



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE CEILÂNDIA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM TERAPIA OCUPACIONAL

BRUNO BATISTA SANTOS

**ANÁLISE CINEMÁTICA DO PADRÃO DE MOVIMENTO DO  
PUNHO UTILIZANDO ÓRTESES DE DIFERENTES  
ESPESSURAS**

Brasília – DF

2019

**BRUNO BATISTA SANTOS**

**ANÁLISE CINEMÁTICA DO PADRÃO DE MOVIMENTO DO  
PUNHO UTILIZANDO ÓRTESES DE DIFERENTES MATER  
ESPESSURAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade de Brasília – Faculdade de Ceilândia  
como requisito final para obtenção do título de Bacharel  
em Terapia Ocupacional

Professor Orientador: Pedro Henrique Tavares Queiroz  
de Almeida

Brasília – DF

2019

**BRUNO BATISTA SANTOS**

**ANÁLISE CINEMÁTICA DO PADRÃO DE MOVIMENTO DO  
PUNHO UTILIZANDO ÓRTESES DE DIFERENTES  
ESPESSURAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade de Brasília - Faculdade de Ceilândia  
como requisito final para obtenção do título de  
Bacharel em Terapia Ocupacional.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Pedro Henrique Tavares Queiroz de Almeida  
Orientador(a)

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Leticia Meda Vendrusculo Fangel  
Faculdade de Ceilândia – Universidade de Brasília

Aprovado em:

Brasília, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

## RESUMO

**Introdução:** As órteses são recursos terapêuticos constantemente utilizados pelo terapeuta ocupacional atuando junto a populações com disfunções físicas. Dentre os principais modelos confeccionados, as órteses para estabilização de punho figuram entre as mais comuns, sendo prescritas para diversas condições ortopédicas e neurológicas. Entretanto, dada a variedade de materiais disponíveis para a confecção de órteses, variações importantes em sua estrutura e função podem ocorrer. **Objetivo:** Este estudo analisou a influência de órteses fabricadas com diferentes materiais sobre os padrões de movimento do punho durante uma tarefa de alcance e manipulação comum à várias atividades de vida diária. **Método:** Trata-se de um ensaio clínico randomizado (ECR), de abordagem quantitativa. O estudo realizou a análise cinemática de uma atividade de servir e beber um copo de água, executada por jovens saudáveis utilizando órteses para estabilização do punho: Órtese A, confeccionada em material termoplástico de 3.2mm de espessura, e Órtese B, fabricada com termoplástico de 1.6mm de espessura. Foram colocados marcadores reflexivos e analisados as amplitudes de movimento do ombro, cotovelo e punho, além das variáveis cinemáticas referentes a coordenação dos movimentos, controle motor e velocidade. **Resultados:** Os dados foram analisados por fases da tarefa proposta divididas em alcance, levar copo à boca, beber e soltar. Em cada fase foram avaliados os movimentos das articulações envolvidas com os dados captadas através do software Qualisys Track Manager, que permitiu apresentar as diferenças decorrentes do uso das órteses nos movimentos analisados, aonde houve resultados que indicaram um aumento do tempo necessário para que os participantes atingissem a velocidade máxima do movimento com o uso de órtese. Além de haver significativa redução da extensão do punho durante o uso de órteses em todas as fases da tarefa. Contudo, não foram observadas alterações significativas quando comparadas as duas órteses entre si. **Conclusão:** O efeito imediato observado na análise mostrou que não foi possível distinguir mudanças em movimentos das articulações de flexão, elevação e abdução de ombro, flexão e extensão de cotovelo e pronação e supinação quando comparadas entre si. Desta forma, podemos afirmar que as órteses não influenciaram nesses movimentos, e não houve também variação significativa entre usar um termoplástico mais fino e um termoplástico mais grosso nesta população específica, podendo atribuir um termoplástico mais fino sem que isto lhes interfira prejuízos significativos.

**Palavras-chave:** Análise Cinemática, Órteses, Punho, Padrão de Movimento, Terapia Ocupacional.

## ABSTRACT

**Introduction:** Orthotics are therapeutic resources constantly used by the occupational therapist working with populations with physical dysfunctions. Among the main models made, orthotics for immobilization of the wrist are among the most common, being prescribed for various orthopedic and neurological conditions. However, given the variety of materials available for the manufacture of orthotics, important variations in their structure and function may occur.

**Objective:** This study analyzed the influence of orthotics manufactured with different materials on wrist movement patterns during a task of common reach and manipulation to various activities of daily living. **Method:** Method: This is a randomized clinical trial (RCT), of quantitative approach. The study performed the kinematic analysis of an activity of serving and drinking a glass of water, performed by healthy young people using wrist stabilization orthoses. Orthosis A, made of 3.2mm thick thermoplastic material, and Orthosis B, made with thermoplastic. 1.6mm thick. Reflective markers were placed and the ranges of motion of the shoulder, elbow and wrist were analyzed, in addition to the kinematic variables related to the coordination of movements, motor control and speed. **Results:** The data were analyzed by phases of the proposed task divided into reach, bring glass to mouth, drink and and returning the hand to the initial position. In each phase the movements of the joints involved with the data captured through the Qualisys Track Manager software were evaluated, which allowed to present the differences resulting from the use of the orthoses in the analyzed movements, where there were results that indicated an increase in the time required for the participants to reach the maximum movement speed with the use of orthosis. In addition to there is significant reduction of wrist extension during the use of orthotics in all phases of the task. However, no significant changes were observed when comparing the two orthotics to each other. **Conclusion:** The immediate effect observed in the analysis showed that it was not possible to distinguish changes in joint movements of shoulder flexion, elevation and abduction, elbow flexion and extension, and pronation and supination when compared to each other. Thus, we can state that the orthoses did not influence these movements, and there was also no significant variation between using a thinner and thicker thermoplastic in this specific population, and can assign a thinner thermoplastic without interfering with significant losses.

