

Dissertação de Mestrado

Especialização de Avaliação e Aplicação Clínica do Movimento

# Efeitos agudos da mobilização de tecidos moles do membro inferior com o rolo de espuma, no equilíbrio de sobreviventes após AVC em fase crónica

Sara Carvalho Peixoto

**M**

**2022**

Sara Carvalho Peixoto

## **EFEITOS AGUDOS DA MOBILIZAÇÃO DE TECIDOS MOLES DO MEMBRO INFERIOR COM O ROLO DE ESPUMA, NO EQUILÍBRIO DE SOBREVIVENTES APÓS AVC EM FASE CRÓNICA**

Dissertação de candidatura ao grau de Mestre em Especialização de Avaliação e Aplicação Clínica do Movimento submetida a Escola Superior de Tecnologia de Saúde do Politécnico de Coimbra.

Orientador – Doutor Rui Soles Gonçalves

Categoria – Professor Coordenador

Afiliação – Escola Superior de Tecnologia de Saúde do Politécnico de Coimbra

Co-orientadora – Doutora Ana Rita Pinheiro

Categoria – Professora Adjunta

Afiliação – Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro

## **Agradecimentos**

Inicialmente, gostaria de começar por agradecer aos meus orientadores, Doutor Rui Soles e Doutora Ana Rita Pinheiro, pois sem a vossa oportunidade e dedicação este trabalho não seria possível.

Agradeço ao Centro de Investigação em Reabilitação do Instituto Politécnico do Porto e ao Instituto de Biomedicina da Universidade de Aveiro por cederem os equipamentos necessários para a recolha dos dados. Além disso, reconheço a importância da Clínica ADC e da Clínica Fisiovida pela utilização das suas instalações.

Reconheço a importância da associação Portugal AVC pelo apoio no recrutamento de participantes para este estudo.

Agradeço também à Doutora Andreia Sousa e ao Mestre Mário Rodrigues, pelo apoio no manuseamento dos equipamentos e no tratamento de dados.

À minha colega de investigação, Sara Troia, gostaria de agradecer pelo apoio e companheirismo, foi sem dúvida um grande apoio para o desenvolvimento deste trabalho.

À minha família, colegas e amigos mais próximos, agradeço o apoio e a amizade durante este período da minha vida. Especialmente, aos meus pais e ao meu namorado que sempre acreditaram nas minhas capacidades e me deram todo o suporte que precisei, certamente sem eles não seria tão simples.

Por fim, reconheço que estes dois últimos anos não foram fáceis, dada a pandemia de Covid-19. Devido a este facto, também agradeço mais uma vez a todas as pessoas que estiveram envolvidas neste trabalho porque trabalhar nestas circunstâncias é algo novo e desafiador.

## Resumo

**Introdução:** Após um Acidente Vascular Cerebral (AVC) é frequente persistirem alterações que comprometem o controlo motor e a função, como é o caso do equilíbrio. Na generalidade, a médio-longo prazo estas alterações neuromotoras podem traduzir-se numa modificação das propriedades viscoelásticas dos tecidos moles periféricos, o que, por sua vez, pode condicionar ainda mais o recrutamento neuromuscular e a função. Alguns estudos recentes sugerem que, em indivíduos saudáveis, a mobilização dos tecidos moles com recurso ao rolo de espuma parece ter efeitos benéficos a nível do equilíbrio. No entanto, a literatura é escassa sobre os seus efeitos em sobreviventes de AVC. **Objetivo:** O objetivo deste estudo consiste em perceber os possíveis efeitos agudos da mobilização de tecidos moles da cadeia posterior do membro inferior através de um rolo de espuma, no equilíbrio de sobreviventes pós-AVC em fase crónica. **Metodologia:** Realizou-se um estudo randomizado *crossover*, duplamente cego, controlado com *sham*, em que participaram sobreviventes de AVC em fase crónica, recrutados por conveniência. A intervenção experimental consistiu na hétero-aplicação de um rolo de espuma com uma pressão moderada, na fáscia plantar, tríceps sural e isquiotibiais, durante 60s em cada zona. A intervenção *sham* seguiu o mesmo protocolo com ausência de pressão. As intervenções foram aplicadas aleatoriamente, com um intervalo de uma semana. Avaliou-se o equilíbrio estacionário e dinâmico nas tarefas sentar-para-pé e pé-para-sentado, de uma plataforma de pressão (*PhysioSensing*), antes e após cada intervenção. Utilizou-se o Teste de *Wilcoxon* e o teste de *Mann-Whitney* para a análise estatística ( $\alpha=0,05$ ). **Resultados:** Participaram neste estudo 7 homens e 2 mulheres ( $n=9$ ). No grupo experimental, no equilíbrio estacionário, parecem existir diferenças antes e após a intervenção, nas variáveis relacionadas com o centro de pressão (CoP), no sentido de um aumento da velocidade, deslocamento, distância, *Root Mean Square* e amplitude no sentido mediolateral, e no sentido anteroposterior uma diminuição da distância e *Root Mean Square*, sem contudo se observar significado estatístico ( $p>0,05$ ). No sentado-para-pé parecem existir diferenças após a intervenção na velocidade de oscilação no sentido de um aumento e uma diminuição no tempo de transferência de peso, porém não foi observado a significância estatística ( $p>0,05$ ). Na simetria entre o membro direito e esquerdo, observa-se uma diminuição significativa

no grupo experimental quando comparado com o grupo *sham* ( $p=0,031$ ). **Conclusão:** Os resultados do presente estudo sugerem que a hétero-aplicação do rolo de espuma, com uma pressão moderada, parece apresentar efeitos positivos em variáveis relacionadas com o CoP no equilíbrio estacionário e dinâmico aquando de tarefas funcionais como sentado-para-pé e pé-para-sentado, em sobreviventes de AVC em fase crónica.

**Palavras-chave:** AVC, Rolo de espuma, Miofascial, Equilíbrio

## Abstract

**Introduction:** After a stroke, it is common that changes which compromise the motor control and function, such as balance, often persist. In general, in the medium to long term, these neuromotor alterations can translate into a modification of the viscoelastic properties of peripheral soft tissues, which, in turn, can further condition neuromuscular recruitment and function. Some recent studies suggest that, in healthy individuals, soft tissue mobilization using a foam roller seems to have beneficial effects on balance. However, the literature is scarce on its effects on stroke survivors.

**Objective:** The aim of this study is to understand the possible acute effects of mobilization of soft tissues from the posterior chain of the lower limb using a foam roller, on the balance of post-stroke survivors in the chronic phase. **Methodology:** A

randomized, double-blind, sham-controlled, crossover study was performed, in which survivors of chronic phase stroke, recruited by convenience, participated. The experimental intervention consisted of the hetero-application of a foam roller with moderate pressure on the plantar fascia, sural triceps and hamstrings for 60s in each area. The sham intervention followed the same protocol with no pressure.

Interventions were applied randomly, with an interval of one week. The stationary and dynamic balance in the sit-to-stand and stand-to-sit tasks on a pressure platform (PhysioSensing) were evaluated before and after each intervention. The Wilcoxon test and the Mann-Whitney test were used for statistical analysis ( $p=0.05$ ).

**Results:** 7 men and 2 women participated in this study ( $n=9$ ). In the experimental group, in stationary balance, there seem to be differences before and after the intervention, in the variables related to the center of pressure (CoP), in the sense of an increase in velocity, displacement, distance, Root Mean Square and range in the mediolateral direction, and in the anteroposterior direction, a decrease in the distance and Root Mean Square, however without observing statistical significance ( $p>0.05$ ). In sit-to-stand, there seem to be differences after the intervention in the sway speed towards an increase and a decrease in the weight transfer time, however, statistical significance was not observed ( $p>0.05$ ). In the symmetry between the right and left limb, a significant decrease was observed in the experimental group when compared to the sham group ( $p=0.031$ ). **Conclusion:** The results of the present study suggest that the

hetero-application of the foam roller, with a moderate pressure, seems to have positive effects on variables related to CoP in the stationary and dynamic balance when performing functional tasks such as sit-to-stand and stand-to-sit, in chronic phase stroke survivors.

**Keywords:** Stroke; Foam Roller; Myofascial; Balance

## Índice

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Introdução .....                                                                      | 1  |
| 1.1. Hipóteses .....                                                                     | 3  |
| 1.2. Objetivos .....                                                                     | 3  |
| 2. Revisão de literatura .....                                                           | 4  |
| 3. Materiais e métodos .....                                                             | 9  |
| 3.1. Desenho do estudo .....                                                             | 9  |
| 3.2. Considerações éticas.....                                                           | 9  |
| 3.3. Amostra.....                                                                        | 9  |
| 3.4. Procedimentos.....                                                                  | 10 |
| 3.4.1. Procedimentos para caracterização da amostra .....                                | 11 |
| 3.4.2. Procedimentos para avaliação pré e pós intervenção .....                          | 11 |
| 3.4.2.1. Equilíbrio estacionário .....                                                   | 11 |
| 3.4.2.2. SitTS.....                                                                      | 12 |
| 3.4.2.3. StandTS .....                                                                   | 13 |
| 3.4.3. Procedimentos de intervenção .....                                                | 14 |
| 3.4.3.1. Ensaio para otimização do protocolo .....                                       | 14 |
| 3.4.3.2. Grupo experimental .....                                                        | 14 |
| 3.4.3.3. Grupo <i>sham</i> .....                                                         | 16 |
| 3.4.3.4. Escala de desconforto.....                                                      | 16 |
| 3.5. Metodologia de randomização do procedimento.....                                    | 16 |
| 3.6. Instrumentos.....                                                                   | 16 |
| 3.6.1. Fugl–Meyer Assessment of Sensoriomotor Recovery After Stroke<br>Scale (FMA) ..... | 16 |
| 3.6.2. EQ-5D.....                                                                        | 17 |
| 3.6.3. Escala de Rankin Modificada .....                                                 | 17 |
| 3.6.4. National Institute of Health Stroke Scale .....                                   | 18 |

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| 3.6.5. <i>Physiosensing</i> .....           | 18 |
| 3.7. Análises estatísticas .....            | 18 |
| 4. Resultados .....                         | 20 |
| 4.1. Caracterização dos participantes ..... | 20 |
| 4.2. Equilíbrio estacionário .....          | 23 |
| 4.3. Equilíbrio dinâmico .....              | 26 |
| 4.3.1. SitTS .....                          | 26 |
| 5. Discussão .....                          | 30 |
| 6. Conclusão .....                          | 35 |
| 7. Referências .....                        | 36 |
| 8. Anexos .....                             | 45 |

## **Lista de abreviaturas**

AP – Antero-posterior

AVC – Acidente Vascular Cerebral

CoM – Centro de massa

CONTRA – Contralesional

CoP – Centro de pressão

FMA – Fugl–Meyer Assessment of Sensoriomotor Recovery After Stroke Scale

IPSI – Ipsilesional

ML – Mediolateral

mRS – Escala de Rankin Modificada

NIHSS – National Institute of Health Stroke Scale

RMS – Root mean square

SitTS – Sentar-para-pé

SNC – Sistema Nervoso Central

StandTS – Pé-para-sentado

## Lista de Figuras

|                                                                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1</b> - Imagem fotográfica representativa do momento de avaliação do equilíbrio estacionário a plataforma de pressão PhysioSensing. ....      | 12 |
| <b>Figura 2</b> - Imagem fotográfica representativa do momento de avaliação do equilíbrio dinâmico aquando da tarefa SitTS.....                         | 13 |
| <b>Figura 3</b> - Imagem fotográfica representativa do momento de avaliação do equilíbrio dinâmico aquando da tarefa StandTS. ....                      | 14 |
| <b>Figura 4</b> - Imagem fotográfica representativa do momento de intervenção na fáscia plantar (A), no tríceps sural (B) e nos isquiotibiais (C). .... | 15 |
| <b>Figura 5</b> - Diagrama de seleção da amostra do grupo de participantes pós-AVC.....                                                                 | 21 |

## Lista de tabelas

|                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 1</b> - Caracterização da amostra. ....                                                                                                                                                                                                                             | 22 |
| <b>Tabela 2</b> - Comparação das diferenças das medianas das variáveis do CoP obtidas na avaliação do equilíbrio estacionário entre o momento depois e do momento antes da aplicação do rolo de espuma e entre o grupo experimental e o grupo <i>sham</i> . ....              | 24 |
| <b>Tabela 3</b> - Comparação das diferenças das medianas das variáveis do CoP obtidas na avaliação do equilíbrio dinâmico na tarefa SitTS entre o momento depois e o momento antes da aplicação do rolo de espuma e entre o grupo experimental e o grupo <i>sham</i> . ....   | 27 |
| <b>Tabela 4</b> - Comparação das diferenças das medianas das variáveis do CoP obtidas na avaliação do equilíbrio dinâmico na tarefa StandTS entre o momento depois e o momento antes da aplicação do rolo de espuma e entre o grupo experimental e o grupo <i>sham</i> . .... | 29 |

## 1. Introdução

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) representa a segunda maior causa de morte e a terceira maior causa de morte e invalidez combinadas em todo o mundo (Katan & Luft, 2018; Owolabi et al., 2022). Apesar da elevada mortalidade, o *burden* e a taxa de sobrevivência associado ao AVC tem aumentado (Feigin et al., 2017; Katan & Luft, 2018). Um estudo sobre a implementação de diretrizes, intervenções e cuidados organizados de AVC em toda a Europa, concluiu que os países com mais cuidados de saúde especializados contribuem para o aumento dos sobreviventes de AVC. De acordo com a American Stroke Association (2019), 10% das pessoas que sofrem um AVC recuperam quase completamente, 25% recuperam com défices leves, e outros 40% apresentam défices moderados a graves ao nível sensoriomotor que requerem cuidados especiais, como por exemplo fisioterapia (Kang et al., 2014).

