berg, 1989). In the amplitude from 56 to 54 points, each point to less than the score of the BBS is associated to the increase of 3 to 4 % in the falling risk, 54 to 46 to alteration of a point is associated to an increase of 6 to 8 % of risk, being that below 36 points the falls risk is almost 100 % (Shumway-Cook & H. Woollacott, 2010) Studies with non-physical activity elderly presented point of cut of 49 points, indicating that the BBS is a sensitive scale to the individual differences, meantime, in the same study the BBS did not appear sensitive to the practicing old population of physical activity (Santos, Souza, Virtuoso, Tavares & Mazo, 2011).

The manual muscular force was checked through a hydraulic dynamometer of hand (Bechtol, 1954). The individuals remained seated, with the superior member to be valued at neuter position, elbow to 90 degrees and neuter fist. The examiner gave a loud oral command so that the patient carries out the maximum force of prehension in the dynamometer with the dominant hand. Three measures were checked, and the biggest reached value was considered for the study. Lopes and collaborators observed a great variability in the force of palmar prehension in healthy individuals, 16 – 58 kg in the age group of 20 – 60 years (Lopes et al., 2018), suggesting perhaps an individual look when evaluated the pre and post treatment.

To value the functional reach, there was applied the Functional Reach Test (FRT) (Duncan, Weiner, Chandler & Studenski, 1990) The FRT looks to identify the dynamic alterations of the control postural and the risk of falls (Behrman, Light, Flynn & Thigpen, 2002), this one is carried out with help of a 100 cm tape measure that is glued in a wall at the height of the shoulder of the evaluated volunteer, so that with the MMSS spread out and his

middle finger positioned in the beginning of the strip. With the spread out MMSS (shoulder flexing / elbow extension) at the front of the body to 90 degrees the evaluated one moves his trunk to the front the maximum that to manage, without taking away the heel of the ground or moving. There is measured all that the individual moves without losing one's balance. The test was carried out for three times, the prescriptive risk values for age and type are: 20 to 40 years, men 42,41 cm and women 37,08 cm; 41 to 69 years, men 37,84 cm and women 35,05 cm (Shumway-Cook, Baldwin, Polissar & Gruber, 1997).

For the evaluation of the quality of life there was used a questionnaire extolled by the World Health Organization, WHOQOL-BREF, validated in Brazil by Fleck and collaborators (Fleck et al., 2000), in the form read by the examiner. This questionnaire includes twenty six questions, two about general quality of life and twenty four divided in four domains: physical domain (pain and discomfort; energy and fatigue; sleep and rest), psychological domain (positive feelings; to think, to learn, memory and concentration; it autoappreciates; physical image and appearance; negative feelings), social domain (social relations; support; sexual activity) and environmental domain (physical security and protection; set in the home; financial resources; taken care of health and social: availability and quality; opportunity for acquiring new informations and skills; participation and leisure opportunities; physical environment and carry forward). The score of the questionnaire is given from 0 to 100 %, the closer the result was to the score of a 100 % the bigger was the quality of life of the individual.

## **2.4 Intervention**

All the interventions were carried out and orientated by a physiotherapist with formation in the Pilates method and six years of experience with the hard-working techniques, seven undergraduate students of physiotherapy course at *Universidade Federal do Triângulo*

*Mineiro*, properly trained, also made part of the study with knowledge of the protocol of exercises and beginnings of the Pilates.

There was carried out the protocol of exercises of the Pilates due to his low investment and bigger practical accessibility to the visual deficient of ICBC. The intervention was performed after a pilot study with visually impaired patients (Cárdenas-Urquiza et al., 2018) and based on the book “Return you it Life through Contrology” (Pilates & Miller, 1945). The interventions were applied for eight weeks, frequently of two times per week, totalizing sixteen sessions of intervention, each one with duration of 50 minutes. The protocol of Pilates followed a progression of decubitus, beginning with the sitting volunteer, passing for dorsal decubitus and for last ventral decubitus, after execution of the exercises a relaxation was carried out through respiratory commands. The visual deficient were attended individually and during all the time it was reinforced the voice command and tactile for the realization of the precise movement and respecting the beginnings of the Pilates method, specially the respiratory cycle.

The adapted protocol together with the type of command used for each movement and its respective objectives can be found in the Table 1.