**Keywords:** Kinematic Analysis, Orthotics, Wrist, Movement Pattern, Occupational Therapy.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	07
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	09
2.1 Objetivos Gerais .....	09
2.2 Objetivos Específicos .....	09
<b>3 MÉTODO</b> .....	09
3.1 Tipo de estudo .....	09
3.2 Aspectos éticos .....	10
3.3 Local e participantes da pesquisa .....	10
3.4 Critérios de inclusão e exclusão .....	11
3.5 Procedimento de coleta de dados.....	13
3.5.1 Análise cinemática.....	14
3.6 Análise dos dados .....	16
<b>4 RESULTADOS</b> .....	16
4.1 Variáveis cinemáticas .....	16
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	18
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	19
<b>7. REFERÊNCIAS</b> .....	20
<b>8. ANEXOS</b> .....	24

## 1. INTRODUÇÃO

A análise cinemática é um recurso tecnológico que descreve os movimentos do corpo através do espaço e do tempo, incluindo deslocamentos lineares e angulares, velocidades e acelerações (MURPHY et al., 2018). A análise cinemática é considerada um poderoso método para a avaliação de movimentos do corpo de forma tridimensional, capturando movimentos com um sistema de câmeras optoeletrônica para avaliar o desempenho e a qualidade dos movimentos articulares das extremidades dos membros do corpo. Esse método é considerado padrão-ouro para a análise de movimentos cinemáticos a partir do uso de câmeras contendo diodos de emissores de infravermelho que capturam reflexões de marcadores passivos colocados nas articulações do corpo que fará o movimento a ser analisado (MURPHY; HÄGER, 2015). Alguns estudos sugerem que a análise cinemática deve ser usada para distinção entre recuperação real e o uso de movimento compensatório de padrões durante a realização de uma tarefa, como é o caso do padrão de movimento no uso de dispositivos de órtese (DEMERS; LEVIN, 2017; MURPHY et al., 2018).

Cook (2010) define padrões de movimento como combinações intencionais de segmentos estáveis e móveis trabalhando em harmonia coordenada para produzir sequências de movimentos eficientes e efetivos. O padrão de movimento pode indicar dentre as funções primordiais de atividades de vida diária estudadas pela Terapia Ocupacional, a funcionalidade de um indivíduo a medida em que essa condição permite a amplitude de movimento dos dedos e da mão.

Segundo Fontes (2019), a funcionalidade engloba todas as funções do corpo, atividades e participação, indicando os aspectos positivos ou facilitadores, da interação entre um indivíduo (com uma condição de saúde) e os seus fatores contextuais.

A íntegra funcionalidade da mão considera permitir a função de preensão, atividade comumente utilizada no dia a dia. Porém, o tipo de material utilizado pode comprometer a função inteira ou parcialmente e uma análise mais delicada do padrão da amplitude de movimento do punho ao pegar objetos pode indicar qual tipo de material utilizado em cada órtese responde melhor o objetivo da atividade proposta para cada paciente.

A utilização de órteses para o tratamento e prevenção de deformidades é uma prática frequente da atuação do terapeuta ocupacional (NOORDHOEK; LOSCHIAVO, 2008; FERRIGNO, 2008). Segundo Tiippana-Kinnunen et al. (2014) as órteses são recursos utilizados por terapeutas para promover um melhor suporte articular, reduzir a dor e otimizar o

desempenho funcional do paciente. Há uma grande gama de materiais para a confecção de órteses, onde nem sempre os profissionais da área chegam num consenso de qual é o melhor tipo de órteses para os diferentes tratamentos para este recurso que assiste muitas vezes um paciente com doenças crônicas, como é o exemplo da artrite reumatoide (AGNELLI; TOYODA, 2003).

De acordo com as mesmas autoras, há também a dificuldade em relação a variação das diferentes patologias associadas e questões como acessibilidade de materiais nos serviços e a falta de uma padronização para a prescrição desse dispositivo, o que acarreta ao profissional a prescrição de acordo com o seu entendimento pessoal da disfunção que está tratando. As indicações de órteses por terapeutas ocupacionais estão dessa forma sendo uma discussão em relação aos materiais mais adequados para os tratamentos das diversas demandas relacionadas à reabilitação e uso funcional do punho.

Nessa perspectiva, o terapeuta ocupacional utiliza a órtese como um recurso terapêutico, que no geral, é utilizada para mobilizar ou imobilizar articulações e, tem como objetivo a analgesia local e a redução de inflamação, por fazer o repouso da articulação, que permite o posicionamento da mão de forma mais adequada possível para deixá-la funcional, além de prevenir as contraturas (NOORDHOEK; LOSCHIAVO, 2008; FERRIGNO, 2008). Sendo assim, a órtese é um dispositivo que se acrescenta ao corpo para substituir um poder motor ausente, para restaurar a função, auxiliar músculos fracos, posicionar ou imobilizar uma articulação, corrigir deformidades (ALMEIDA, 2016).

Por outro lado, muitos têm sido os questionamentos sobre a influência de órteses no uso funcional da mão, em especial quando se trata de órteses de imobilização do punho. Francisco (2004) afirma que esse tipo de órtese, geralmente indicada no tratamento de pessoas que apresentam diversas condições como processos inflamatórios e dolorosos e deformidades esqueléticas, objetiva proteger a cicatrização de tecidos ou estruturas (CALLINAN, 1999) e permitir a função manual necessária à realização de atividades do cotidiano (JANSEN; OLSON; HASSON, 1997; BULTHAUP; CIPRIANI III; THOMAS, 1999).

Nessa direção, é possível levantar questões sobre qual material pode ser melhor utilizado nos seus diferentes objetivos proporcionados por cada órtese que é, neste estudo, indicada para estabilização do punho.

Tendo em vista a acessibilidade dos materiais, a análise cinemática pode determinar qual órtese é melhor indicada para diferentes objetivos por possibilitar pontuar variáveis que não são identificadas a olho nu. Assim, foram escolhidos dois tipos de órteses: órtese A,

confeccionada em material termoplástico de 3.2mm de espessura, e Órtese B, fabricada com termoplástico de 1.6mm de espessura, para serem comparadas utilizando a análise cinemática de movimento com o intuito de identificar diferentes padrões de movimentos utilizando diferentes órteses numa mesma atividade.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivos Gerais**

Verificar os diferentes padrões de compensação de movimento acometidos pelos usuários na utilização de órteses que visem a manutenção de disfunções.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- ✓ Mensurar o padrão de movimento compensatório na utilização de órteses de punho;
- ✓ Indicar melhor material ou mais adequado para determinada demanda.