Apesar do dano ser neural, as suas repercussões funcionais implicam, frequentemente, a modificação das sinergias motoras, o que, a médio-longo prazo, se reflete na modificação das propriedades viscoelásticas do tecido não neural, nomeadamente unidade miofascial, contribuindo para alterações do tônus, no sentido da hipertonia. A limitação da extensibilidade do tecido miofascial pode condicionar, por sua vez, a excitabilidade neuronal sensoriomotora da musculatura atingida, nomeadamente a musculatura postural, agravando a dificuldade em produzir atividade antigravitacional adequada para um movimento coordenado suave (Brown et al., 1997; Gracies, 2005a, 2005b).

O sistema fascial contribui adicionalmente para várias funções estruturais e neurológicas, transmissão de força biomecânica e transmissão de sinal celular (Schleip et al., 2012). Sendo o sistema miofascial parte integrante da continuidade do corpo e essencial na postura e movimentos humanos, torna-se assim uma prioridade potenciar a função miofascial no sentido de diminuir a rigidez e o encurtamento de forma a facilitar a contração muscular e o movimento (Adstrum et al., 2017). Após um AVC, relativamente ao membro inferior, estas alterações tendem a ser mais observadas ao nível do tornozelo. Isto condiciona o equilíbrio uma vez que a estratégia do tornozelo é a primeira estratégia de controlo postural para recuperar o equilíbrio em pé por meio da co-contracção muscular. Porém, segundo o modelo de cadeias miofasciais, em que a

manutenção da postura implica a ativação sinérgica dos vários músculos, uma alteração no comprimento em algum local pode criar compensação nos músculos adjacentes, como os músculos isquiotibiais (González-Álvarez et al., 2016; Li, 2020; Singer et al., 2001). Por outro lado, sabe-se que existem músculos que são modulados pelos mesmos feixes neurais descendentes, nomeadamente feixes ventromediais, que podem ser projeções multissegmentares (McMorland et al., 2015). Deste modo, as ativações musculares afetarão músculos sinérgicos uma vez que são ativados pelas mesmas vias descendentes. Estes fatores musculares e reintegração de informações aferentes contribuem para a instabilidade postural após o AVC, condicionando várias tarefas funcionais como pé para sentado e sentado para de pé (Marigold et al., 2004; Salselas et al., 2021).

A reabilitação após um AVC tem como principal objetivo otimizar a função neuromuscular, e consequentemente prevenir complicações e diminuir as sequelas associadas, de forma a alcançar a máxima capacidade funcional e facilitar a autonomia pessoal (Hatem et al., 2016). Para otimizar o desempenho motor é fundamental a integração de diferentes aferências sensoriais e ambientais (Bolognini et al., 2016).

O rolo de espuma é uma abordagem de mobilização dos tecidos moles na qual a musculatura alvo é enrolada e comprimida através do rolamento (Peacock et al., 2014; Wiewelhove et al., 2019). Vários estudos sugerem efeitos positivos da aplicação do rolo na amplitude de movimento, na dor e nas propriedades eletromiográficas (Beardsley & Škarabot, 2015a; Wiewelhove et al., 2019). No que diz respeito aos benefícios do rolo de espuma no equilíbrio, existem alguns estudos com indivíduos saudáveis que observaram uma melhoria do mesmo após a aplicação da técnica (Beardsley & Škarabot, 2015a; Pagaduan et al., 2022). É o exemplo de Benito Trigueros et al., (2019) que realizaram um estudo cujo objetivo foi determinar os efeitos do uso de um rolo de espuma, com e sem vibração, no equilíbrio dinâmico após um protocolo de fadiga induzida. A avaliação do equilíbrio teve por base o *Y Balance Test* e após a aplicação do rolo de espuma, sem vibração, verificou-se um aumento do equilíbrio dinâmico. Contudo, os estudos desta técnica numa população neurológica, incluindo o AVC, são pouco explorados, existindo, para nosso conhecimento, apenas 3 estudos que avaliam os benefícios de uma técnica miofascial em sobreviventes pós-AVC.

Destes, destacam-se apenas 2 que observaram uma melhoria significativa no equilíbrio dinâmico em 10 pacientes com AVC crónico, utilizando a escala de Berg, após o a execução de uma técnica de mobilização de tecidos moles com uma bola de ténis (Hwang et al., 2018; Park & Hwang, 2016). Porém nenhum destes estudos incluiu variáveis relativas ao centro de pressão (CoP), que, segundo B. Chen et al., (2021), são as variáveis mais eficazes na avaliação do equilíbrio.

### 1.1. Hipóteses

Após a revisão da literatura sobre a temática foram formuladas as seguintes hipóteses:

- Existem diferenças nas variáveis relativas ao CoP no equilíbrio estacionário, entre o momento antes e o momento depois da aplicação da técnica com o rolo de espuma na cadeia posterior do membro inferior em sobreviventes de AVC em fase crónica, no sentido positivo ou no sentido negativo.

- Existem diferenças nas variáveis relativas ao CoP no equilíbrio dinâmico, entre o momento antes e o momento depois da aplicação da técnica com o rolo de espuma na cadeia posterior do membro inferior em sobreviventes de AVC em fase crónica, no sentido positivo ou no sentido negativo.

### 1.2. Objetivos

Pretende-se com este estudo perceber os possíveis efeitos agudos da mobilização de tecidos moles com o rolo de espuma da cadeia posterior do membro inferior, no equilíbrio estacionário e dinâmico de sobreviventes de AVC em fase crónica.

## 2. Revisão de literatura

O sistema nervoso central (SNC) coordena e integra as funções vitais e físicas; recebe, armazena e processa informações; e fornece respostas motoras. Os componentes sensoriais recebem estímulos de vários tipos de recetores, integra-os com as experiências prévias, planeia e executa as ações (Hendry et al., 2014). O controlo postural é a base de qualquer movimento voluntário ou automático (F. B. Horak, 2006; Winter, 1995), caracterizando-se assim na habilidade complexa baseada na interação de processos sensório-motores dinâmicos. Este tem por base dois conceitos fundamentais: a orientação postural e o equilíbrio (Ivanenko & Gurfinkel, 2018; Pavol & Pai, 2002). A orientação postural requer o alinhamento biomecânico dos segmentos corporais e a sua relação com a gravidade, base de suporte, o campo visual e as referências internas (Ivanenko & Gurfinkel, 2018; Shumway-Cook & Woollacott, 1995). O equilíbrio envolve a coordenação de estratégias de movimento para manter o CoM dentro da base de suporte, perante os distúrbios posturais internos ou externos (F. B. Horak, 2006; Ivanenko & Gurfinkel, 2018). O controlo postural utiliza informações aferentes de sistemas visuais, vestibulares e recetores somatossensoriais para detetar e controlar movimentos, coordenar reflexos e respostas musculares voluntárias, garantindo o equilíbrio (F. Horak, 1988; Krishnamoorthy et al., 2003).

Para tal, existem mecanismos essenciais para controlar o equilíbrio: os ajustes posturais. Estes podem ser antecipatórios ou mecanismos compensatórios (B. Chen et al., 2021; F. B. Horak, 2006; Pavol & Pai, 2002). Os ajustes posturais antecipatórios mantêm a estabilidade postural em resposta a uma perturbação previsível (Shumway-Cook & Woollacott, 1995). Por outro lado, os mecanismos compensatórios são respostas automáticas ou reflexas a distúrbios externos inesperados ou falhas de ajustes antecipatórios (Pavol & Pai, 2002). Geralmente, estes ajustes são extremamente rápidos, e a estratégia específica utilizada depende das características do deslocamento postural externo, das expectativas do indivíduo e experiências anteriores (F. B. Horak, 2006).

No entanto, os movimentos complexos resultam de interações entre várias componentes corporais, funcionando em tensegridade, onde o tecido conjuntivo atua como o componente de ligação (Garofolini & Svanera, 2019). A fásia pode ser definida

por “uma bainha, uma folha ou qualquer número de outras agregações dissecáveis de tecido conjuntivo que se forma sob a pele para fixar, envolver, ou separar músculos e outros órgãos internos” (Stecco & Schleip, 2016). Porém, o sistema fascial engloba outros aspetos funcionais em que se verifica um contínuo de fibras tridimensionais em vários elementos como tecido adiposo, bainhas neurovasculares, aponevroses, cápsulas articulares, ligamentos, tendões, fásCIAS viscerais e todos os tecidos intramusculares, entre outros (Adstrum et al., 2017). Este papel central do sistema fascial na coordenação do movimento foi verificado em vários estudos, onde se observou a existência em de interligações diretas entre os músculos e o sistema fascial, atuando na transmissão de força e funções sensoriais entre os músculos agonistas e músculos antagonistas (Huijing, 2007; Maas & Sandercock, 2010).

Deste modo, o comprometimento ou dano em qualquer sistema relacionado com o controlo postural pode perturbar o equilíbrio ou atividades motoras e aumentar o risco de queda (Pua et al., 2017). Uma das patologias com elevada incidência de quedas é o AVC, sendo a principal causa de incapacidade a longo prazo na população idosa (Owolabi et al., 2022). Desde 1990, houve um aumento nos anos de vida ajustados por incapacidade (DALYs), o que representa um grande impacto na vida pessoal, económica, familiar e psicossocial (Katan & Luft, 2018; Owolabi et al., 2022). De facto, após uma lesão por AVC existem mudanças nas estratégias motoras para o controlo postural que, associado a uma mudança ao nível sensorial prejudica a antecipação dos movimentos e a ativação de ajustes posturais com uma maior dependência na informação visual (Morizio et al., 2021; Tasseel-Ponche et al., 2015). A nível muscular, a interrupção do comando motor causa paresia imediata, ou seja, redução do recrutamento voluntário de unidades motoras, o que, associado a diminuição de mobilização muscular, afeta a extensibilidade do tecido muscular e a excitabilidade neuronal motora, repercutindo-se numa espasticidade (Jala et al., 2020). Para além disso, a falta de movimento conduz ao depósito de tecido de colágeno em redor das fibras musculares, provocando um espessamento fascial (Jalal et al., 2020; Pradines et al., 2022). Todos estes fatores afetam a capacidade de manutenção da posição de pé que constitui uma condição primária para a realização de várias atividades independentes da vida diária, como o sentar-para-pé (SitTS) e o pé-para-

sentado (StandTS) (B. Chen et al., 2021). Estas tarefas exigem um controle postural entre os vários segmentos corporais para controlar a transição do corpo da postura de sentada para a postura em pé, e vice-versa. A tarefa SitTS, trata-se de um movimento antigravitacional que envolve a transição de uma posição mais estável (sentado) para uma menos estável (em pé) (Seven et al., 2008). Nesta tarefa, é necessária uma co-ativação muscular capaz de deslocar anteriormente e verticalmente o peso do corpo de forma controlada. Por outro lado, se o CoP for deslocado mais na direção mediolateral (ML), a probabilidade de queda para o lado aumenta (Frykberg & Häger, 2015). A tarefa StandTS é tão exigente como o SitTS, pois requer a capacidade de manter o controle postural e a estabilidade do centro de massa (CoM) no sentido anteroposterior (AP) através de uma atividade excêntrica. Este controle é influenciado não apenas por propriedades musculares e articulares, mas também por outros fatores como a idade (Dubost et al., 2005), processos sensoriais e cognitivos (Lord et al., 2002), o tipo de assento (Shum et al., 2007), e outras questões musculoesqueléticas, como lombalgia (Beach et al., 2008).

Deste modo, o objetivo da reabilitação em fisioterapia é a maximizar as habilidades funcionais e o nível de independência de cada indivíduo, potenciando a qualidade de vida da pessoa (Winstein et al., 2016). A libertação miofascial é um tratamento amplamente usado dentro da terapia manual, que envolve especificamente forças mecânicas guiadas de baixa carga e longa duração, de forma a manipular o complexo miofascial (Ajimsha et al., 2015). Esta técnica tem por fim a restauração do comprimento ideal, diminuição da dor e maximização da função (McKenney et al., 2013). A libertação miofascial quando usado juntamente com tratamentos convencionais é considerado eficaz para proporcionar o alívio imediato da sensibilidade de dor (Ajimsha et al., 2015).