## **2.5 Revaluation**

After the realization of eight weeks of Pilates, the individuals were re-valued with the same tests and questionnaire that have been applied in the initial evaluation.

## **3. Statistical analysis**

For the data analysis was used the software SPSS Statistics 20.0, with level of significance of 0,05. All the data were subjected to test of normality Shapiro-Wilk.

To determine the homogeneity of the sample and to observe the basic line, the t-test was used for independent samples, for the samples that were presenting normality, and the non parametric test of Wilcoxon-Mann-Whitney, for the samples that were not presenting normality.

To determine the possible effect of the intervention in the PG and CG intragroup, the paired t-test was used, for samples that were presenting normality, and the non parametric test of Wilcoxon, for samples that were not presenting normality.

For comparison between the PG and CG intergroups, was used the independent t-test, for samples that were presenting normality, and the non parametric test of Wilcoxon-Mann-Whitney, for samples that were not presenting normality.

The clinical effect of the intervention was valued for the Cohen's D, being this calculated value used for location of the area under sections of the normal standardized curve inside the table of the distribution Z.

#### **4. Results**

From the eighty-one visually impaired persons set up in the ICBC with age between 18 – 59 years, participants of the study were twenty one, four participants were excluded, two of them because of not appearing in the reevaluation and two of them for lacks excess in the protocol of Pilates, seventeen participants are remaining, nine of the PG and eight of the CG (Figure 1).

The data of the demographic, cognitive characteristics, WHOQOL-BREF, Quality of life, Sit and Reach Test, Functional Reach Test, Palmar Dynamometry and Berg Balance Scale initial of the participants, both GP and GC, are stated in Table 2, in which homogeneity is observed in the sample.

In the Table 3 are described the mean and standard deviation of the values obtained in the initial evaluation and the reevaluation of the physical variables of the PG and CG, in this table also are described the analyses intragroups and intergroups of the PG and CG. In the analysis intragroup of the PG, it was noticed that there was an increase in the values of balance, force and flexibility, having flexibility significant difference in pre and post intervention, with Cohen's D of 0,59 showing clinical effect in 71 % of cases. In the analysis intragroup of the CG was not found significant difference for any of the variables. In the analysis intergroup of PG and CG, were watched that the values of the PG were bigger than the values of the CG, with statistical difference in the flexibility of the participants, with Cohen's D of 1,94, showing a clinical effect in 97 % of cases. In the other variables, Cohen's D values with medium effect size were observed.

In the Table 4 are described the mean and standard deviation of the values obtained in the initial evaluation and in the reevaluation of the quality of life in PG and CG, also his analyses intragroups and intergroups are described. It was noticed that there was no significant difference in any of the values obtained in both groups. Nevertheless, in the obtained variable of the Quality of general life of the PG, the value of Cohen's D was 0,84 showing clinical effect of 80 % in the intervention with Pilates.

## **5. Discussion**

With the appearance of new techniques that could help the population to be promoted, to prevent and to treat diseases it is necessary to increase research that can corroborate and quantify the effects of these new treatments. In the case of the Pilates method, different studies have been carried out in different populations proving that the method is efficient for flexibility in the elderly (Geremia et al., 2015), force in lower limbs of elderly women (Campos de Oliveira, et al., 2015) balance in elderly (Moreno-Segura, Igual-

Camacho, Ballester-Gil, Blasco-Igual & Blasco, 2018), quality of life in adults (Natour, Cazotti, Ribeiro, Baptista & Jones, 2014) and quality of life in women with endometrioses (Vieira, Faria, Wittmann, Teixeira & Nogueira, 2013). However, a gap can still be observed when the Pilates was associated to the visual impairment.

The present study evaluated the flexibility, strength, functional reach, balance and quality of life of person with visual impairment before and after an exercises protocol using the Pilates method. The proposed protocol was adapted for visual deficient, with exercises for profit of global force, improvement of the flexibility, increase of the control of the movement and conscience of the body in the space. The protocol, even if adapted, has kept the principles of Pilates, giving greater emphasis to breathing.

It was shown up there was a significant improvement in the flexibility of the participants of the PG when performed intragroup analysis, also significant improvement of the flexibility was observed when the PG when compared with the CG in intergroup analysis. The values of Cohen's D show a big clinical effect intragroup and intergroup, corroborating that there was an improvement in PG when compared to pre and post intervention.