## **3. MÉTODO**

### **3.1 Tipo de estudo**

Trata-se de um ensaio clínico randomizado (ECR), de abordagem quantitativa. De acordo com Souza (2009), o ensaio clínico randomizado “consiste basicamente em um tipo de estudo experimental, desenvolvido em seres humanos e que visa o conhecimento do efeito de intervenções em saúde.”. Para Günther (2006, p.203), as pesquisas quantitativas possibilitam um maior domínio de interferências que possam prejudicar o estudo justamente por ser realizada em ambiente propício para estudo (laboratório de análise de movimentos) e também administrar a pesquisa monitorando diferentes variáveis que interferem ou que sejam irrelevantes no processo de pesquisa tanto relacionadas ao grupo pesquisado ou referentes ao pesquisador onde “[...] tenta-se obter um controle máximo sobre o contexto, inclusive produzindo ambientes artificiais com o objetivo de reduzir ou eliminar a interferência de variáveis interferentes e irrelevantes.” Neste modelo se é possível então controlar de forma mais precisa os tópicos que serão estudados durante a pesquisa.

### **3.2 Aspectos éticos**

Este estudo faz parte de um projeto de pesquisa já submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com o título: Terapia Ocupacional na Atenção de Alta Complexidade: Humanização, Qualidade de Vida e Ocupação Humana no Hospital, sob o CAAE 17097913.8.0000.0030 e número do parecer 845.114.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade da Saúde da Universidade de Brasília pelo parecer 845.114 em setembro de 2013 (ANEXO 1). Os participantes forneceram consentimento por meio do preenchimento de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido anteriormente a coleta dos dados. Respeitando-se a resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, todos os participantes foram esclarecidos quanto aos riscos e benefícios de sua participação na pesquisa. A fim de se preservar o anonimato dos participantes deste estudo, todas as informações referentes à identidade foram mantidas em absoluto sigilo.

### **3.3 Local e participantes da pesquisa**

Os participantes convidados para esta pesquisa foram jovens adultos com idades de 18 a 24 anos residentes da cidade de Ceilândia – DF, local onde foram feitas as coletas.

Toda a coleta dos dados foi realizada no Laboratório de Análise do Movimento e Processamento de Sinais da Universidade de Brasília – Faculdade de Ceilândia (FCE/UnB), com duração média de 2 horas por participante.

A pesquisa teve duração de 1 (um) ano tendo como objeto de análise as diferentes órteses prescritas para o público aberto: um número máximo de 10 pessoas saudáveis inseridas num mesmo grupo, utilizando cada uma um tipo de órtese confeccionada de acordo com seu tamanho de mão e punho. Este número foi estipulado a partir da concepção de artigos anteriores que também fizeram pesquisas semelhantes utilizando a análise cinemática em membros superiores. Dessa forma, os encontros semanais/quinzenais foram destinados para a análise cinemática já no laboratório com duração média de 04 horas com diferentes tipos de materiais de órteses que serão disponibilizadas ao critério do pesquisador.

Para a comparação no grupo, o estudo foi desenhado de forma que as análises das órteses, juntamente com a situação controle pudessem abranger todos os participantes. Desta forma,

todos os participantes fizeram a atividade proposta em situações diferentes e em momentos diferentes para depois serem comparadas entre si.



**Figura 1:** Mesmo grupo submetido à diferentes situações (análise controle, órtese A e órtese B)

### 3.4 Critérios de inclusão e exclusão

O tipo de órtese escolhido em questão tem por nome oficial: Volar Forearm-Based Static Wrist and D2-5 MCP Stabilizing Orthoses. Nome comum: Wrist MCP splint (tala punho-metacarpo), também conhecida como órtese do tipo Cock- up.

Para os materiais escolhidos para o estudo, foram pesquisados os tipos de órteses utilizados para imobilização de punho a partir da literatura de Pat Mckee e Leanne Morgan: *Orthotics in Rehabilitation*, um livro que reúne conceitos teóricos com procedimentos de fabricação ortopédica e tem como foco modelos ortóticos mais predominantes em terapia ocupacional e na reabilitação de mão. O livro também foi utilizado como guia para a fabricação dos dispositivos utilizados neste estudo.

Este tipo de dispositivo é indicado para a utilização de várias patologias sendo elas neurológicas, reumáticas e ortopédicas, além de fraturas, compressões nervosas, entorses de punho, tendinites, cistos ganglionares e condições pós-cirúrgicas, e tem por objetivo estabilizar, prevenir e corrigir o desempenho funcional da mão, imobilizando a articulação do punho para restrição do movimento, proporcionando alívio de dor, o alinhamento das articulações e suporte de posicionamento para cicatrização.

Outro fator importante para a escolha desta órtese é que, ao contrário de uma órtese de mão cheia, os dedos 2 a 5 e o polegar são deixados livres para oposição, permitindo destreza suficiente para manipular objetos. O mesmo modelo de órtese foi confeccionado com dois materiais diferentes. Para tanto, utilizou-se o termoplástico da marca Ezeform, nas espessuras de 1,6mm e 3,2mm.

Foram excluídos desta pesquisa pessoas idosas, crianças e adolescentes para que o público alvo pudesse satisfazer ao tamanho das órteses disponíveis no estudo que foram pré-moldadas seguindo os tamanhos padrão mais usuais do mercado.

Para os participantes envolvidos na pesquisa foi realizado um rápido questionário sobre idade, peso e altura para serem submetidos ao cálculo do IMC (índice de massa corporal) para conferência de normalidade como pré-requisito da continuação da pesquisa. Todos os sujeitos convidados obtiveram IMC normais e nenhum relatou dores no punho conforme os dados do quadro seguinte:

SUJEITO	IDADE	ALTURA	PESO	IMC	SEQUÊNCIA	DOR NO PUNHO
1.	19	1,56	47kg	19,3 (normal)	2,1,3	Não
2.	21	1,69	55kg	19,3 (normal)	1,2,3	Não
3.	22	1,57	52kg	21,1 (normal)	3,1,2	Não
4.	18	1,70	72kg	24,9 (normal)	2,1,3	Não
5.	19	1,55	65kg	22,9 (normal)	3,2,1	Não
6.	18	1,60	51kg	19,9 (normal)	2,1,3	Não
7.	19	1,78	60 kg	18,6 (normal)	2,3,1	Não
8.	19	1,87	78 kg	21,4 (normal)	2,3,1	Não
9.	18	1,74	62 kg	21,8 (normal)	3,2,1	Não
10.	19	1,83	73 kg	21,8 (normal)	2,3,1	Não

**Quadro 1:** Número de participantes, idade, altura, peso, índice de massa corporal e sequência dos procedimentos de análise

Posteriormente submetidos à escolha do material de pesquisa utilizando uma caixa de papelão que impede a visualização do que está dentro no ato de pegar o objeto contido. Desta forma, o participante teria que tirar uma bola contendo a numeração 1, 2 ou 3 referentes aos tipos de análises que se iniciaram numa ordem de 3 (três) para cada situação. Retirava-se toda a sequência antes da análise, sendo esta:

- 1- Situação controle (atividade sem o uso de órtese);
- 2- Órtese pré-moldada 1 (cor bege): termoplástico de 1,6mm
- 3- Órtese pré-moldada 2 (cor branca): termoplástico de 3,2mm.