O rolo de espuma é comumente utilizado para a mobilização de tecidos moles através do rolamento e compressão (T.-T. Chang et al., 2021). São vários os benefícios descritos na literatura, como a redução na adesão e rigidez tecidual, que se repercute no aumento agudo da flexibilidade e amplitude de movimento, na performance motora, modulação da dor, aumento da atividade do sistema nervoso parassimpático e potencia a função vascular (Beardsley & Škarabot, 2015a). Apesar da existência de

vários estudos que avaliam os efeitos do rolo de espuma, os protocolos utilizados não estão claramente padronizados (Wiewelhove et al., 2019). Relativamente ao equilíbrio, existem alguns estudos onde foi possível observar um aumento do equilíbrio após a aplicação do rolo de espuma. Benito Trigueros et al., (2019) realizou um estudo onde verificou os efeitos agudos da aplicação do rolo de espuma, com e sem vibração, no equilíbrio dinâmico após um protocolo de fadiga induzida. O protocolo de 3 sessões foi aplicado em 24 indivíduos saudáveis ativos em que após um aquecimento foi aplicado o rolo de espuma durante 60s em cada grupo muscular (quadríceps e isquiotibiais), com um descanso de 30s. A avaliação do equilíbrio teve por base o *Y Balance Test* e, após a aplicação do rolo de espuma sem vibração verificou-se um aumento do equilíbrio dinâmico (Benito Trigueros et al., 2019). Contudo, nenhum dos estudos inclui variáveis relacionadas com o CoP e segundo B. Chen et al., (2021) os parâmetros derivados das trajetórias do CoP obtidas por uma plataforma de força são considerados o “*Gold standard*” de avaliação do desempenho de equilíbrio. A análise de variáveis baseada em CoP pode ser dividida em duas categorias: variáveis globais e variáveis estruturais e é necessário combinar as características de tarefas para selecionar variáveis mais adequadas para avaliação do equilíbrio (Paillard & Noé, 2015). Assim, segundo a literatura, esta avaliação deve incluir a área da elipse do CoP; o deslocamento do CoP; a amplitude do CoP; a velocidade média do CoP; o desvio padrão e a *root mean square* (RMS); todas incluem as direções AP e ML. Por outro lado, o índice de simetria, o quociente de *Romberg*, e a assimetria de sustentação de peso são medidas importantes na avaliação do equilíbrio (B. Chen et al., 2021).

Por outro lado, a grande parte dos estudos são realizados em indivíduos saudáveis sem restrições de movimento, assimetrias ou lesões neurológicas como é o exemplo do AVC. Park & Hwang (2016), foram pioneiros nesta área e realizaram um estudo piloto para avaliar o impacto da libertação miofascial, com uma bola de tênis, nas escalas de Berg e o *Time Up and Go*, em 10 participantes com AVC crónico. A aplicação da técnica restringiu-se ao membro afetado, contralesional (CONTRA) na fáscia plantar, gastrocnémios, isquiotibiais e ligamento sacrotuberal, durante 30 minutos. Em ambas as escalas, observou-se uma melhoria significativa após 4 e 8 semanas de aplicação. O mesmo protocolo foi utilizado em 4 indivíduos pós-AVC onde

a intervenção foi mantida, efetuaram uma reavaliação após as 8 semanas, mas também reavaliaram após 2 anos. Embora o tamanho da amostra seja pequeno, este estudo mostrou que os resultados desta intervenção parecem prolongar-se a longo prazo (Hwang et al., 2018).

Recentemente, Intanon et al., (2021) realizaram um estudo preliminar do efeito de uma técnica de libertação miofascial na amplitude de flexão da coxofemoral, do joelho e do movimento de dorsiflexão da tibiotársica, medida através de um goniómetro em indivíduos com AVC crónico. A intervenção consistiu numa técnica manual aplicada na fáscia plantar, tendão de aquiles, gastrocnémios e isquiotibiais, cerca de 10 minutos por cada área, 3 vezes por semana durante 4 semanas. Após o período de intervenção a amplitude de flexão da coxofemoral, flexão do joelho e dorsiflexão do tornozelo foram significativamente maiores (Intanon et al., 2021).

### 3. Materiais e métodos

#### 3.1. Desenho do estudo

O desenho do presente projeto de investigação foi do tipo estudo randomizado *crossover*, duplamente cego, controlado com *sham*, constituído por 2 sessões, uma experimental e uma sessão *sham* randomizadas através de sorteio. De forma a manter a cegueira do investigador avaliador e do participante, o investigador responsável pela intervenção retirou de um saco preto um dos dois papéis que identificavam os grupos. Em ambas as sessões, foi comparado o momento antes e após a aplicação única e continua do rolo de espuma nas seguintes zonas: fáscia plantar, grupo muscular tricípite sural, e isquiotibiais, em cada grupo. Este estudo seguiu a checklist da CONSORT.

#### 3.2. Considerações éticas

O presente estudo teve parecer favorável da Comissão de Ética institucional (112\_CEIPC/2021) (Anexo I). Antes do estudo, cada potencial participante foi informado sobre os objetivos, métodos, afiliações institucionais dos investigadores, e os potenciais riscos do estudo e/ou desconforto que ele poderia acarretar. Estes foram também informados do direito de se abster de participar no estudo ou de retirar o seu consentimento em qualquer momento e sem qualquer prejuízo. Para assegurar a compreensão da informação os participantes foram solicitados a dar livremente o seu consentimento informado por escrito (Anexo II). Para garantir a confidencialidade e o anonimato, os dados foram armazenados segundo o Regulamento geral de proteção de dados onde foi atribuído um código a cada um dos participantes para posterior identificação, recolha e armazenamento na base de dados encriptada, guardada apenas num único computador, com acesso exclusivo dos investigadores até ao término do estudo, sendo destruídos no final. Os dados recolhidos destinaram-se exclusivamente para fins de investigação, não existindo quaisquer interesses financeiros a motivar o mesmo.

#### 3.3. Amostra

A população alvo deste estudo foram sobreviventes de AVC isquémico, com comprometimento da artéria cerebral média, em fase crónica. Assim, foram

considerados os seguintes critérios de inclusão para participar no estudo: (1) diagnóstico de AVC único e unilateral, envolvendo a artéria cerebral média, confirmado por tomografia axial computadorizada ou ressonância magnética, há mais de 6 meses (Lamontagne et al., 2002, 2000; Sousa, et al., 2013); (2) capacidade de andar de forma independente ao longo de 10 metros, com supervisão rigorosa, se necessário (Lamontagne et al., 2000; Sousa, et al., 2013). Foram excluídos deste estudo os sobreviventes que apresentavam algum dos seguintes critérios de exclusão: (1) história ou sinal de outra disfunção neurológica (Sousa et al., 2012); (2) presença ou antecedentes de lesão osteoarticular ou músculo-tendinosa não relacionada com o AVC (Sousa et al., 2013); (3) história de cirurgia nos membros inferiores nos últimos 6 meses;

O processo de amostragem foi do tipo não probabilístico por conveniência, por convite direto a uma Associação Nacional de Sobreviventes de AVC, Portugal AVC, assim como a utentes de unidades de saúde da Região do Grande Porto e Braga. O recrutamento decorreu através da aplicação de um questionário inicial, enviado por email, com autorização por parte do diretor clínico nos casos necessários (Anexo III). Para a averiguação do critério de inclusão (1) foi pedido aos participantes para enviarem um exame médico com o local da lesão associada ao AVC, via e-mail. Os participantes que cumpriam com todos os critérios de elegibilidade integraram na amostra final.

### 3.4. Procedimentos

As recolhas ocorreram numa sala com boa iluminação, silêncio e temperatura confortável (fatores ambientais que podem ser confundidores e afetar os resultados de avaliação (B. Chen et al., 2021; Collett et al., 2021), na Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro e em duas unidades de saúde, nomeadamente na clínica ADC e na clínica Fisiovida. Nos dias das recolhas, os participantes não foram sujeitos a nenhum outro tipo de intervenção terapêutica. Foi também pedido ao participante o uso de roupas que facilitassem o acesso às referências anatómicas e à colocação dos dispositivos eletrónicos, nomeadamente calções e, no caso das senhoras, top.

#### 3.4.1. Procedimentos para caracterização da amostra

Previamente à recolha de dados foram registadas as medidas antropométricas de massa corporal (Kg), altura (cm), altura do membro inferior (cm) considerando desde o chão até ao grande trocânter e altura da perna (cm) considerando desde o chão até a interlinha do joelho. Os participantes tiveram oportunidade de se familiarizarem com as condições ambientais.

A aplicação do questionário de hétero-preenchimento para seleção da amostra foi aplicado presencialmente no início da primeira avaliação. Este permitiu recolher os dados sociodemográficos dos participantes e os dados para a caracterização tendo por base as recomendações da *Stroke Recovery e Rehabilitation Roundtable* de modo a uniformizar os padrões de medição e as características dos participantes, incluindo o histórico médico, local da lesão e tempo de evolução (Kwakkel et al., 2017) (Anexo IV). Para além disso, estas recomendações englobam a aplicação das escalas EQ-5D, Escala de Rankin Modificada (mRS), *National Institute of Health Stroke Scale* (NIHSS) e *Fugl-Meyer Assessment of Sensorimotor Recovery After Stroke Scale* (FMA) (Kwakkel et al., 2017).

#### 3.4.2. Procedimentos para avaliação pré e pós intervenção

##### 3.4.2.1. Equilíbrio estacionário

Para avaliar o equilíbrio estacionário na posição de pé foi avaliado o deslocamento do CoP, distância do CoP, área de elipse, velocidade média de oscilação, frequência espectral, desvio padrão do CoP e a RMS, com recurso ao protocolo “Body Sway” da *PhysioSensing* (Sensing Future Technologies©).

Os protocolos da literatura são muito díspares no que diz respeito à duração de teste, bem como ao número variável de ensaios. Uma revisão recente de B. Chen et al., (2021) concluiu que o tempo de recolha de dados para o equilíbrio estacionário na posição de pé deve variar entre 25 a 40 segundos, porém sugere que o tempo seja diminuído caso a população seja influenciada por uma fadiga rápida (B. Chen et al., 2021; Paillard & Noé, 2015). Para a otimização do protocolo, foi efetuado um estudo prévio com participantes saudáveis para avaliar o impacto do tempo onde foi reportado um cansaço após 30 segundos de teste. Assim, foi necessário o

encurtamento do tempo de recolha e um aumento das repetições para garantir a captação de todos os dados. Deste modo, após o registo dos participantes no software *PhysioSensing* foi solicitado a cada participante para permanecer “o mais quieto possível mantendo o olhar em frente” na posição de pé, com os membros superiores juntos ao corpo, sobre a plataforma, durante 10 segundos (Figura 1). Os participantes adotaram a base de suporte mais confortável, sendo registado numa folha A3 o alinhamento dos pés (B. Chen et al., 2021; Vaughan-Graham et al., 2019). Esta avaliação foi efetuada 5 vezes, com um intervalo de 5 segundos, mantendo a posição de pé. No decorrer da captação de dados pela plataforma, os participantes foram instruídos a olhar em frente (B. Chen et al., 2021).



**Figura 1** - Imagem fotográfica representativa do momento de avaliação do equilíbrio estacionário a plataforma de pressão *PhysioSensing*.

#### 3.4.2.2. SitTS

A tarefa SitTS foi avaliada na plataforma *PhysioSensing* através de um protocolo predefinido pelo software, onde é retirado o tempo de transferência de peso, a simetria entre membros, a velocidade de deslocamento do CoP e o *Rising Index*. Este protocolo é constituído por 3 repetições, cada ensaio com 5 segundos de descanso entre repetições. Os participantes iniciaram sentados numa marquesa em que a altura foi de 120% da altura da perna (interlinha do joelho-chão), com os pés sobre a plataforma e a folha com o registo da base de suporte anteriormente retirada (Jones et al., 2016). Após iniciar, foram seguidas as instruções do software para levantar e sentar

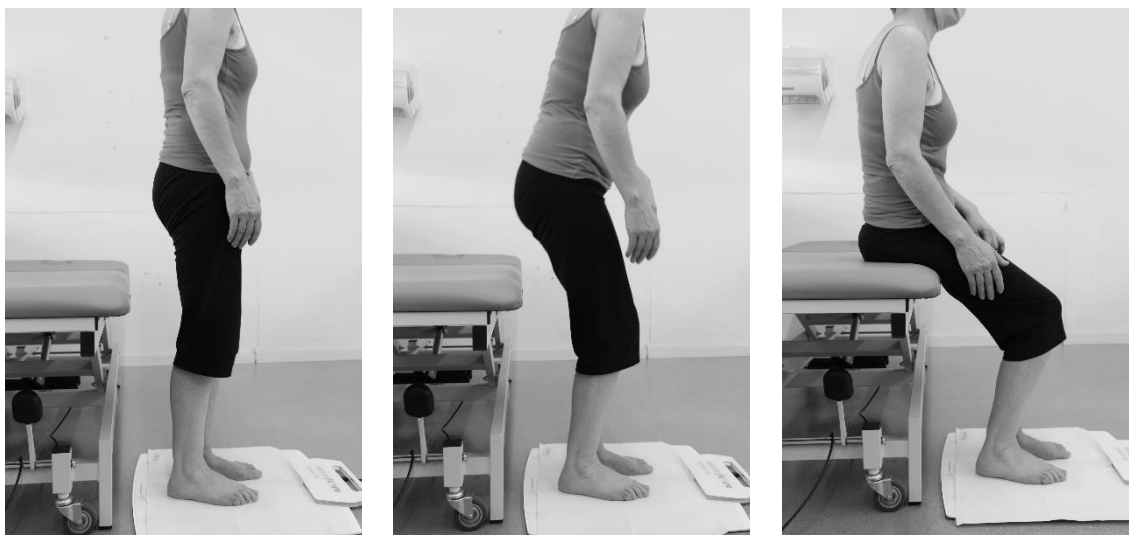
a uma velocidade confortável, mantendo o olhar em frente e a base de suporte (Galli et al., 2008) (Figura 2). Foram realizados 2 ensaios com um intervalo de descanso de 1 minuto (Farqalit & Shahnawaz, 2013; Galli et al., 2008).