These flexibility profits in the PG confirm that the technique can improve significantly the elasticity of the muscles not only in seer individuals but in individuals with visual deficiency too, prior studies with sighted persons obtained also gained in the trunk flexibility after protocol of Pilates (Oliveira, Guedes, Jassi, Martini & Oliveira, 2016) (Geremia et al., 2015). All this suggest that the Pilates is not only gaining space in the treatment of sighted persons, but also it can be used like a type of therapy visually impaired persons with indication to improvement of the trunk flexibility.

Regarding the balance, the results of our study were not like the finds in sighted populations. A bibliographical revision with mark-analysis of the balance in elderly

people after intervention ended that the Pilates had a positive effect on the balance of the participants (Franco, Grande & Padulla, 2016). Probably the results between populations of sighted and visually impairment persons were different because the type of test carried out in each study, in the study with elderly the test used was the Timed up and go, baropodometry and Tinetti test, already in the present study the instrument was the BBS. Another determinative factor can be the sensibility of the BBS, for last, the no significant difference before and after the intervention may also be related to the low risk of falling of the sample, either in GP or CG the average represents a risk of 6 to 8% (Woollacott & Shumway-Cook, 2002).

Regarding the variables of Cohen's D in the PG intragroup, values of 1.04 were found, which are considered of great effect power, these results may mean that in future research with larger samples, it may be possible to have a significant difference between pre and post intervention.

The muscular strength of the participants did not have significant differences at intergroup or intragroup analysis, different results were found in studies with sighted persons, one Pilates study in multiple sclerosis patients showed positive effects on elbow flexion, shoulder abduction and shoulder flexion strength after eight weeks, twice a week through a Pilates protocol with accessories (Guclu-Gunduz et al., 2014). Another study with pregnant women showed increased palmar grip strength after eight weeks Pilates protocol, twice a week (Rodríguez-Díaz et al., 2017). Unlike the protocol used in visual impaired, the protocol of pregnant women used accessories like ring flex, elastic ball and elastic band. In both cited studies, the fittings may have influenced the difference in results. It should be noted that in this study, no accessories were used to provide a low-cost protocol to the participants, so that it was more accessible.

In this study significant differences were not found in the functional reach of the participants into intragroup and intergroup, different results were found in studies with sighted persons bearers of multiple sclerosis. Another study found significant difference in FRT pre and post intervention with Pilates home protocol, twelve weeks, thirty minutes, once for week (Kalron, Menascu, Dolev & Givon, 2017). Probably the values of the FRT in visual deficient did not increase significantly due to insecurity that the lack of vision can influence them and fear to the fall during the realization of the test. Regarding the prescriptive values of risk of fall (Shumway-Cook et al., 1997), PG and GC presented risk of fall. Nevertheless, it is worth emphasizing that these prescriptive values were not validated for this specific population, for this reason, it would be interesting to perform a FRT validation study for the visually impairment population or even propose adaptations in the test to be able to measure their functional reach.

The need to know the individual's perception of their limitations and feelings reinforces the importance of making an essential assessment of the quality of life in several studies of the present day, in the case of visual deficient it is not different. There is also a challenge in the search for a democratic and inclusive society when addressing issues relating to people with disabilities, whether physical or mental.

In this study, an increase in physical, psychological, environmental and overall perception of quality of life was observed, together with a decrease in the value obtained in the social domain, all these values in PG after intervention, already in the CG observed an increase in all variables. However, none of these data presented a significant difference. We can attribute these results to the high scores achieved by the study participants, which may be related to the fact that all the participants are part of the ICBC and in this institution find not only physical but social and mental comfort. Silva and colleagues found high scores in the

WHOQOL-BREF when evaluating institutionalized visually impaired (Silva, Soares, Santos & Silva, 2014).

From the study it can be concluded that an adapted protocol of Pilates of eight weeks, twice a week, is effective in improving the flexibility of individuals with visually impairment and it may be indicated for this population as a form of intervention.

As limitations of the study, the sample size can be considered, although there are a reasonable number of visually impaired individuals enrolled in ICBC, most of them do not live in Uberaba city, but in the region of the *Triângulo Mineiro* and had difficulty to move and participate in the study.