**Figura 2:** Caixa de papelão e bolas de isopor contendo numeração referente à sequência do procedimentos de análise.

### **3.5 Procedimento de coleta de dados**

Foram colocados 8 (oito) marcadores reflexivos que delimitaram as articulações para a captura de análise, sendo eles representando as articulações: esterno clavicular (1 ponto), ombro (1 ponto), epicôndilo medial (1 ponto), epicôndilo lateral (1 ponto), processo do rádio (1 ponto), processo da ulna (1 ponto), 5ª metacarpo falangiana (1 ponto) e 1ª metacarpo falangiana (1 ponto). Cada sujeito de pesquisa passou por 3 (três) análises para cada situação, sendo elas: 1- situação controle (ação sem o uso de órtese), 2- órtese pré-moldada 1: termoplástico de 1,6mm e 3- órtese pré-moldada 2: termoplástico de 3,2mm.

### 3.5.1 Análise cinemática

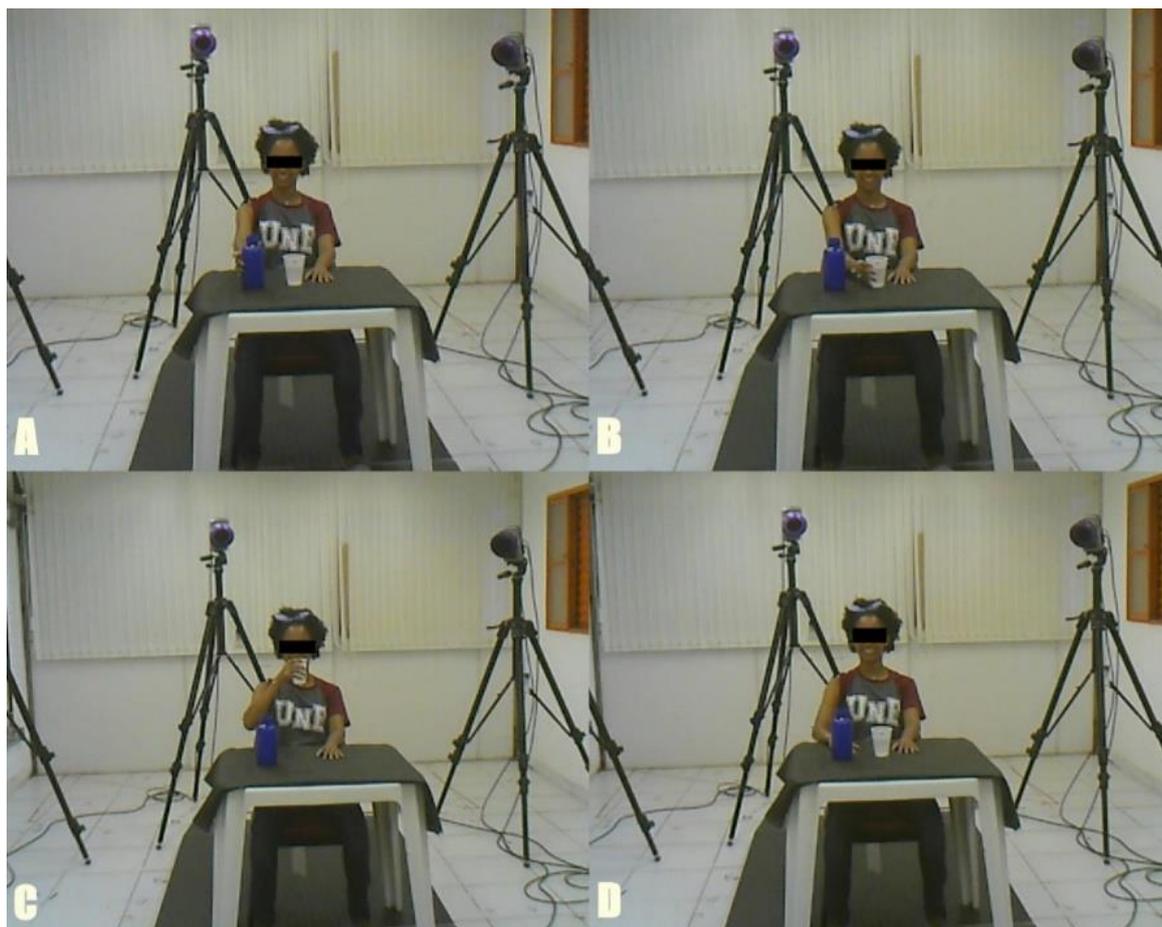
Os indivíduos foram avaliados através do sistema de análise de movimento Qualisys ProReflex MCU, com 8 câmeras operando a 21 frames por segundo a uma taxa de captura de 200Hz, posicionadas nas regiões laterais e anteriores das participantes a uma distância aproximada de 2,5 metros em relação às laterais da mesa. Os dados foram capturados e analisados através do software Qualisys Track Manager.

A pesquisa foi realizada visando a análise de uma atividade de beber água sentado à uma mesa quadrada de 70 cm de largura e 70 cm de altura. Os participantes convidados tiveram de se posicionar com ambos os membros superiores sobre a mesa, sentados com as costas apoiadas sobre o encosto da cadeira e a planta dos pés completamente apoiados sobre o solo. Os objetos a serem manipulados no decorrer da atividade foram colocados próximo ao centro da mesa, a uma distância confortável para o indivíduo.

Os participantes da pesquisa foram direcionados a iniciarem a atividade com ambas as mãos postas sobre a mesa como posição inicial, e ao escutarem a orientação para o começo da atividade, iniciavam a tarefa com a mão dominante e apenas utilizavam a mão não-dominante para dar apoio. Ao terminarem de beber água, voltavam à posição inicial. Foram estipulados pontos base para obtenção dos resultados indicados em 4 pontos no corpo do indivíduo onde foram afixados nas articulações de interesse da avaliação. A ação das articulações analisadas foi o mesmo para todos os participantes objetivando um mesmo padrão de análise sendo assim prescrito como uma atividade: pegar um copo de água, levar à boca e devolver à mesa.