**Figura 2** - Imagem fotográfica representativa do momento de avaliação do equilíbrio dinâmico aquando da tarefa SitTS.

#### 3.4.2.3. StandTS

A plataforma *PhysioSensing* também permitiu avaliar a tarefa StandTS. Uma vez que o software não dispõe de um protocolo específico para a tarefa, foi utilizado o protocolo “Body Sway”, pois permite a retirada de variáveis relacionadas com o CoP (H.-B. Chen et al., 2010). Este protocolo foi ajustado para 10 segundos de recolha com intervalo de 1 minuto de descanso (Farqalit & Shahnawaz, 2013). A posição de partida foi de pé sobre a plataforma com a mesma base de suporte da recolha anterior e mantida ao longo da avaliação. O programa inicia uma contagem decrescente, e aos 8 segundos de recolha, foi solicitado aos participantes para se sentarem numa marquesa com a altura anteriormente referida, mantendo o olhar em frente (Figura 3). Foram registados os valores de 5 repetições (Farqalit & Shahnawaz, 2013; Silva et al., 2014).



**Figura 3** - Imagem fotográfica representativa do momento de avaliação do equilíbrio dinâmico aquando da tarefa StandTS.

### 3.4.3. Procedimentos de intervenção

#### 3.4.3.1. Ensaio para otimização do protocolo

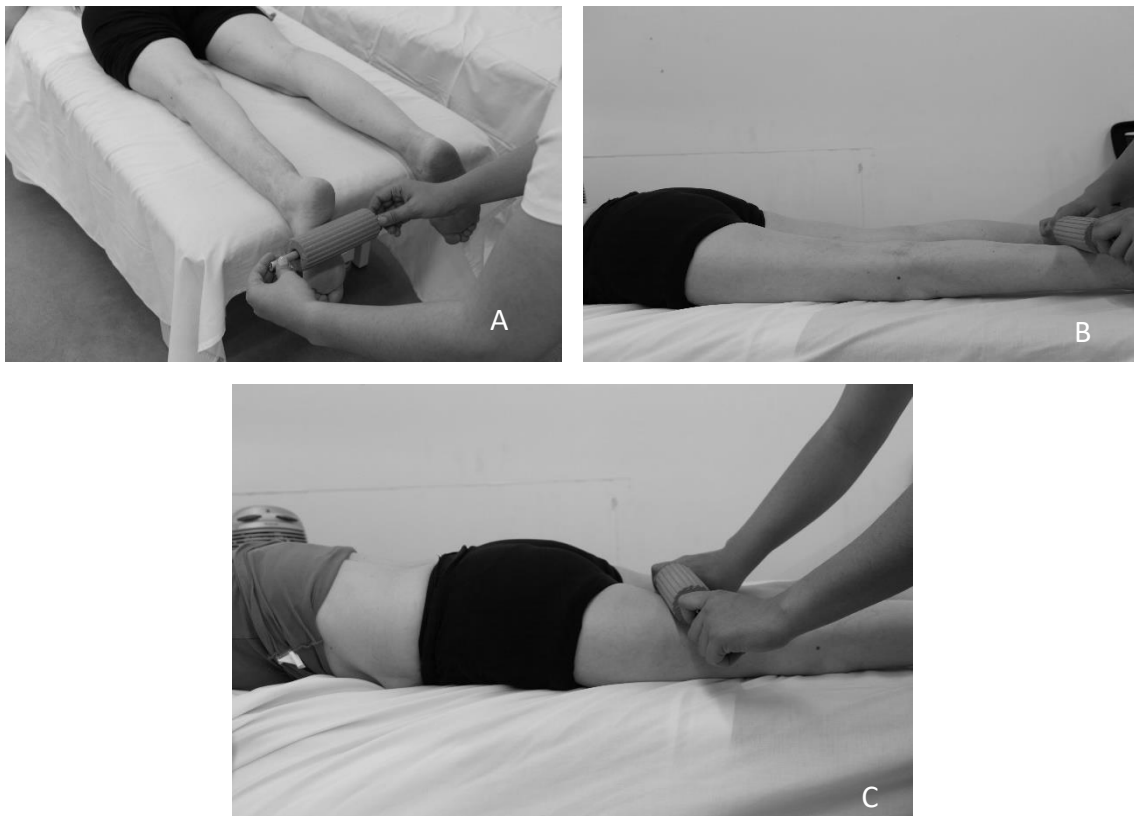
Previamente à aquisição dos dados, realizou-se um estudo piloto constituído por um grupo de 3 participantes com características semelhantes às da amostra, mas que não pertenceram à mesma. Este estudo teve como objetivo a familiarização com os procedimentos previamente estabelecidos e validados no protocolo da linha de investigação.

#### 3.4.3.2. Grupo experimental

A intervenção consistiu na hétero-aplicação de um rolo de espuma de dureza média (Blackroll®Mini Flow) com dimensões de 15cm x 6cm e 20g, ao qual foi adicionado um bastão de 30g. A aplicação decorreu em decúbito ventral de forma sequencial na fáscia plantar no tricípite sural e nos isquiotibiais, onde cada zona foi alternada entre os dois membros. Os participantes foram transferidos de decúbito dorsal para o decúbito ventral com recurso a duas marquesas colocadas lado a lado (Jay et al., 2014). No decúbito ventral foram devidamente posicionados mantendo o alinhamento dos segmentos corporais (Carr & Kenney, 1992; Chatterton et al., 2001). Foi colocada uma música ambiente no momento da intervenção para induzir um maior relaxamento (Van Criekeinge et al., 2021). Nesta posição foi então aplicado o rolo de espuma a uma pressão moderada padronizada através da escala de desconforto. Foi dada a oportunidade ao participante e ao fisioterapeuta de se familiarizarem com a

pressão exercida antes de iniciar qualquer procedimento de avaliação ou de intervenção, através da aplicação do rolo no membro superior ipsilesional (IPSI), na posição de sentado, com o membro apoiado. Em ambas as zonas de intervenção foram realizadas 5 repetições de 60 segundos em que o tempo de descanso corresponde ao tempo de realizar no grupo muscular do membro oposto (Bradbury-Squires et al., 2015; Romero-Moraleda et al., 2017). A velocidade de aplicação do rolo de espuma foi aferida de acordo com o feedback do participante (Wilke et al., 2018). A aplicação do rolo foi executada de forma abranger toda a porção muscular:

- Fásia plantar: o rolamento estendeu-se desde a face posterior das falanges até ao tendão de Aquiles (Ranbhor et al., 2021) (Figura 4A).
- Tricípíte sural: o rolamento estendeu-se desde o tendão de Aquiles até à zona poplítea. Esta extensão muscular foi dividida em duas porções, sendo 30 segundos para a porção mais medial e 30 segundos para a porção mais lateral (T.-T. Chang et al., 2021) (Figura 4B).
- Isquiotibiais: o rolamento estendeu-se desde a zona poplítea até a espinha ilíaca póstero-inferior (Sullivan et al., 2013) (Figura 4C).



**Figura 4** - Imagem fotográfica representativa do momento de intervenção na fásia plantar (A), no tríceps sural (B) e nos isquiotibiais (C).

#### 3.4.3.3. Grupo *sham*

No grupo *sham* foram mantidas as condições, e posicionamentos realizados no grupo experimental assim como a assistência ao movimento pelo fisioterapeuta, com exceção da pressão exercida que neste caso foi igual a 0.

#### 3.4.3.4. Escala de desconforto

A escala de desconforto é um instrumento de percepção que permite avaliar indiretamente a intensidade da pressão exercida. Esta varia de 0 (nenhum desconforto) a 10 (desconforto máximo), onde a pressão moderada encontra-se entre os valores de 7 e 9 (Nakamura et al., 2021). No grupo experimental foi pedido aos participantes o feedback verbal de forma a manter um desconforto moderado, enquanto que no grupo *sham* o desconforto foi de 0.

### 3.5. Metodologia de randomização do procedimento

O processo de randomização foi realizado pela investigadora que realizou a intervenção com recurso a um saco preto com dois papéis referentes a intervenção experimental e intervenção do grupo *sham*. Para cada participante foi retirado um papel que decidia a ordem da intervenção. A investigadora responsável pela avaliação não teve acesso a este sorteio, mantendo-se cega em todo o estudo.

### 3.6. Instrumentos

#### 3.6.1. Fugl–Meyer Assessment of Sensorimotor Recovery After Stroke Scale (FMA)

A escala FMA foi desenvolvida para avaliar comprometimento sensório-motor após um AVC (See et al., 2013) (Anexo III). A escala de avaliação da função motora FMA permite avaliar as alterações da capacidade motora e o desempenho físico pós-AVC na população adulta, em 5 domínios: função motora, função sensorial, equilíbrio, movimento passivo e dor. Cada domínio contém vários itens pontuados de 0, não consegue realizar, e 2, executa totalmente (Gladstone et al., 2002; Kwong & Ng, 2019). A função motora inclui itens que avaliam movimento, coordenação e ação reflexa sobre vários segmentos. Neste domínio a pontuação varia de 0 (hemiplegia) a 100 pontos (desempenho motor normal), dividido em 66 pontos para o membro superior e 34 pontos para o membro inferior (Gladstone et al., 2002). Esta escala está adaptada e

validada para a população portuguesa ( $r$  entre 0,45 e 0,84 com as dimensões, física e desempenho físico do MOS SF-36;  $r$  entre 0,37 e 0,88 com o Índice de Barthel) (Costa, 2003).

### 3.6.2. EQ-5D

O EQ-5D é um instrumento de medição da qualidade de vida de autopreenchimento válido para o AVC (Golicki et al., 2015) (Anexo VI). O valor do estado de saúde é obtido através da soma de 5 dimensões que incluem mobilidade, autocuidado, atividades habituais, dor/desconforto e ansiedade/depressão, cada uma com valores de 1 a 3. Esta escala também inclui uma Escala Visual Analógica (VAS), de forma a relatar o seu estado de saúde percebido com uma nota que varia de 0 (o pior estado de saúde possível) a 100 (o melhor estado de saúde possível) (Balestroni & Bertolotti, 2012; P. L. Ferreira et al., 2013). A escala está validada para a população portuguesa e a sua coerência interna é aceitável (valor  $\alpha$  de Cronbach = 0,716), um coeficiente intraclass ICC elevado (ICC de 0,808 a 0,901), assim como o coeficiente de correlação de Pearson (0,768;  $p < 0,001$ ) (L. N. Ferreira et al., 2014; P. L. Ferreira et al., 2013).

### 3.6.3. Escala de Rankin Modificada

A mRS é uma medida de incapacidade global que tem sido amplamente aplicada para avaliar a recuperação do AVC (Saver et al., 2021) (Anexo VII). Esta escala engloba limitações na atividade, participação e défices na função, dividida em 7 níveis (0 a 6). O grau 0 corresponde a um estado assintomático, o grau 1 a um estado de nenhuma incapacidade significativa (apesar dos sintomas é capaz de realizar todas as suas tarefas e atividades habituais prévias), o grau 2 a um estado de incapacidade ligeira (incapaz de realizar todas as atividades prévias, mas é capaz de cuidar das suas necessidades pessoais sem assistência), o grau 3 a um estado de incapacidade moderada (requer alguma ajuda para as suas atividades, mas é capaz de caminhar sem assistência), o grau 4 a um estado de incapacidade moderada a grave (incapaz de caminhar sem assistência e incapaz de realizar as suas tarefas sem assistência), o grau 5 a um estado de incapacidade grave (acamado, incontinente, requerendo cuidados e atenção constantes) e o grau 6 corresponde a um estado de óbito (Banks & Marotta, 2007; Quinn et al., 2009; Saver et al., 2021). Para uma mudança clinicamente

significativa é necessária uma alteração de um grau na escala. Com uma confiabilidade teste/reteste excelente no AVC crónico (Avaliador 1: kappa= 0,81;0,94 e avaliador 2: kappa=0,95; 0,99), a mRS tem a capacidade de discriminar vários níveis de incapacidade no AVC (Banks & Marotta, 2007; Wilson et al., 2005).