## References

- Baltes, P., & Baltes, M. (1990). Psychological perspectives on successful aging: The model of selective optimization with compensation. *Successful Aging*, 1-34.
- Bechtol, C. (1954). GRIP TEST. *The Journal Of Bone & Joint Surgery*, 36(4), 820-832.
- Behrman, A., Light, K., Flynn, S., & Thigpen, M. (2002). Is the functional reach test useful for identifying falls risk among individuals with Parkinson's disease?. *Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation*, 83(4), 538-542.
- Berg, K. (1989). Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada*, 41(6), 304-311.
- Campos de Oliveira, L., Gonçalves de Oliveira, R., & Pires-Oliveira, D. (2015). Effects of Pilates on muscle strength, postural balance and quality of life of older adults: a randomized, controlled, clinical trial. *Journal Of Physical Therapy Science*, 27(3), 871-876.
- Cárdenas-Urquizo, W., Gomes Novais Shimano, S., Pereira, K., Barcelos-Oliveira, I., Vieira Bessa, R., Sousa Alberto, S., & Lopes Oliveira, N. (2018). ADAPTAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE PILATES PARA DEFICIENTE VISUAL IDOSO: ESTUDO DE CASO. *Anais Do V Congresso Brasileiro De Eletromiografia E Cinesiologia E X Simpósio De Engenharia Biomédica*.
- Centers for Disease Control and Prevention – CDC. (2006). *Improving the Nation's Vision Health: A Coordinated Public Health Approach*. Atlanta.
- Duncan, P., Weiner, D., Chandler, J., & Studenski, S. (1990). Functional Reach: A New Clinical Measure of Balance. *Journal Of Gerontology*, 45(6), M192-M197.

- Fleck, M., Louzada, S., Xavier, M., Chachamovich, E., Vieira, G., Santos, L., & Pinzon, V. (2000). Aplicação da versão em português do instrumento abreviado de avaliação da qualidade de vida "WHOQOL-bref". *Revista De Saúde Pública*, 34(2), 178-183.
- Franco, M., Grande, G., & Padulla, S. (2016). Effect of pilates exercise for improving balance in older adults (PEDro synthesis). *British Journal Of Sports Medicine*, 52(3), 199-200.
- Geremia, J., Iskiewicz, M., Marschner, R., Lehnen, T., & Lehnen, A. (2015). Effect of a physical training program using the Pilates method on flexibility in elderly subjects. *AGE*, 37(6).
- González-Gálvez, N., & Sainz de Baranda Andújar, P. (2011). *El método pilates* (1st ed.). Sevilla: Wanceulen.
- Grudtner da Silva, A., & Mannrich, G. (2009). PILATES NA REABILITAÇÃO: uma revisão sistemática. *Fisioterapia Em Movimento*, 22(3), 449-455.
- Guclu-Gunduz, A., Citaker, S., Irkeç, C., Nazliel, B., Caglayan, B., & Zeynep, H. (2014). The effects of pilates on balance, mobility and strength in patients with multiple sclerosis. *Neurorehabilitation*, 34(2), 337-342.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. (2011). *Censo Demográfico 2010*. Rio de Janeiro.
- Kalron, A., Menascu, S., Dolev, M., & Givon, U. (2017). The walking speed reserve in low disabled people with multiple sclerosis: Does it provide greater insight in detecting mobility deficits and risk of falling than preferred and fast walking speeds?. *Multiple Sclerosis And Related Disorders*, 17, 202-206.