De acordo com as recomendações de Murphy et al. (2011) e com base no modelo descrito por Ricci et al. (2015), a tarefa foi dividida em cinco fases lógicas: Alcance, Servir, Levar copo à boca, Beber e Soltar (Figura 2).

Os dados obtidos por meio da análise cinemática foram analisados separadamente por fases da atividade, sendo elas: **1. Pegar Garrafa; 2. Movimento Garrafa; 3. Pegar Copo; 4. Movimento Copo e 5. Devolver.** Desta forma, foram apresentadas as diferenças decorrentes do uso das órteses sobre a distância percorrida, velocidade e amplitude de movimento (ADM) dos movimentos durante as fases de Alcance, Transporte e Soltar.



**Figura 2:** Fases da tarefa proposta: (A) Alcance; (B) Levar copo à boca; (C) Beber, (D) Soltar.

O dado de velocidade analisado pelo sistema para as articulações foi calculado transversalmente ao tempo que o indivíduo se utilizou para completar a tarefa e seus consecutivos movimentos. Esta forma de mensurar é defendida por Murphy et al. (2011) interpretando a redução do tempo de execução da atividade por eficiência conseguindo alcançar assim melhores rendimentos.

As estratégias de controle motor e fluidez do movimento foram avaliadas pelo número de picos de velocidade presentes durante cada fase da tarefa, sendo considerados como unidades de movimentos diferenças entre o valor mínimo e o próximo valor máximo maiores que 20mm/s, com no mínimo 150ms entre cada pico.

Os ângulos articulares foram expressos como composições de ângulos de Euler entre a orientação relativa do segmento distal para o segmento proximal. A ordem de rotação (X-Y-Z) foi selecionada de acordo com as recomendações da Sociedade Internacional de Biomecânica (*International Society of Biomechanics, ISB*) para definição de sistemas de coordenadas para múltiplas articulações.

### 3.6 Análise dos dados

Primeiramente, as variáveis tiveram sua normalidade avaliada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Uma vez que os dados apresentaram distribuição não-normal, foi utilizada estatística não-paramétrica, através do teste de Kruskal-Wallis para comparação dos valores obtidos com cada órtese tendo como nível de significância de  $p < 0,05$ . Todas as análises foram realizadas por meio do software Statistical Packages for Social Sciences (SPSS) versão 20.0.

## 4. RESULTADOS

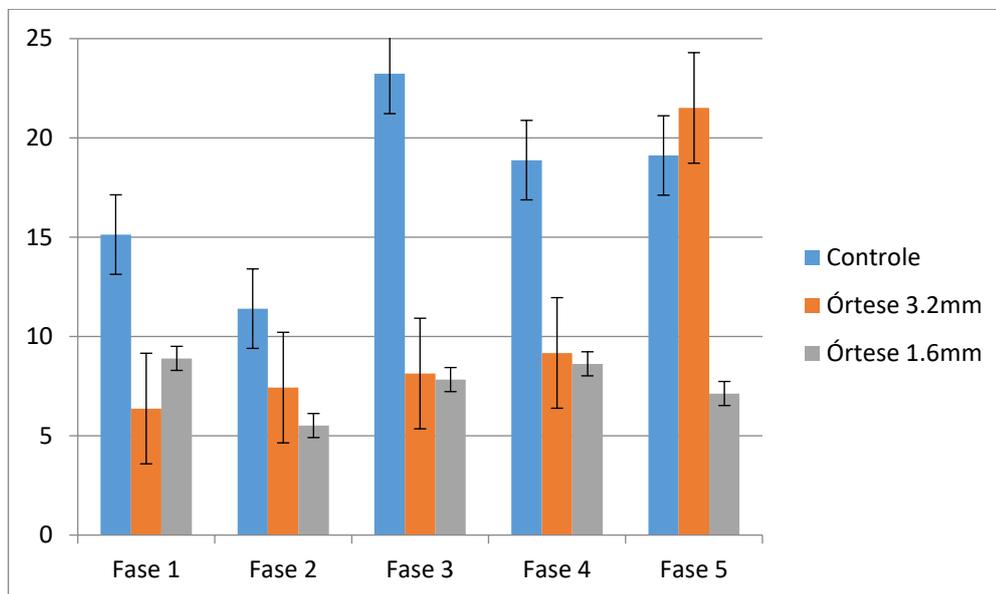
### 4.1 Variáveis cinemáticas

Embora não tenham sido observadas mudanças estatísticas entre as variáveis cinemáticas durante o uso das órteses, os resultados indicaram aumento do tempo necessário para que os participantes atingissem a velocidade máxima de movimento (Quadro 2).

**Quadro 2: Variáveis cinemáticas durante as diferentes fases da tarefa**

Variável Cinemática	Controle	Órtese 3.2mm	Órtese 1.6mm
<b>Número de Unidades Motoras (NMU)</b>			
Fase 1	1.33	1.33	1.11
Fase 2	1.67	1.78	1.67
Fase 3	1.11	1.11	1.67
Fase 4	2.00	2.00	2.33
Fase 5	1.33	1.22	1.11
<b>Distância percorrida (mm)</b>			
Fase 1	274.74	273.41	263.17
Fase 2	562.56	556.61	585.41
Fase 3	462.74	390.05	501.66
Fase 4	1470.68	1181.29	1209.23
Fase 5	464.06	378.34	372.24
<b>Velocidade Máxima (% da fase)</b>			
Fase 1	45%	29%	23%
Fase 2	70%	58%	67%
Fase 3	37%	55%	43%
Fase 4	49%	63%	57%
Fase 5	43%	35%	32%

Assim como nas variáveis cinemáticas, não foram observadas alterações significativas entre as amplitudes de movimento das articulações do membro superior, com exceção do punho (Quadro 3).