#### 3.6.4. National Institute of Health Stroke Scale

A NIHSS é um instrumento amplamente utilizado para quantificação da gravidade do AVC, tendo por base o comprometimento neurológico (Josephson et al., 2006) (Anexo VIII). A escala, validada para a população portuguesa, consiste em 11 itens que avaliam o nível de consciência, movimentos oculares, campos visuais, paralisia facial, força dos quatro membros, coordenação motora, função sensitiva, linguagem, disartria e extinção/hemi-inatenção (Castro et al., 2008). Cada um dos itens pode ser avaliado de 0 a 4, com um somatório que varia entre 0 e 42, sendo que pontuações mais altas representam défices neurológicos superiores (Farooque et al., 2020). Alguns estudos consideram que uma pontuação no NIHSS de 8 é indicativo de um défice neurológico ligeiro, uma pontuação entre 8 e 17 um défice neurológico moderado e uma pontuação 17 um défice neurológico grave (Briggs et al., 2001).

#### 3.6.5. *Physiosensing*

A plataforma de pressão *Physiosensing* está equipada com 1600 sensores resistivos, cada um com 1cm por quadrado, distribuídos por uma área de 40 x 40cm, com 1cm de altura. Os valores são obtidos a uma frequência de 100 Hz, através de um conversor Analógico Digital de 8 bits (conversor A / D), ou seja, valores de 0 a 255, onde podem ser visualizados por meio de uma conversão para cor, onde o vermelho representa 255 e o branco representa 0. Esses valores podem ser convertidos em kg sabendo o peso do usuário (*PhysioSensing*, 2021).

#### 3.7. Análises estatísticas

Os dados obtidos foram analisados através do software *Statistical Package Social Science*® (SPSS, IBM®, Armonk, New York, United States of America) versão 28.0 (Marôco, 2014).

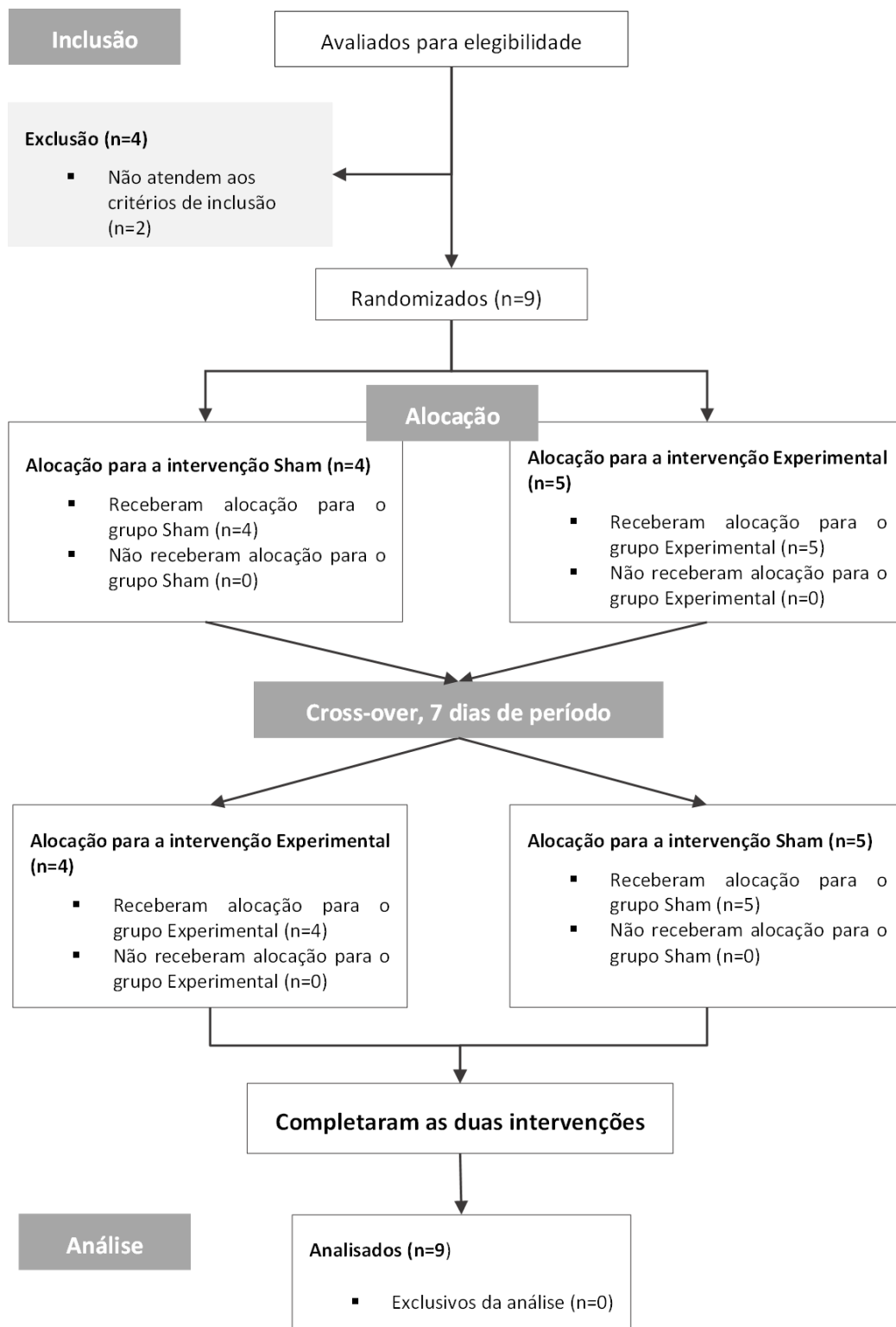
Devido ao baixo número amostral não foi verificada a normalidade e assumiu-se os testes não paramétricos. Para a comparação entre os momentos antes e depois

da aplicação do rolo de espuma foi utilizado o teste de *Wilcoxon* e para a comparação entre o grupo experimental e o grupo *sham* foi utilizado o teste de *Mann-Whitney*. Para todos os testes o nível de significância foi 0,05.

## **4. Resultados**

### **4.1. Caracterização dos participantes**

De 13 potenciais participantes que responderam ao questionário utilizado neste estudo, 2 não foram incluídos por incapacidade de andar de forma independente ao longo de 10 metros e 2 devido a infeção por covid-19. Não foram registadas perdas ao longo do estudo, ficando um n final de 9 indivíduos (Fig. 5).



**Figura 5** - Diagrama de seleção da amostra do grupo de participantes pós-AVC

A amostra final foi constituída por 9 participantes caucasianos (2 mulheres e 7 homens), com idades compreendidas entre 24 e 65 anos (Tabela 1). Relativamente ao tempo de evolução da lesão, apresentaram uma média de 9,56 anos, sendo que 44,4%

dos participantes apresentam como lado CONTRA o membro direito e os restantes 55,6% o membro esquerdo. A grande maioria (n=7) não necessitou de auxiliar de marcha, porém 6 indivíduos adaptaram a sua habitação de forma a potenciar a independência. No que diz respeito à história clínica 44,4 % tinham hipertensão, 33,3% diabetes, 11,1% apresenta doença arterial coronária, e 11,1% história de tabagismo (Tabela 1).

**Tabela 1** - Caracterização da amostra.

|                                              | n | Média (DP) ou frequência relativa |
|----------------------------------------------|---|-----------------------------------|
| <b>Sexo</b>                                  |   |                                   |
| Feminino                                     | 2 | -                                 |
| Masculino                                    | 7 | -                                 |
| <b>Idade (anos)</b>                          | 9 | 54,11 (11,30)                     |
| <b>Massa corporal (kg)</b>                   | 9 | 69,67 (10,94)                     |
| <b>Altura (m)</b>                            | 9 | 168,11 (7,42)                     |
| <b>Membro CONTRA</b>                         |   |                                   |
| Direito                                      | 4 | -                                 |
| Esquerdo                                     | 5 | -                                 |
| <b>Tempo de evolução (anos)</b>              | 9 | 9,56 (5,29)                       |
| <b>Independência na marcha</b>               |   |                                   |
| De forma independente com auxiliar de marcha | 2 | -                                 |
| De forma independente sem auxiliar de marcha | 7 | -                                 |
| <b>Exame de diagnóstico</b>                  |   |                                   |
| Tomografia computadorizada                   | 2 | -                                 |
| Ressonância magnética                        | 7 | -                                 |
| <b>História medica</b>                       |   |                                   |
| Doença arterial coronária                    | 1 | -                                 |
| Diabetes                                     | 3 | -                                 |
| Hipertensão                                  | 4 | -                                 |
| Colesterol                                   | 2 | -                                 |
| Tabagismo                                    | 1 | -                                 |
| Insuficiência renal ou cardíaca              | 1 | -                                 |
| <b>Adaptação da casa</b>                     |   |                                   |
| Sim                                          | 6 | -                                 |
| Não                                          | 3 | -                                 |
| <b>FMA</b>                                   | 9 | 124,5 (39,02)                     |
| <b>EQ-5D</b>                                 | 9 | 69,5 (16,29)                      |
| <b>mRS</b>                                   | 9 | 2 (0,87) <sup>a</sup>             |
| <b>NIHSS</b>                                 | 9 | 6,13 (3,41) <sup>b</sup>          |

DS: Desvio Padrão; n: Número de participantes; <sup>a</sup> incapacidade ligeira, <sup>b</sup> severidade moderada

#### 4.2. Equilíbrio estacionário

Os resultados referentes ao equilíbrio estacionário não demonstraram nenhuma significância do ponto de vista estatístico (Tabela 2). Contudo, foi possível observar que no grupo *sham* parece haver uma tendência para um aumento nas variáveis Velocidade do CoP (Ranks positivos: 5/9), Velocidade no sentido ML (Ranks positivos: 5/9), Área de elipse (Ranks positivos: 6/9), Área de elipse do membro CONTRA (Ranks positivos: 7/9), Área de elipse do membro IPSI (Ranks positivos: 5/9), Deslocamento do CoP (Ranks positivos: 5/9), Distância do CoP (Ranks positivos: 5/9), Distância do CoP na direção AP (Ranks positivos: 6/9), Distância CoP na direção ML (Ranks positivos: 5/9), RMS na direção AP (Ranks positivos: 6/9), RMS na direção ML (Ranks positivos: 5/9) e uma diminuição na Velocidade no sentido AP (Ranks negativos: 6/9), não havendo diferenças nas variáveis Amplitude no sentido AP e Amplitude no sentido ML, com uma mediana das diferenças igual a 0. No grupo experimental parece observar-se uma tendência para um aumento das variáveis Área de elipse (Ranks positivos: 6/9), Área de elipse do membro CONTRA (Ranks positivos: 7/9), Área de elipse do membro IPSI (Ranks positivos: 5/9), Velocidade no sentido AP (Ranks positivos: 5/9), Velocidade no sentido ML (Ranks positivos: 5/9), Deslocamento do CoP (Ranks positivos: 5/9), Distância do CoP (Ranks positivos: 5/9), Distância do CoP no sentido ML (Ranks positivos: 5/9), RMS no sentido ML (Ranks positivos: 5/9), Amplitude no sentido AP (Ranks positivos: 5/9), Amplitude no sentido ML (Ranks positivos: 5/9), e uma diminuição de Velocidade do CoP (Ranks negativos: 5/9), Distância CoP no sentido AP (Ranks negativos: 6/9) e RMS no sentido AP (Ranks negativos: 6/9).