- Kurtović, A., & Ivančić, H. (2017). Predictors of depression and life satisfaction in visually impaired people. *Disability And Rehabilitation*, 1-12.
- Lee, C., Hyun, J., & Kim, S. (2014). Influence of Pilates Mat and Apparatus Exercises on Pain and Balance of Businesswomen with Chronic Low Back Pain. *Journal Of Physical Therapy Science*, 26(4), 475-477.
- Lopes, J., Grams, S., da Silva, E., de Medeiros, L., de Brito, C., & Yamaguti, W. (2018). Reference equations for handgrip strength: Normative values in young adult and middle-aged subjects. *Clinical Nutrition*, 37(3), 914-918.
- Moreno-Segura, N., Igual-Camacho, C., Ballester-Gil, Y., Blasco-Igual, M., & Blasco, J. (2018). The Effects of the Pilates Training Method on Balance and Falls of Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal Of Aging And Physical Activity*, 26(2), 327-344.
- Moura de Souza, C., Winckler de Oliveira Filho, C., Gonçalves de Oliveira Ferreira, A. & Gavião de Almeida, J. (2006). Ginástica Artística para crianças deficientes visuais. Relato de experiência. *Educación Física y Deportes*, 10(94).
- Natour, J., Cazotti, L., Ribeiro, L., Baptista, A., & Jones, A. (2014). Pilates improves pain, function and quality of life in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 29(1), 59-68.
- Nunes de Oliveira, D., & Rezende Barreto, R. (2005). Avaliação do equilíbrio estático em deficientes visuais adquiridos. *Revista Neurociencia*, 13(3), 122-127
- Oliveira, L., Guedes, C., Jassi, F., Martini, F., & Oliveira, R. (2016). Effects of the Pilates method on variables related to functionality of a patient with traumatic

- spondylolisthesis at L4-L5: A case study. *Journal Of Bodywork And Movement Therapies*, 20(1), 123-131.
- Peña, W. (2010). *Educación Física y Salud: Programa para la mejora del raquis en el plano sagital y la extensibilidad Isquiosural en Secundaria y Bachillerato* (Doutorado). Universidad de Murcia.
- Perez, J., & Aparicio, E. (2005). *O autêntico método pilates: a arte do controle*. São Paulo: Planeta do Brasil.
- Pilates, J., & Miller, W. (1945). *Return to life through contrology*. New York: J.J. Augustin.
- Rodríguez-Díaz, L., Ruiz-Frutos, C., Vázquez-Lara, J., Ramírez-Rodrigo, J., Villaverde-Gutiérrez, C., & Torres-Luque, G. (2017). Efectividad de un programa de actividad física mediante el método Pilates en el embarazo y en el proceso del parto. *Enfermería Clínica*, 27(5), 271-277.
- Rougier, P. (2003). Visual feedback induces opposite effects on elementary centre of gravity and centre of pressure minus centre of gravity motions in undisturbed upright stance. *Clinical Biomechanics*, 18(4), 341-349.
- Santos, G., Souza, A., Virtuoso, J., Tavares, G., & Mazo, G. (2011). Predictive values at risk of falling in physically active and no active elderly with Berg Balance Scale. *Revista Brasileira De Fisioterapia*, 15(2), 95-101.
- Schmid, M., Nardone, A., De Nunzio, A., Schmid, M., & Schieppati, M. (2007). Equilibrium during static and dynamic tasks in blind subjects: no evidence of cross-modal plasticity. *Brain*, 130(8), 2097-2107.

- Seemungal, B., Glasauer, S., Gresty, M., & Bronstein, A. (2007). Vestibular Perception and Navigation in the Congenitally Blind. *Journal Of Neurophysiology*, 97(6), 4341-4356.
- Shumway-Cook, A., & H. Woollacott, M. (2010). *Controle Motor* (3rd ed.). Barueri: Manole.
- Shumway-Cook, A., Baldwin, M., Polissar, N., & Gruber, W. (1997). Predicting the Probability for Falls in Community-Dwelling Older Adults. *Physical Therapy*, 77(8), 812-819.
- Silva, P., Soares, S., Santos, J., & Silva, L. (2014). Cut-off point for WHOQOL-bref as a measure of quality of life of older adults. *Revista De Saúde Pública*, 48(3), 390-397.
- Siqueira Rodrigues, B., Ali Cader, S., Bento Torres, N., Oliveira, E., & Martin Dantas, E. (2010). Pilates method in personal autonomy, static balance and quality of life of elderly females. *Journal Of Bodywork And Movement Therapies*, 14(2), 195-202.
- Soares Monteiro Rodrigues, N. (2002). *Estudo sobre o estado de conhecimento da modalidade e avaliação desportiva – motora dos atletas* (Mestrado). Universidade de Porto.
- Vieira, F., Faria, L., Wittmann, J., Teixeira, W., & Nogueira, L. (2013). The influence of Pilates method in quality of life of practitioners. *Journal Of Bodywork And Movement Therapies*, 17(4), 483-487.
- Wells, K., & Dillon, E. (1952). The Sit and Reach—A Test of Back and Leg Flexibility. *Research Quarterly. American Association For Health, Physical Education And Recreation*, 23(1), 115-118.
- Woollacott, M., & Shumway-Cook, A. (2002). Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research. *Gait & Posture*, 16(1), 1-14.