**Gráfico 1: Variações na flexão de punho observadas durante as cinco fases da tarefa.**

**Quadro 3: Variações de movimento articular observadas em cada fase da tarefa**

Movimento	Controle	Órtese 3.2mm	Órtese 1.6mm
<b>Abdução de Ombro (Graus)</b>			
Fase 1	4.67	4.50	4.48
Fase 2	12.02	14.62	15.97
Fase 3	15.34	12.83	13.89
Fase 4	17.12	16.89	18.68
Fase 5	21.52	19.30	19.08
<b>Elevação de Ombro (mm)</b>			
Fase 1	30.86	35.70	41.36
Fase 2	8.49	10.99	9.69
Fase 3	27.66	32.88	11.52
Fase 4	14.98	16.42	17.33
Fase 5	13.47	14.62	13.62
<b>Flexão de Ombro (Graus)</b>			
Fase 1	13.47	14.62	13.58
Fase 2	16.46	16.78	17.50
Fase 3	18.44	13.40	19.26
Fase 4	21.51	21.39	20.17
Fase 5	26.51	23.85	23.71

<b>Flexão de Cotovelo (Graus)</b>			
Fase 1	17.39	16.06	20.39
Fase 2	14.33	10.71	10.32
Fase 3	39.12	28.26	37.75
Fase 4	81.13	79.35	78.65
Fase 5	37.45	32.98	30.44
<b>Pronação (Graus)</b>			
Fase 1	13.42	11.80	17.59
Fase 2	8.18	22.29	18.05
Fase 3	39.42	16.18	38.38
Fase 4	35.63	36.25	39.89
Fase 5	15.12	19.07	23.92
<b>Extensão de Punho (Graus)</b>			
Fase 1	15.13	6.37	8.90
Fase 2	11.40	7.43	5.52
Fase 3	23.22	8.14	7.83
Fase 4	18.88	9.17	8.62
Fase 5	19.12	21.51	7.13

Fase 1 Pegar Garrafa; Fase 2 Movimento Garrafa; Fase 3 Pegar Copo; Fase 4. Movimento Copo; Fase 5 Devolver

Durante todas as fases da tarefa, houve significativa redução da extensão do punho durante o uso das órteses, como esperado durante o uso deste recurso (Fase 1:  $p=0,007$ ; Fase 2:  $p=0,008$ ; Fase 3:  $p<0,001$ ; Fase 4:  $p=0,003$ ; Fase 5:  $p=0,018$ ). Contudo, não foram observadas alterações significativas quando comparadas as duas órteses entre si (Gráfico 1).

## 5. DISCUSSÃO

O estudo, apesar de não demonstrar grandes diferenças na comparação das órteses, revela que os diferentes materiais que estão disponíveis para a fabricação de dispositivos ortóticos conseguem alcançar tal finalidade aqui demonstrada: a funcionalidade da mão ao manejar um objeto em ambiente controlado sem prejuízo e compensação que infira nos movimentos dos membros superiores.

Em relação ao impacto das órteses sobre o padrão de movimentos do membro superior ainda não é possível se utilizar deste estudo para uma indicação em âmbito nacional, uma vez que a população aqui estudada foi muito delimitada. Há assim, a necessidade então de mais estudos que investiguem os diferentes padrões de movimentos no uso de órteses com uma gama maior de população e suas variáveis demandas e patologias que levem à necessidade do uso de órteses de punho.

Devido ao fato de que neste estudo não foram utilizadas diferentes populações de grupos para a análise de diferentes intervenções, mas diferentes intervenções num mesmo grupo, pode-se correlacionar os resultados obtidos com o aprendizado motor, uma vez que houveram várias repetições para uma mesma atividade.

Segundo Salmoni (1984), a definição mais comum e amplamente aceita é que o aprendizado é uma mudança relativamente permanente, resultante da prática ou da experiência, na capacidade de responder. Levando assim em consideração ao movimento realizado repetitivo, pode-se ter algum viés ainda da relação da comparação das intervenções todas num mesmo grupo. Os dados de velocidade, controle motor e fluidez dos movimentos e ângulos articulares podem desta forma, terem sido influenciados pelo aprendizado motor.

O estudo, ainda que realizado em ambiente controlado, não permite uma análise para demais atividades básicas e comuns de vida diária, o que não possibilita pensar se os resultados impactariam atividades pontuais como o escovar os dentes e alimentar-se.

## **6. CONCLUSÃO**

Os resultados inferem que neste estudo, as órteses utilizadas para esta população específica somente influenciaram para a avaliação da mobilidade do punho sem diferença estatística entre as duas órteses comparadas. O efeito imediato observado na análise mostrou que não foi possível distinguir mudanças em movimentos das articulações de flexão, elevação e abdução de ombro, flexão e extensão de cotovelo e pronação e supinação.

Desta forma, podemos afirmar que as órteses não influenciaram nesses movimentos, e não houve também variação significativa entre usar um termoplástico mais fino e um termoplástico mais grosso nesta população específica, podendo atribuir um termoplástico mais fino sem que isto lhes interfira prejuízos significativos.

## 7. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Pedro Henrique et al. Occupational therapy in rheumatoid arthritis: what rheumatologists need to know?. **Revista Brasileira de Reumatologia (English Edition)**, v. 55, n. 3, p. 272-280, 2015. DEMERS, M., & Levin, M. F. Do Activity Level Outcome Measures Commonly Used in Neurological Practice Assess Upper-Limb Movement Quality? *Neurorehab Neural Re.* 31 (7), 623-637 (2017).

ALMEIDA, Pedro Henrique et al. Órteses para o paciente com osteoartrite do polegar: o que os terapeutas ocupacionais no Brasil indicam?. **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, v. 27, n. 3, p. 289-296, 2016.

BULTHAUP, Sharon; CIPRIANI, Daniel J.; THOMAS, Julie Jepsen. An electromyography study of wrist extension orthoses and upper-extremity function. **American Journal of Occupational Therapy**, v. 53, n. 5, p. 434-440, 1999.

CALLINAN, Nancy. Clinical interpretation of “an electromyography study of wrist extension orthoses and upper-extremity function”. **American Journal of Occupational Therapy**, v. 53, n. 5, p. 441-444, 1999.

COOK, Gray. **Movement: Functional movement systems: Screening, assessment, corrective strategies**. BookBaby, 2010.

DE SOUSA, Laryssa Bryd Gomes et al. Elementos da Prática da Terapia Ocupacional na Síndrome do Túnel do Carpo: Um Estudo Bibliográfico. **Revista Interinstitucional Brasileira de Terapia Ocupacional-REVISBRATO**, v. 1, n. 5, p. 664-680.

FERRIGNO, I. S. V. *Terapia da mão: fundamentos para a prática clínica*. **São Paulo: Santos**, v. 157, 2007.

FONTES, Ana Paula; FERNANDES, Ana Alexandre; BOTELHO, Maria Amália. Funcionalidade e incapacidade: aspectos conceituais, estruturais e de aplicação da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF). **Rev. Port. Sau. Pub., Lisboa**, v. 28, n. 2, p. 171-178, dez. 2010. Disponível em <[http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0870-90252010000200008&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0870-90252010000200008&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 12 dez. 2019

FRANCISCO, N. P. F. **Avaliação das características de três materiais de baixo custo utilizados na confecção de ortótese para a estabilização de punho.** 2004. Tese de Doutorado. Tese de Mestrado, Universidade do Vale do Paraíba.