**Tabela 2** - Comparação das diferenças das medianas das variáveis do CoP obtidas na avaliação do equilíbrio estacionário entre o momento depois e do momento antes da aplicação do rolo de espuma e entre o grupo experimental e o grupo *sham*.

| Variável                                 | Grupo <i>Sham</i><br>Mediana (DQ) | Comparação Intra Grupo <sup>1</sup> |                                 |                     | Grupo<br>Experimental<br>Mediana (DQ) | Comparação Intra Grupo <sup>1</sup> |                                 |                     | Comparação<br>Inter-grupo <sup>2</sup> |
|------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------|----------------------------------------|
|                                          | Depois - Antes                    | Ranks<br>Positivos<br>n (média)     | Ranks<br>Negativos<br>n (média) | <i>z</i> ; <i>p</i> | Depois - Antes                        | Ranks<br>Positivos<br>n (média)     | Ranks<br>Negativos<br>n (média) | <i>z</i> ; <i>p</i> | <i>p</i>                               |
| Velocidade_CoP (mm/s)                    | 0.059 (1.355)                     | 5 (4.60)                            | 4 (5.50)                        | -0,059; 0,953       | -0.190 (1.425)                        | 3 (5.66)                            | 5 (3.80)                        | -0,140; 0,889       | 0,931                                  |
| Desvio Padrão Velocidade (mm/s)          | -0.120 (2.181)                    | 4 (7.00)                            | 5 (3.40)                        | -0,652; 0,515       | 0.473 (1.849)                         | 5 (4.20)                            | 4 (6.00)                        | -0,178; 0,859       | 0,387                                  |
| Velocidade_AP (mm/s)                     | -0.130 (0.954)                    | 3 (7.33)                            | 6 (3.83)                        | -0,059; 0,953       | 0.057 (0.698)                         | 5 (5.80)                            | 4 (4.00)                        | -0,770; 0,441       | 0,605                                  |
| Velocidade_ML (mm/s)                     | 0.141 (1.266)                     | 5 (5.40)                            | 4 (4.50)                        | -0,533; 0,594       | 0.117 (1.306)                         | 5 (4.60)                            | 4 (5.50)                        | -0,059; 0,953       | 0,863                                  |
| Área de elipse (mm <sup>2</sup> )        | 1.105 (16.59)                     | 6 (5.33)                            | 3 (4.33)                        | -1,125; 0,260       | 0.960 (7.599)                         | 6 (5.50)                            | 3 (4.00)                        | -1,244; 0,214       | 0,863                                  |
| Área de elipse_CONTRA (mm <sup>2</sup> ) | 0.388 (6.267)                     | 7 (5.14)                            | 2 (4.50)                        | -1,599; 0,110       | 0.173 (2.010)                         | 7 (5.14)                            | 2 (4.50)                        | -1,599; 0,110       | 0,605                                  |
| Área de elipse_IPSI (mm <sup>2</sup> )   | 0.640 (1.558)                     | 5 (5.60)                            | 4 (4.25)                        | -0,652; 0,515       | 0.339 (2.560)                         | 5 (6.00)                            | 4 (3.75)                        | -0,889; 0,374       | 0,863                                  |
| Deslocamento_CoP (mm)                    | 0.561 (13.598)                    | 5 (4.60)                            | 4 (5.50)                        | -0,059; 0,953       | 2.032 (17.249)                        | 5 (5.80)                            | 4 (4.00)                        | -0,770; 0,441       | 0,666                                  |

|                                         |                |          |          |               |                 |          |          |               |       |
|-----------------------------------------|----------------|----------|----------|---------------|-----------------|----------|----------|---------------|-------|
| <b>Distância do CoP (mm)</b>            | 1.393 (10.401) | 5 (3.80) | 4 (6.50) | -0,415; 0,678 | 0.766 (11.831)  | 5 (3.80) | 4 (6.50) | -0,415; 0,678 | 0,666 |
| <b>Desvio Padrão Distância_CoP (mm)</b> | 0.166 (0.739)  | 7 (5.57) | 2 (3.00) | -1,955; 0,051 | 0.292 (0.582)   | 6 (6.50) | 3 (2.00) | -1,955; 0,051 | 1,000 |
| <b>Distância CoP_AP (mm)</b>            | 2.220 (9.883)  | 6 (4.00) | 3 (7.00) | -0,178; 0,859 | -2.266 (11.768) | 3 (6.00) | 6 (4.50) | -0,533; 0,594 | 0,730 |
| <b>Desvio Padrão Distância_AP (mm)</b>  | 0.086 (0.672)  | 5 (6.00) | 4 (3.75) | -0,889; 0,374 | -0.034 (0.430)  | 4 (6.62) | 5 (3.70) | -0,474; 0,635 | 0,666 |
| <b>Distância CoP_ML (mm)</b>            | 0.053 (12.120) | 5 (3.80) | 4 (6.50) | -0,415; 0,678 | 0.852 (8.309)   | 5 (5.80) | 4 (4.00) | -0,770; 0,441 | 0,489 |
| <b>Desvio Padrão Distância_ML (mm)</b>  | 0.202 (1.108)  | 6 (5.33) | 3 (4.33) | -1,125; 0,260 | 0.044 (0.747)   | 5 (4.40) | 4 (5.75) | -0,059; 0,953 | 0,436 |
| <b>RMS_AP (mm)</b>                      | 2.225 (9.890)  | 6 (4.00) | 3 (7.00) | -0,178; 0,859 | -2.262 (11.769) | 3 (6.00) | 6 (4.50) | -0,533; 0,594 | 0,730 |
| <b>RMS_ML (mm)</b>                      | 0.053 (12.123) | 5 (3.80) | 4 (6.50) | -0,415; 0,678 | 0.849 (8.102)   | 5 (5.40) | 4 (4.50) | -0,533; 0,594 | 0,489 |
| <b>Amplitude CoP_AP (mm)</b>            | 0.000 (0.317)  | 4 (5.87) | 4 (3.12) | -0,772; 0,440 | 0.020 (0.130)   | 5 (3.70) | 2 (4.75) | -0,762; 0,446 | 1,000 |
| <b>Amplitude CoP_ML (mm)</b>            | 0.000 (0.23)   | 3 (5.00) | 4 (3.25) | -0,169; 0,866 | 0.040 (0.332)   | 5 (5.50) | 4 (4.37) | -0,593; 0,553 | 0,796 |

DQ: Desvio interquartil; n: Número de participantes; z: valor teste; p: valor prova; 1: teste de Wilcoxon; 2: Teste de Mann-Whitney; Ranks positivos: diferenças positivas; Ranks negativos: diferenças negativas

### 4.3. Equilíbrio dinâmico

#### 4.3.1. SitTS

Pela análise da Tabela 3, referente ao SitTS, é possível observar que não foram verificadas diferenças significativas nas comparações intra-grupo. Em contraste, nas comparações inter-grupo, a variável Simetria D/R demonstrou-se significativa ( $p=0,031$ ). No grupo *sham*, observou-se uma tendência para um aumento nas variáveis Tempo de transferência de peso (Ranks positivos: 5/9) e Simetria D/R (Ranks positivos: 7/9) e uma diminuição na Velocidade de oscilação (Ranks negativos: 5/9). No grupo experimental, observou-se exatamente o oposto, Tempo de transferência de peso (Ranks negativos: 6/9) e Simetria D/R (Ranks negativos: 6/9) apresentam uma tendência para uma diminuição e Velocidade de oscilação para um aumento (Ranks positivos: 5/9).

**Tabela 3** - Comparação das diferenças das medianas das variáveis do CoP obtidas na avaliação do equilíbrio dinâmico na tarefa SitTS entre o momento depois e o momento antes da aplicação do rolo de espuma e entre o grupo experimental e o grupo *sham*.

| Variável                                  | Grupo <i>Sham</i><br>Mediana (DQ) | Comparação Intra Grupo <sup>1</sup> |                                 |               | Grupo<br>Experimental<br>Mediana (DQ) | Comparação Intra Grupo <sup>1</sup> |                                 |               | Comparação<br>Inter-grupo <sup>2</sup> |  |
|-------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---------------|---------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---------------|----------------------------------------|--|
|                                           | Depois - Antes                    | Ranks<br>Positivos<br>n (média)     | Ranks<br>Negativos<br>n (média) | z; p          | Depois - Antes                        | Ranks<br>Positivos<br>n (média)     | Ranks<br>Negativos<br>n (média) | z; p          | p                                      |  |
| <b>Velocidade de oscilação (s)</b>        | -0.108 (0.681)                    | 4 (4.25)                            | 5 (5.60)                        | -0,652; 0,515 | 0.039 (0.515)                         | 5 (4.00)                            | 4 (6.25)                        | -2,96; 0,767  | 0,863                                  |  |
| <b>Tempo de Transferência de peso (%)</b> | 0.070 (0.470)                     | 5 (5.20)                            | 4 (4.75)                        | -0,415; 0,678 | -0.138 (0.566)                        | 3 (4.00)                            | 6 (5.50)                        | -1,244; 0,214 | 0,222                                  |  |
| <b>Simetria D/E</b>                       | 3.766 (7.465)                     | 7 (5.00)                            | 2 (5.00)                        | -1,481; 0,139 | -2.441 (9.594)                        | 3 (3.66)                            | 6 (5.66)                        | 0,214; 0,173  | 0,031                                  |  |

DQ: Desvio interquartil; n: Número de participantes; z: valor teste; p: valor prova; 1: teste de Wilcoxon; 2: Teste de Mann-Whitney; Ranks positivos: diferenças positivas; Ranks negativos: diferenças negativas

#### 4.3.2. StandTS

Relativamente às variáveis avaliadas para a metodologia do StandTS, podemos observar, através da Tabela 4, que não se verificam diferenças significativas nas comparações intra e inter-grupo. No grupo *sham* verificou-se uma tendência para um aumento das variáveis Velocidade do CoP (Ranks positivos: 5/9), Deslocamento do CoP (Ranks positivos: 5/9) e Velocidade no sentido AP (Ranks positivos: 5/9) e uma diminuição de Velocidade no sentido ML (Ranks negativos: 5/9), Distância CoP no sentido AP (Ranks negativos: 5/9), Distância CoP no sentido ML (Ranks negativos: 7/9), RMS no sentido AP (Ranks negativos: 5/9) e RMS no sentido ML (Ranks negativos: 7/9). No grupo experimental foi verificado uma tendência para um aumento nas variáveis Velocidade do CoP (Ranks positivos: 5/9) , Deslocamento do CoP (Ranks positivos: 6/9), Velocidade no sentido ML (Ranks positivos: 5/9), Distância do CoP (Ranks positivos: 7/9) e RMS no sentido ML (Ranks positivos: 7/9) e uma diminuição em Velocidade no sentido AP (Ranks negativos: 5/9), Distância CoP no sentido AP (Ranks negativos: 7/9) e RMS no sentido AP (Ranks negativos: 7/9).

**Tabela 4** - Comparação das diferenças das medianas das variáveis do CoP obtidas na avaliação do equilíbrio dinâmico na tarefa StandTS entre o momento depois e o momento antes da aplicação do rolo de espuma e entre o grupo experimental e o grupo *sham*.

| Variável              | Grupo <i>Sham</i><br>Mediana (DQ) | Comparação Intra Grupo <sup>1</sup> |                                 |               | Grupo<br>Experimental<br>Mediana (DQ) | Comparação Intra Grupo <sup>1</sup> |                                 |               | Comparação<br>Inter-grupo <sup>2</sup> |
|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---------------|---------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---------------|----------------------------------------|
|                       | Depois - Antes                    | Ranks<br>Positivos<br>n (média)     | Ranks<br>Negativos<br>n (média) | z; p          | Depois - Antes                        | Ranks<br>Positivos<br>n (média)     | Ranks<br>Negativos<br>n (média) | z; p          | P                                      |
| Velocidade_CoP (mm/s) | 0.240 (5.406)                     | 5 (5.00)                            | 4 (5.00)                        | -0,296; 0,767 | 0.949 (6.739)                         | 5 (5.00)                            | 4 (5.00)                        | -0,296; 0,767 | 0,931                                  |
| Velocidade_AP (mm/s)  | 0.420 (3.935)                     | 5 (6.20)                            | 4 (3.50)                        | -1,007; 0,314 | -0.045 (3.068)                        | 4 (5.75)                            | 5 (4.40)                        | -0,059; 0,953 | 0,489                                  |
| Velocidade_ML (mm/s)  | -0.079 (3.891)                    | 4 (6.00)                            | 5 (4.20)                        | -0,178; 0,859 | 0.682 (5.584)                         | 5 (5.20)                            | 4 (4.75)                        | -0,415; 0,678 | 0,796                                  |
| Deslocamento CoP (mm) | 2.757 (54.118)                    | 5 (5.00)                            | 4 (5.00)                        | -0,296; 0,767 | 15.412 (53.380)                       | 6 (5.16)                            | 3 (4.66)                        | -1,007; 0,314 | 0,546                                  |
| Distância COP_AP (mm) | -1.548 (28.057)                   | 4 (5.25)                            | 5 (4.80)                        | -0,178; 0,859 | -5.425 (16.530)                       | 2 (3.50)                            | 7 (5.42)                        | -1,836; 0,066 | 0,258                                  |
| Distância COP_ML (mm) | -6.501 (15.388)                   | 2 (5.00)                            | 7 (5.00)                        | -1,481; 0,139 | 5.615 (14.916)                        | 6 (5.50)                            | 3 (4.00)                        | -1,244; 0,214 | 0,063                                  |
| RMS_AP (mm)           | -1.329 (28.315)                   | 4 (5.25)                            | 5 (4.80)                        | -0,178; 0,859 | -6.567 (15.804)                       | 2 (3.50)                            | 7 (5.42)                        | -1,836; 0,066 | 0,258                                  |
| RMS_ML (mm)           | -6.726 (14.983)                   | 2 (5.00)                            | 7 (5.00)                        | -1,481; 0,139 | 5.380 (14.948)                        | 7 (4.85)                            | 2 (5.50)                        | -1,362; 0,173 | 0,063                                  |

DQ: Desvio interquartil; n: Número de participantes; z: valor teste; p: valor prova; 1: teste de Wilcoxon; 2: Teste de Mann-Whitney; Ranks positivos: diferenças positivas; Ranks negativos: diferenças negativas

## 5. Discussão

O objetivo do presente projeto de investigação visou a avaliação dos efeitos agudos da mobilização de tecidos moles do membro inferior com o rolo de espuma, no equilíbrio de sobreviventes de AVC em fase crónica. Para tal foi realizada uma comparação antes e após a aplicação da técnica e uma comparação entre o grupo experimental e o grupo *sham*, em que a única diferença foi a pressão executada.