Figure 1: Sample selection.

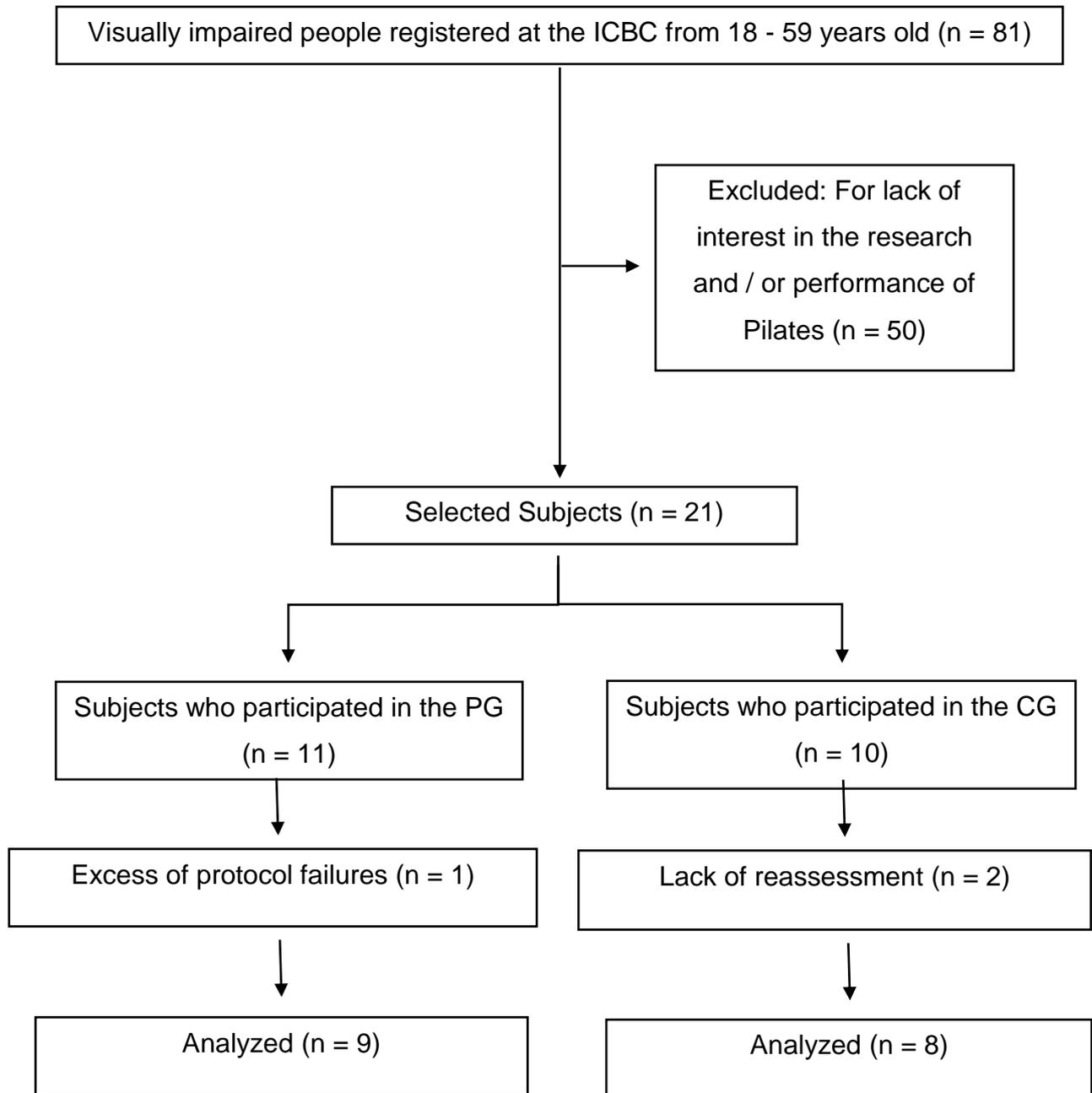


Tabela 1. Adapted Pilates Protocol.