GATES, Deanna H. et al. Range of motion requirements for upper-limb activities of daily living. **American Journal of Occupational Therapy**, v. 70, n. 1, p. 7001350010p1-7001350010p10, 2016.

GÜNTHER, Hartmut. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão. **Psicologia: teoria e pesquisa**, v. 22, n. 2, p. 201-210, 2006.

HÄGG, G. M.; MILERAD, E. Forearm extensor and flexor muscle exertion during simulated gripping work—an electromyographic study. **Clinical biomechanics**, v. 12, n. 1, p. 39-43, 1997.

HÄGG, Göran M.; ÖSTER, John; BYSTRÖM, Sven. Forearm muscular load and wrist angle among automobile assembly line workers in relation to symptoms. **Applied ergonomics**, v. 28, n. 1, p. 41-47, 1997.

JANSEN, Caroline W. Stegink; OLSON, Shauna L.; HASSON, Scott M. The effect of use of a wrist orthosis during functional activities on surface electromyography of the wrist extensors in normal subjects. **Journal of Hand Therapy**, v. 10, n. 4, p. 283-289, 1997.

LEVIN, Mindy F.; KLEIM, Jeffrey A.; WOLF, Steven L. What do motor “recovery” and “compensation” mean in patients following stroke?. **Neurorehabilitation and neural repair**, v. 23, n. 4, p. 313-319, 2009.

MARQUES NETO, Joao Francisco et al. Estudo multicêntrico da prevalência da artrite reumatóide do adulto em amostras da população brasileira. **Rev. bras. reumatol**, p. 169-73, 1993.

MCKEE, Pat; MORGAN, Leanne. Orthotics in rehabilitation: splinting the hand and body. **F. A. Davis Company**. 1998

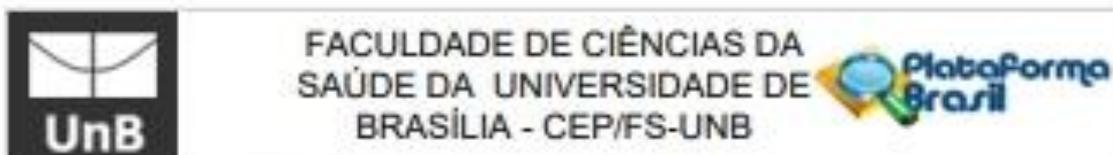
MELVIN, Jeane L. Tratamento ortótico da mão: quais são as novidades?. **Folha Med**, v. 111, n. 2, p. 217-20, 1995.

- MOTA, Licia Maria Henrique da et al. Consenso da Sociedade Brasileira de Reumatologia 2011 para o diagnóstico e avaliação inicial da artrite reumatoide. **Rev Bras Reumatol**, v. 51, n. 3, p. 199-219, 2011.
- MOTA, Licia Maria Henrique da et al. Princípios gerais do tratamento da artrite reumatoide inicial. 2010.
- MURPHY, Margit Alt et al. Kinematic Analysis Using 3D Motion Capture of Drinking Task in People With and Without Upper-extremity Impairments. **JoVE (Journal of Visualized Experiments)**, n. 133, p. e57228, 2018.
- MURPHY, Margit Alt; HÄGER, Charlotte K. Kinematic analysis of the upper extremity after stroke—how far have we reached and what have we grasped?. **Physical Therapy Reviews**, v. 20, n. 3, p. 137-155, 2015.
- MURPHY, Margit Alt; WILLÉN, Carin; SUNNERHAGEN, Katharina S. Kinematic variables quantifying upper-extremity performance after stroke during reaching and drinking from a glass. **Neurorehabilitation and neural repair**, v. 25, n. 1, p. 71-80, 2011.
- NOORDHOEK, J; TURQUETTI, A. Órteses e Adaptações para Artrite Reumatoide. **Tensor News, Rio de Janeiro**, n.3, p. 4-8, 2008.
- RICCI, Flávia Pessoni FM et al. Upper extremity coordination strategies depending on task demand during a basic daily activity. *Gait & posture*, v. 42, n. 4, p. 472-478, 2015.
- SENN, Erika Rodrigues et al. Prevalence of rheumatic diseases in Brazil: a study using the COPCORD approach. **The Journal of rheumatology**, v. 31, n. 3, p. 594-597, 2004.
- SALMONI, Alan W.; SCHMIDT, Richard A.; WALTER, Charles B. Knowledge of results and motor learning: a review and critical reappraisal. **Psychological bulletin**, v. 95, n. 3, p. 355, 1984.
- SOUZA, Raphael F. O que é um estudo clínico randomizado?. **Medicina (Ribeirao Preto. Online)**, v. 42, n. 1, p. 3-8, 2009.
- TIIPPANA-KINNUNEN, Tarja et al. Work disability in Finnish patients with rheumatoid arthritis: a 15-year follow-up. **Clin Exp Rheumatol**, v. 32, n. 1, p. 88-94, 2014.

TROMBLY, Catherine A.; RADOMSKI, Mary Vining. Terapia ocupacional para disfunções físicas. **São Paulo: Santos**, p. 422, 2013.

## ANEXO 1

### Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Terapia Ocupacional na Atenção de Alta Complexidade: Humanização, Qualidade de Vida e Ocupação Humana no Hospital

**Pesquisador:** Pedro Henrique Tavares Queiroz de Almeida

**Área Temática:**

**Versão:** 7

**CAAE:** 17097913.8.0000.0030

**Instituição Proponente:** Faculdade de Ceilândia - Curso de Terapia Ocupacional

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 845.114

**Data da Relatoria:** 21/10/2014

##### Apresentação do Projeto:

Apresentação / Sumário do Projeto

O projeto tem por objetivo avaliar a qualidade de vida, funcionalidade e desempenho ocupacional de pacientes pediátricos e adultos, que realizam tratamento em enfermarias e ambulatórios do Hospital Universitário de Brasília e que são acompanhados pela equipe de terapia ocupacional da instituição. Serão incluídos todos os pacientes que apresentarem limitações no desempenho de atividades cotidianas e sinais de ansiedade, depressão e demais queixas emocionais decorrentes do processo de hospitalização.