A mobilização com o rolo de espuma apresenta vários possíveis efeitos que poderão ser divididos em dois tipos: mecânicos e neurofisiológicos (Beardsley & Škarabot, 2015a). Os mecanismos mecânicos incluem a tixotropia caracterizada pelo processo no qual o calor ou a pressão, quando aplicado a um material, torna-o menos denso e mais fluido (Schleip, 2003); o modelo piezoelétrico sugere que os fibroblastos respondem às cargas elétricas criadas pela pressão (O'Connell, 2003); o modelo de aderências fasciais, sugere que diferentes camadas fasciais, que normalmente deslizariam entre as mesmas, passem a estar unidas (Adstrum et al., 2017); o modelo de respostas celulares, sugere que a carga mecânica imposta no sistema fascial pode levar a mudanças ao nível celular por referência ao princípio da tensegridade, no qual é proposto que as células, quando mantidas a uma tensão contínua, respondem à pressão mecânica através da realização de processos bioquímicos (C. S. Chen & Ingber, 1999); o modelo de fluxo de fluido, tem por base a influência do teor da água na rigidez da fáscia e de extrusão de água libertada aquando da compressão da mesma. Assim, a aplicação do rolo poderá aumentar a flexibilidade dos tecidos fasciais através de mudanças temporárias no teor de água (Beardsley & Škarabot, 2015a); Por outro lado, o modelo de inflamação fascial sugere que o músculo ou a fáscia respetiva podem contrair como resultado da inflamação, pelo que a aplicação do rolo poderá ajudar a reduzir essa inflamação através do aumento do fluxo sanguíneo (Findley et al., 2012).

Os mecanismos neurofisiológicos podem se subdividir em mecanismos que envolvem o arco reflexo de Golgi e os que envolvem os mecanoreceptores (Beardsley & Škarabot, 2015b). Segundo a literatura a pressão exercida durante a aplicação da técnica pode estimular os órgãos tendinosos de Golgi, reduzir a taxa de disparo da unidade motora e, posteriormente, diminuir a tensão muscular (Tozzi, 2012). Contudo, sabe-se que a

sistema fascial contém vários mecanoreceptores como por exemplo os corpúsculos de Ruffini e Pacini e os receptores musculares intersticiais (Stecco & Schleip, 2016). A pressão aplicada nos mecanoreceptores pode estimular o sistema nervoso e, deste modo, reduzir a tensão muscular (Schleip, 2003). No entanto, muitas destas respostas são temporárias e reversíveis (Beardsley & Škarabot, 2015a).

Apesar de apenas existir uma diferença significativa na comparação intergrupo na variável simetria D/E na tarefa SitTS, os resultados do presente estudo parecem sugerir diferenças aquando da aplicação do rolo de espuma nos músculos da cadeia posterior do membro inferior com uma pressão moderada em sobreviventes pós-AVC.

O tempo de transferência de peso representa o tempo entre a indicação para se levantar e a chegada do CoP sobre os pés, ou seja, o tempo necessário para transferir o peso da posição sentada até o momento em que todo o peso está sobre os pés, em segundos. Segundo Cheng et al., (1998) os sobreviventes pós-AVC apresentam um aumento da duração nas tarefas funcionais devido a uma maior dificuldade para estabilizar a oscilação do CoM. No presente trabalho, após a aplicação do rolo de espuma parece existir uma tendência para a diminuição do tempo de transferência de peso, o que não se verifica quando a pressão é igual a 0.

A velocidade média é uma grandeza caracterizada pela variação da posição de um corpo em determinado tempo (Islam, 2013). A Velocidade de oscilação na tarefa SitTS, neste protocolo, caracteriza-se pelo deslocamento do CoP durante a fase de elevação (*seat off*) e os 5 segundos seguintes (durante a fase de estabilização). Pai & Rogers, (1990) realizaram um estudo onde observaram a influência da velocidade no controlo da transferência do CoM na tarefa SitTS e os resultados indicam que uma maior velocidade está associada a uma maior oscilação (Chou et al., 2003; Pai & Rogers, 1990). Este facto sugere que movimentos mais rápidos implicam maior instabilidade durante a transferência STS (Chou et al., 2003; Piche et al., 2021). No grupo experimental verificou-se um aumento da velocidade em comparação com o grupo *sham* o que pode indicar que a pressão aplicada continuamente durante a aplicação da técnica poderá levar a algumas alterações de flexibilidade que envolvem a redução da adesão e o aumento da temperatura do tecido interfibroso, o que pode levar ao aumento da flexibilidade muscular. Este facto poderá permitir uma melhor ativação dos órgãos tendinosos de Golgi e potenciar o reflexo de

estiramento, aumentando a velocidade de resposta e consequentemente o equilíbrio (Kalichman & Ben David, 2017).

Cheng et al., (1998) comparou a oscilação no sentido AP e ML entre indivíduos saudáveis e indivíduos pós-AVC. O autor verificou que na direção ML os indivíduos pós-AVC apresentam uma maior oscilação. No equilíbrio estacionário as variáveis na direção ML em ambos os grupos mantiveram a mesma tendência no sentido do aumento da velocidade, distancia e RMS, porém perante a análise das medianas das diferenças verifica-se que nestas duas últimas variáveis há uma diferença maior no grupo experimental. O mesmo não se verificou no equilíbrio dinâmico na tarefa StandTS uma vez que o grupo experimental mantém a tendência de aumento das variáveis acima referidas, mas o grupo *sham* apresenta uma diminuição para as mesmas. Segundo B. Chen et al., (2021) estes dados demonstrariam que a aplicação do rolo com pressão moderada leva a uma diminuição na capacidade de manter o equilíbrio e consequentemente o aumento de risco de queda. Porém, na hemiplegia verifica-se habitualmente uma fixação da transferência de peso no membro IPSI. Deste modo, a aplicação do rolo, pelos seus benefícios associados, poderá aumentar o controlo postural e consequentemente a capacidade do membro CONTRA receber o peso do corpo. Este facto poderá aumentar a distância e o deslocamento do COP no sentido ML. O aumento da amplitude no equilíbrio estacionário no grupo experimental comparativamente ao grupo *sham* corrobora esta hipótese no sentido em que poderá observar maior deslocamento e não uma maior instabilidade. Por outro lado, também se verifica um aumento da velocidade que esta intimamente relacionada com uma maior estabilidade. Este facto é apoiado pela diminuição significativa observada na variável simetria D/E na tarefa SitTS, na comparação entre os dois grupos.

A estratégia de *FeedForward* ao nível do tornozelo é essencial para manter o equilíbrio na posição de pé estacionária no sentido AP (Pavol & Pai, 2002). No grupo experimental foi possível observar uma tendência de diminuição da distância do CoP e da RMS, e um aumento da velocidade no equilíbrio estacionário na direção AP, o oposto do que se verificou no grupo *sham*. Deste modo, a aplicação do rolo de espuma com pressão moderada poderá eventualmente significar um aumento do tônus do trícipite sural para maximizar a eficácia da estratégia do tornozelo aquando da posição de pé no sentido AP. Para além disso, verifica-se um aumento da amplitude no sentido AP no grupo

experimental. Estes resultados podem ser explicados pelo aumento da flexibilidade e diminuição da rigidez dos músculos trícipite sural permitindo um aumento da amplitude de dorsiflexão e consequentemente um aumento da amplitude do CoP no sentido posterior.

No equilíbrio dinâmico na tarefa StandTS verifica-se o mesmo sentido de diminuição da distância do CoP mas verifica-se uma diminuição da velocidade. Isto sugere que após a aplicação da técnica existe um aumento da flexibilidade dos tecidos da cadeia posterior e associado do aumento do tônus existe um aumento da capacidade excêntrica e consequentemente um aumento do controlo no momento descida. Este controlo pode levar a uma diminuição da velocidade (S. R. Chang et al., 2016).

Segundo B. Chen et al., (2021), a RMS é um índice de variabilidade do movimento CoP, sendo que um alto valor é indicador de um fraco controlo postural. Relativamente ao equilíbrio estacionário, no grupo experimental, verifica-se uma tendência para uma diminuição da RMS no sentido AP em comparação com o grupo *sham*. Na tarefa de StandTS verifica-se uma tendência no sentido da diminuição em ambos os grupos, sendo mais acentuada no grupo *sham*. Isto sugere que a aplicação do rolo permite um aumento do tônus e da atividade muscular de favorecendo eventualmente uma melhoria do controlo postural (Quijoux et al., 2021).

Relativamente à área de elipse não se verificam grandes diferenças entre ambos os grupos sugerindo que as alterações não são dependentes da pressão aplicada. Porém, no grupo *sham*, este aumento da área de elipse poderá ser explicado pela ausência de alterações no controlo motor e, associado a uma fadiga devido ao longo protocolo de avaliação se verifique uma diminuição da capacidade de manter o equilíbrio. Por outro lado, no grupo experimental, o facto de se observar um aumento da distância e amplitude do CoP na direção ML, poderá resultar num aumento da área de elipse. Esta hipótese poderá explicar o aumento mais acentuado da mediana nas diferenças do grupo experimental, na variável deslocamento do CoP, apesar de os Ranks serem semelhantes em ambos os grupos.

Em suma, neste estudo observou-se que a aplicação do rolo espuma na cadeia posterior do membro inferior em sobreviventes de AVC em fase crónica, parece apresentar alterações nas variáveis relativas ao CoP e, consequentemente, no equilíbrio estacionário e dinâmico nas tarefas SitTS e StandTS. Estas alterações podem interferir com a

funcionalidade e transferências destes indivíduos e, por isso, esta técnica poderá ser um coadjuvante na fisioterapia de sobreviventes de AVC em fase crónica, no sentido de integrar esta estratégia como uma preparação para outras técnicas e outras atividades.

Embora tenham sido observadas algumas tendências, os resultados estatísticos não foram significativos para a maioria das variáveis avaliadas o que poderá dever-se ao baixo número amostral. Assim, sugere-se a realização de novos estudos com uma amostra superior. Para além disso, sugere-se que, em estudos futuros, seja realizada a análise cinemática das tarefas avaliadas, de modo a efetuar uma melhor análise das variáveis utilizadas e para obter resultados mais concretos, uma vez que, dado ao local da recolha, não foi possível a análise da mesma. Por fim, este estudo apresenta outra limitação relacionada com a intervenção, uma vez que habitualmente a técnica é um procedimento de auto-aplicação mas, apesar de fazer parte da metodologia inicial, a concretização confirmou-se não ser viável no estudo piloto. Este método limitou a quantificação da pressão utilizada na aplicação da técnica que, apesar de ter sido realizada conforme descrito pela literatura, torna-se um método subjetivo.

## 6. Conclusão

Apesar de não existir significado estatístico, pela análise dos Ranks, os resultados do presente estudo parecem indicar que a aplicação do rolo de espuma com uma pressão moderada na cadeia posterior do membro inferior em sobreviventes de um AVC em fase crónica parece apresentar efeitos nas variáveis relacionadas com o CoP no equilíbrio estacionário e dinâmico aquando tarefas funcionais como SitTS e StandTS, que carecem de estudos futuros para confirmação. Destaca-se um possível aumento da velocidade e diminuição do tempo de reação no equilíbrio estacionário e no equilíbrio dinâmico aquando da tarefa SitTS. Por outro lado, no sentido ML parece observar-se um aumento da distância CoP e um aumento da simetria entre os membros. Por fim, no sentido AP parece observar-se um aumento da amplitude e uma diminuição da velocidade no equilíbrio dinâmico aquando da tarefa StandTS.