Nome	Descrição do Movimento e Comando
Spine Stretch:	With the volunteer sitting on the ground, knees in extension, feet aligned with the ischium, straight spine. Command: Bring your hands to your feet, very well, breathe. (Inhale the air without moving, performs trunk flexing by exhaling, inhales with the trunk in flexion and turns back to the starting position) NOTE: in case of shortening of ischitibiais perform the movement with knee flexion until the spine is aligned.
The Saw:	Volunteer sitting on the ground, knees in extension, legs in abduction. Command: Take the right hand to the left foot, breathe, very well. Do the same contralateral. (Inspire the air without moving, perform trunk flexing by breathing out, inhale with the trunk in flexion and turn back to the starting position) NOTE: in case of shortening of ischitibiais perform the movement with knee flexion until the spine is aligned
The Spine Twist	Sitting on the ground, knees on extension, legs on 90 degree abduction. Command: Turn to one side, change breathing, very well! When you reach the end of the rotation, breathe in again and turn to the opposite side, exhaling.) NOTE: If the patient does not have muscle strength in the arms or has a complaint of pain, perform with elbow flexion and hands behind his head.
One Leg Stretch:	Patient in dorsal decubitus, arms at the side of the trunk. Command: Let's bend one knee up and hug the leg with both arms as we raise our heads, breathe, very well! (Breathe lying down, exhale, raise head, exhale and exhale back).
Doble Leg Stretch	Patient in dorsal decubitus, arms at the side of the trunk. Command: Let's bend both knees up and hug with both arms as we raise our heads, breathe, very well! (Breathe lying down, exhale raising head hugging both legs.
The shoulder bridge	Patient in dorsal decubitus, arms at the side of the trunk and knees flexed with feet aligned with the hip. Command: Let's raise the hip lifting vertebra by vertebra and then descend vertebra by vertebra, breathe, very well! (Inspires lying down, exhales with a raised hip, inhales with a raised hip, and exhales back).
One circle leg	Patient in dorsal decubitus, arms at the side of the trunk and knees in extension. Command: Let's raise the leg and make a circle starting from the middle of the body., Breathe, very well! (Inspires lying down, exhales, circling the air).
The Roll Up	Patient in dorsal decubitus with arms in maximal shoulder flexion. Command: Put your hands on tiptoe by lifting your torso, breathe. Very well! (Inhale raising arms up to 90 degrees, exhale as you lift your torso until you place your hands on your toes. Inhale sitting with your spine straight and exhale back to the starting position).
The side kick	Voluntary lateral decubitus, body aligned, arm supporting the head, perform hip flexion with the lower leg that is up. Command: Move your leg forward as if it were a kick. Breathe. Very well. (Perform inspiration without movement, expiration performing hip flexion, inspiration with leg in hip flexion expiration bringing back to initial position).
The Swan Dive	Voluntary decubitus ventral, perform trunk extension with shoulder adduction and trunk extension. Command: Lift the trunk and bring your arms back. Breathe. Very well. (Hold inspiration while lifting trunk in extension and raise arms and exhale to return to initial position - Inverted Breathing).
The one leg kick	Voluntary decubitus ventral, body aligned, arms supporting the head, perform knee flexion. Command: Bend the knee towards the hip. Breathe. Very well. (Perform inspiration without movement, exhalation performing knee flexion, inspiration with knee flexion expiration in flexion bringing back to initial position).
Swimming	Voluntary decubitus ventral, body aligned, arms in shoulder flexion. Command: Raise your arms and legs and move as if swimming, beating arms and legs. Breathe. Very well. (Hold inspiration by lifting the trunk and arms and legs, perform expiration by performing the movement, when the expiration ends, start a new cycle).
The cat stretch	Perform in the position of the cat. Commando: Backed up, let's take the head down towards the navel and at the same time lift your back to the ceiling. Breathing: Inhale without moving and exhale by lifting your back and lowering your head. He inhales with his back high and spiraling back to the starting position.
The Leg-Pull-Front	To perform in the decubitus ventral in the soil. Command: Supported, let's take one leg stretched back, breathe, fine! If the volunteer can not perform the movement, start with the arms and knees supported. Breathing: Inhale without moving and exhale by lifting the leg back until it is aligned with the trunk. He inhales with his leg in the air and returns back to the starting position.
Push Up:	Perform in the decubitus ventral in the soil and performing push-ups. Command: Bend and stretch your elbows, take the body close to the wall, breathe, very well !. If the volunteer can not perform the movement, start with the arms and knees supported. Breathing: Inhale without moving and exhale flexing elbows. Inhale with bent elbows and back exhaling to the starting position.