Os sujeitos participantes passarão por avaliação através de questionários padronizados para avaliar seu nível funcional, qualidade de vida e desempenho ocupacional. Os sujeitos passarão por atendimento e acompanhamento terapêutico ocupacional com objetivo de minimizar impactos decorrentes de sua hospitalização, incluindo ações de humanização por meio de ambiência e ampliação às vivências saudáveis, prescrição, utilização e treinamento em tecnologias assistiva e atividades terapêuticas, ajudando na percepção de habilidades e capacidades interrompidas ou perdidas com o processo de adoecimento, criando condições para que a hospitalização não interrompa gravemente a rotina de vida do paciente. A reavaliação dos sujeitos se dará com os mesmos instrumentos, em período de seis e doze semanas após o início da intervenção.

**Endereço:** Faculdade de Ciências da Saúde - Campus Darcy Ribeiro  
**Bairro:** Asa Norte **CEP:** 70.910-000  
**UF:** DF **Município:** BRASÍLIA  
**Telefone:** (61)3137-1947 **E-mail:** cepfsunb@gmail.com



Continuação do Parecer: 845.118

**Objetivo da Pesquisa:**

O objetivo da pesquisa será avaliar a influência do atendimento de terapia ocupacional sobre a qualidade de vida, funcionalidade e desempenho ocupacional dos pacientes hospitalizados.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Não se aplica. Parecer de análise de pendência

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Não se aplica. Parecer de análise de pendência

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Foram analisados para este parecer:

"Carta de Encaminhamento ao Comitê de Ética em Pesquisa - Setembro.pdf", postado em 25/09/2014;

"TCLE - RESPONSÁVEIS COM CABEÇALHO.docx", postado em 25/09/2014;

"TCLE - CRIANÇAS - COM CABEÇALHO.docx", postado em 25/09/2014.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Análise de pendência de parecer consubstanciado do CEP No. 791.639:

1. O pesquisador apresenta "Termo de Assentimento anexado, doc" postado em 25/09/14. Este encontra-se adequado. PENDÊNCIA ATENDIDA.

O projeto se encontra em conformidade com a Resolução CNS 466/2012 e suas complementares.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Em acordo com a Resolução 466/12 CNS, itens X.1.- 3.b. e XI.2.d, os pesquisadores responsáveis deverão apresentar relatórios parcial semestral e final do projeto de pesquisa, contados a partir da data de aprovação do protocolo de pesquisa.

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde - Campus Darcy Ribeiro

Bairro: Asa Norte

CEP: 70.910-900

UF: DF

Município: BRASÍLIA

Telefone: (61)3137-1947

E-mail: cepfsunb@gmail.com



FACULDADE DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE DA UNIVERSIDADE DE  
BRASÍLIA - CEP/FS-UNB



Continuação do Parecer: 665.118

BRASÍLIA, 27 de Outubro de 2014

---

**Assinado por:**  
**Marie Togashi**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** Faculdade de Ciências da Saúde - Campus Darcy Ribeiro

**Bairro:** Asa Norte

**CEP:** 70.910-000

**UF:** DF

**Município:** BRASÍLIA

**Telefone:** (61)3107-1947

**E-mail:** cepfsunb@gmail.com

## ANEXO 2

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Participantes



#### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

O(a) Senhor(a) está sendo convidado(a) a participar do projeto Análise Cinemática do Padrão de Movimento do Punho Utilizando Órteses de Diferentes Materiais. O Objetivo da pesquisa é verificar os diferentes padrões de compensação de movimento acometidos pelos usuários na utilização de órteses.

O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que sua Participação e sua identidade serão mantidas ocultas sob o mais rigoroso sigilo, através da omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a) nas publicações derivadas desta pesquisa.

A sua participação neste projeto será por meio da realização de uma atividade de servir e beber um copo de água, sendo que o tempo que levará para realizar a tarefa será contabilizada e os movimentos da atividade serão filmados.

A tarefa será realizada em três situações: sem o uso de órtese/talas para o punho e mais duas repetições com órteses/talas para o punho diferentes (modelos A e B).

As órteses/talas serão ajustadas ao tamanho das mãos e punho do(a) senhor(a) para a tarefa e são dispositivos seguros e confortáveis, que serão utilizados somente durante a realização da atividade que terá um tempo estimado para sua realização de aproximadamente 2 (duas) horas. Informamos que o(a) senhor(a) pode se recusar a participar de qualquer procedimento ou responder qualquer questão que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar desta pesquisa a qualquer momento, sem nenhum prejuízo para o(a) senhor(a). Sua Participação é voluntária, isto é, não há pagamento por sua colaboração.

Caso necessário, serão utilizadas informações que constam em seu prontuário médico como forma de contextualização e detalhamento da história de sua doença e dos tratamentos que o(a) senhor(a) já realizou ou realiza atualmente, para auxiliar na elaboração da pesquisa. Todos os procedimentos serão realizados na Universidade de Brasília – Faculdade de Ceilândia, localizada na QNN 14 Área Especial, Ceilândia Sul CEP 72220-140. Qualquer despesa que porventura o(a) senhor(a) tiver com o transporte será integralmente custeada pelo pesquisador responsável.

Os riscos a que o(a) senhor(a) pode vir a ter durante as pesquisas envolvem a fadiga física, e dor articular devido a movimentação repetitiva. Os pesquisadores estabelecerão rotinas de pausas e repouso para evitar qualquer possibilidade de desconforto físico decorrente dos procedimentos, sendo o(a) senhor(a) orientado a indicar qualquer dor ou desconforto durante a coleta dos dados que esta será interrompida imediatamente.

Como benefícios, destacamos que os dados obtidos nesta pesquisa servirão como base para orientar a prescrição e confecção de órteses/talas para pacientes com dores no punho e suas diversas condições que demandem o tratamento adequado, melhorando assim a forma com que a reabilitação para esta população é realizada em nosso país.

Os resultados da pesquisa serão divulgados na Universidade de Brasília, podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais utilizados na pesquisa ficarão sobre a guarda do pesquisador. Se o(a) senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor telefone para: prof. Pedro Almeida, do colegiado de Terapia Ocupacional da UnB, telefone: (61) 3107-8444, ou de segunda a sexta, das 08h às 18h.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília. As dúvidas em relação à assinatura do TCLE ou os direitos do sujeito da pesquisa podem ser obtidos através do telefone: (61) 3107-1947.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o sujeito da pesquisa.

---

Nome/Assinatura

---

Pedro Henrique Tavares Queiroz de Almeida

Pesquisador responsável