Table 2. Age, anthropometric and WHOQOL-BREF variables of PG and CG, at baseline, values expressed as mean and standard deviation.

	PG (n=9)	CG (n=8)	p-value 95% CI Intergroups
Age (years)	35,44±10,98	40,80±11,79	0,32
Height (m)	1,65±0,12	1,62±0,10	0,49
Body mass (kg)	73±19,18	79,20±18,91	0,53
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	26,77±6,38	30,71±8,84	0,29
MiniMental	21,00±1,58	20,25±1,75	0,32
Physical Domain	66,07±16,95	63,50±21,56	0,77
Psychological Domain	70,00±9,78	66,20±21,30	0,61
Social Domain	74,16±15,45	57,40±27,77	0,24
Environmental Domain	59,70±16,45	55,21±15,14	0,54
Quality of life	67,47±10,66	60,58±19,68	0,34
Sit and Reach Test	25,28±9,29	32,00±15,50	0,18
FRT	37,11±7,98	31,70±8,55	0,21
The Hand Grip Strength	31,60±9,43	32,96±18,22	0,94
BBS	53,89±1,11	54,50±1,35	0,60

BMI: Body mass index; FRT: Functional Reach Test; BBS: Berg Balance Scale; \*significância 0,05.

Table 3. Variables of flexibility, functional reach, strength and balance of PG and CG in pre and post intervention, values expressed as mean, standard deviation and Cohen's d.

	PG (n=9)				CG (n=8)				Cohen's d Intergroup	
	Pre	Post	p-value 95% CI Intragroup	d cohen	Pre	Post	p-value 95% CI Intragroup	d cohen		
SRT	25,28±9,29	30,39±7,97	,001*	0,59	32,00±15,50	28,94±14,05	,061	0,20	,001*	1,94
FRT	37,11±7,98	35,33±6,52	,269	0,24	31,70±8,55	32,89±8,70	,387	0,14	,154	0,46
HGS	31,60±9,43	32,62±10,01	,142	0,10	32,96±18,22	35,77±14,54	,059	0,17	,120	0,77
BBS	53,89±1,11	55,00±0,78	,243	1,04	54,50±1,35	55,44±0,52	,054	0,91	,730	0,70

FRT: Functional Reach Test; HGS: The Hand Grip Strength; BBS: Berg Balance Scale; SRT: Sit and Reach Test \*significância 0,05.

Table 4. WHOQOL-BREF variables, pre and post intervention, divided into physical domain, psychological domain, social domain, environmental domain and quality of life, values expressed as mean and standard deviation, Cohen D intragroups and intergroups.

	PG (n=9)				CG (n=8)				Cohen's d Intergroups	
	Pre	Post	p-value 95% CI Intragroup	Cohen's d	Pre	Post	p-value 95% CI Intragroup	p-value 95% CI Intergroups		
PhDom	66,07±16,95	69,64±8,63	,377	,265	63,50±21,56	65,88±16,58	,535	,826	,123	,284
PsDom	70,00±9,78	73,34±4,90	,166	,431	66,20±21,30	67,12±18,08	,835	,611	,046	,046
SoDom	74,16±15,45	68,35±15,61	,243	,374	57,40±27,77	63,89±23,94	,243	,113	,250	,220
EnDom	59,70±16,45	60,69±12,26	,733	,068	55,21±15,14	56,60±14,69	,785	,983	,093	,302
QoL	67,47±10,66	68,06±5,89	,840	,068	60,58±19,68	63,37±16,03	,511	,358	,155	,388

PhDom: Physical Domain; PsDom: Psychological Domain; SoDom: Social Domain; EnDom: Environmental Domain; QoL: Quality of life; \*significância 0,05.