## 7. Referências

- Adstrum, S., Hedley, G., Schleip, R., Stecco, C., & Yucesoy, C. A. (2017). Defining the fascial system. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 21(1), 173–177. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.11.003>
- Ajimsha, M. S., Al-Mudahka, N. R., & Al-Madzhar, J. A. (2015). Effectiveness of myofascial release: systematic review of randomized controlled trials. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 19(1), 102–112. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2014.06.001>
- American Stroke Association. (2019). Rehab Therapy After a Stroke.
- Balestroni, G., & Bertolotti, G. (2012). [EuroQol-5D (EQ-5D): an instrument for measuring quality of life]. *Monaldi archives for chest disease = Archivio Monaldi per le malattie del torace*, 78(3), 155–159. <https://doi.org/10.4081/monaldi.2012.121>
- Banks, J. L., & Marotta, C. A. (2007). Outcomes validity and reliability of the modified Rankin scale: implications for stroke clinical trials: a literature review and synthesis. *Stroke*, 38(3), 1091–1096. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000258355.23810.c6>
- Beach, T. A. C., Howarth, S. J., & Callaghan, J. P. (2008). Muscular contribution to low-back loading and stiffness during standard and suspended push-ups. *Human Movement Science*, 27(3), 457–472. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2007.12.002>
- Beardsley, C., & Škarabot, J. (2015a). Effects of self-myofascial release: A systematic review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 19(4), 747–758. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2015.08.007>
- Beardsley, C., & Škarabot, J. (2015b). Effects of self-myofascial release: A systematic review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 19(4), 747–758. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2015.08.007>
- Benito Trigueros, A., Valldecabres, R., Ceca, D., Richards, J., Barrachina Igual, J., & Monzó, A. (2019). Effect of vibration vs non-vibration foam rolling techniques on flexibility, dynamic balance and perceived joint stability after fatigue. *PeerJ*, 7, e8000. <https://doi.org/10.7717/peerj.8000>
- Bolognini, N., Russo, C., & Edwards, D. J. (2016). The sensory side of post-stroke motor rehabilitation. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 34(4), 571–586. <https://doi.org/10.3233/RNN-150606>
- Bradbury-Squires, D. J., Nofall, J. C., Sullivan, K. M., Behm, D. G., Power, K. E., & Button, D. C. (2015). Roller-massager application to the quadriceps and knee-joint range of motion and neuromuscular efficiency during a lunge. *Journal of Athletic Training*, 50(2), 133–140. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-49.5.03>
- Briggs, D. E., Felberg, R. A., Malkoff, M. D., Bratina, P., & Grotta, J. C. (2001). Should mild or moderate stroke patients be admitted to an intensive care unit? *Stroke*, 32(4), 871–876. <https://doi.org/10.1161/01.str.32.4.871>
- Brown, D., Kautz, S., & Dairaghi, C. A. (1997). Muscle activity adapts to anti-gravity posture during pedaling in persons with poststroke hemiplegia. *Brain : a journal of neurology*, 120 ( Pt 5), 825–837.

- Carr, E. K., & Kenney, F. D. (1992). Positioning of the stroke patient: a review of the literature. *International Journal of Nursing Studies*, 29(4), 355–369. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0020-7489\(92\)90014-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0020-7489(92)90014-8)
- Castro, P., Mendonça, M., Abreu, P., Monteiro, M., & Silva, E. (2008). National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS) International Initiative - versão portuguesa. *Sinapse*, 8(1), 67–68.
- Chang, S. R., Nandor, M. J., Kobetic, R., Foglyano, K. M., Quinn, R. D., & Triolo, R. J. (2016). Improving stand-to-sit maneuver for individuals with spinal cord injury. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 13, 27. <https://doi.org/10.1186/s12984-016-0137-6>
- Chang, T.-T., Li, Z., Zhu, Y.-C., Wang, X.-Q., & Zhang, Z.-J. (2021). Effects of Self-Myofascial Release Using a Foam Roller on the Stiffness of the Gastrocnemius-Achilles Tendon Complex and Ankle Dorsiflexion Range of Motion. *Frontiers in Physiology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.718827>
- Chatterton, H. J., Pomeroy, V. M., & Gratton, J. (2001). Positioning for stroke patients: a survey of physiotherapists' aims and practices. *Disability and Rehabilitation*, 23(10), 413–421. <https://doi.org/10.1080/09638280010008825>
- Chen, B., Liu, P., Xiao, F., Liu, Z., & Wang, Y. (2021). Review of the upright balance assessment based on the force plate. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(5), 1–14. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052696>
- Chen, C. S., & Ingber, D. E. (1999). Tensegrity and mechanoregulation: from skeleton to cytoskeleton. *Osteoarthritis and Cartilage*, 7(1), 81–94. <https://doi.org/10.1053/joca.1998.0164>
- Chen, H.-B., Wei, T.-S., & Chang, L.-W. (2010). Postural influence on Stand-to-Sit leg load sharing strategies and sitting impact forces in stroke patients. *Gait & Posture*, 32(4), 576–580. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2010.08.005>
- Cheng, P. T., Liaw, M. Y., Wong, M. K., Tang, F. T., Lee, M. Y., & Lin, P. S. (1998). The sit-to-stand movement in stroke patients and its correlation with falling. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 79(9), 1043–1046. [https://doi.org/10.1016/S0003-9993\(98\)90168-X](https://doi.org/10.1016/S0003-9993(98)90168-X)
- Chou, S. W., Wong, A. M. K., Leong, C. P., Hong, W. S., Tang, F. T., & Lin, T. H. (2003). Postural control during sit-to stand and gait in stroke patients. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82(1), 42–47. <https://doi.org/10.1097/00002060-200301000-00007>
- Collett, J., Fleming, M. K., Meester, D., Al-Yahya, E., Wade, D. T., Dennis, A., ... Dawes, H. (2021). Dual-task walking and automaticity after Stroke: Insights from a secondary analysis and imaging sub-study of a randomised controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 35(11), 1599–1610. <https://doi.org/10.1177/02692155211017360>
- Costa, S. (2003). Adaptação e Validação Cultural e Linguística do Fugl-Meyer Assessment of Sensorimotor Recovery after Stroke. *Coimbra: Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra*.

- Dubost, V., Beauchet, O., Manckoundia, P., Herrmann, F., & Mourey, F. (2005). Decreased trunk angular displacement during sitting down: an early feature of aging. *Physical Therapy*, 85(5), 404–412.
- Farooque, U., Lohano, A. K., Kumar, A., Karimi, S., Yasmin, F., Bollampally, V. C., & Ranpariya, M. R. (2020). Validity of National Institutes of Health Stroke Scale for Severity of Stroke to Predict Mortality Among Patients Presenting With Symptoms of Stroke. *Cureus*, (January), 0–8. <https://doi.org/10.7759/cureus.10255>
- Farqalit, R., & Shahnawaz, A. (2013). Effect of foot position during sit-to-stand training on balance and upright mobility in patients with chronic stroke. *Hong Kong Physiotherapy Journal*, 31(2), 75–80. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.hkpj.2013.06.001>
- Feigin, V. L., Norrving, B., & Mensah, G. A. (2017). Global Burden of Stroke. *Circulation Research*, 120(3), 439–448. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.116.308413>
- Ferreira, L. N., Ferreira, P. L., Pereira, L. N., & Oppe, M. (2014). The valuation of the EQ-5D in Portugal. *Quality of Life Research : An International Journal of Quality of Life Aspects of Treatment, Care and Rehabilitation*, 23(2), 413–423. <https://doi.org/10.1007/s11136-013-0448-z>
- Ferreira, P. L., Ferreira, L. N., & Pereira, L. N. (2013). Contribution for the Validation of the Portuguese Version of EQ-5D. *Acta Médica Portuguesa; Vol 26, No 6 (2013): November-December* DO - 10.20344/amp.1317 . Obtido de <https://www.actamedicaportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/view/1317>
- Findley, T., Chaudhry, H., Stecco, A., & Roman, M. (2012). Fascia research--a narrative review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 16(1), 67–75. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2011.09.004>
- Frykberg, G. E., & Häger, C. K. (2015). Movement analysis of sit-to-stand—research informing clinical practice. *Physical Therapy Reviews*, 20(3), 156–167. <https://doi.org/10.1179/1743288X15Y.0000000005>
- Galli, M., Cimolin, V., Crivellini, M., & Campanini, I. (2008). Quantitative analysis of sit to stand movement: experimental set-up definition and application to healthy and hemiplegic adults. *Gait & Posture*, 28(1), 80–85. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2007.10.003>
- Garofolini, A., & Svanera, D. (2019). Fascial organisation of motor synergies: A hypothesis. *European Journal of Translational Myology*, 29. <https://doi.org/10.4081/ejtm.2019.8313>
- Gladstone, D. J., Danells, C. J., & Black, S. E. (2002). The Fugl-Meyer Assessment of Motor Recovery after Stroke: A Critical Review of Its Measurement Properties. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 16(3), 232–240. <https://doi.org/10.1177/154596802401105171>
- Golicki, D., Niewada, M., Buczek, J., Karlińska, A., Kobayashi, A., Janssen, M. F., & Pickard, A. S. (2015). Validity of EQ-5D-5L in stroke. *Quality of Life Research : An International Journal of Quality of Life Aspects of Treatment, Care and Rehabilitation*, 24(4), 845–850. <https://doi.org/10.1007/s11136-014-0834-1>

- González-Álvarez, F. J., Valenza, M. C., Torres-Sánchez, I., Cabrera-Martos, I., Rodríguez-Torres, J., & Castellote-Caballero, Y. (2016). Effects of diaphragm stretching on posterior chain muscle kinematics and rib cage and abdominal excursion: A randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 20(5), 405–411. <https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0169>
- Gracies, J.-M. (2005a). Pathophysiology of spastic paresis. I: Paresis and soft tissue changes. *Muscle & Nerve*, 31(5), 535–551. <https://doi.org/10.1002/mus.20284>
- Gracies, J.-M. (2005b). Pathophysiology of spastic paresis. II: Emergence of muscle overactivity. *Muscle & Nerve*, 31(5), 552–571. <https://doi.org/10.1002/mus.20285>
- Hatem, S. M., Saussez, G., della Faille, M., Prist, V., Zhang, X., Dispa, D., & Bleyenheuft, Y. (2016). Rehabilitation of motor function after stroke: A multiple systematic review focused on techniques to stimulate upper extremity recovery. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10(SEP2016), 1–22. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00442>
- Hendry, C., Farley, A., McLafferty, E., & Johnstone, C. (2014). Nervous system: part 2. *Nursing Standard (Royal College of Nursing (Great Britain) : 1987)*, 28(32), 45–49. <https://doi.org/10.7748/ns2014.04.28.32.45.e7931>
- Horak, F. (1988). Clinical Measurement of Postural Control in Adults. *Physical therapy*, 67, 1881–1885. <https://doi.org/10.1093/ptj/67.12.1881>
- Horak, F. B. (2006). Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and Ageing*, 35 Suppl 2, ii7–ii11. <https://doi.org/10.1093/ageing/afl077>
- Huijing, P. A. (2007). Epimuscular myofascial force transmission between antagonistic and synergistic muscles can explain movement limitation in spastic paresis. *Journal of Electromyography and Kinesiology: Official Journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*, 17(6), 708–724. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2007.02.003>
- Hwang, Y. I., Yoon, J.-W., & Park, D. J. (2018). 2-Year Follow up of Balance in Stroke Patients after Myofascial Release using a Tennis Ball, 16(1), 1–6.
- Intanon, S., Khamwong, P., & Nantakool, S. (2021). A preliminary study of myofascial release technique effect on the range of hip flexion, knee flexion, and ankle dorsiflexion motion at affected lower extremity in individuals with chronic stroke. *Thai-Journal Citation Index Centre (TCI) & ASEAN Citation Index*, 54(2), 29–34. <https://doi.org/10.14456/jams.2021.14>
- Islam, M. (2013). Motion analysis using distance and velocity-time function. *International Journal of Scientific Knowledge Computing and Information Technology*, 2.
- Ivanenko, Y., & Gurfinkel, V. S. (2018). Human Postural Control. *Frontiers in Neuroscience*, 12, 171. <https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00171>
- Jalal, N., Gracies, J.-M., & Zidi, M. (2020). Mechanical and microstructural changes of skeletal muscle following immobilization and/or stroke. *Biomechanics and Modeling in Mechanobiology*, 19(1), 61–80. <https://doi.org/10.1007/s10237-019-01196-4>

- Jay, K., Sundstrup, E., Søndergaard, S. D., Behm, D., Brandt, M., Særvoll, C. A., ... Andersen, L. (2014). Specific and cross over effects of massage for muscle soreness: randomized controlled trial. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(1), 82–91. Obtido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24567859>
- Jones, G. D., James, D. C., Thacker, M., & Green, D. A. (2016). Sit-to-stand-and-walk from 120% Knee Height: A Novel Approach to Assess Dynamic Postural Control Independent of Lead-limb. *Journal of Visualized Experiments : JoVE*, (114). <https://doi.org/10.3791/54323>
- Josephson, S. A., Hills, N. K., & Johnston, S. C. (2006). NIH Stroke Scale Reliability in Ratings from a Large Sample of Clinicians. *Cerebrovascular Diseases*, 22(5–6), 389–395. <https://doi.org/10.1159/000094857>
- Kalichman, L., & Ben David, C. (2017). Effect of self-myofascial release on myofascial pain, muscle flexibility, and strength: A narrative review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 21(2), 446–451. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.11.006>
- Kang, S. H., Ren, Y., Xu, D., & Zhang, L. Q. (2014). Lower-limb multi-joint stiffness of knee and ankle. *2014 36th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, EMBC 2014*, 4009–4012. <https://doi.org/10.1109/EMBC.2014.6944503>
- Katan, M., & Luft, A. (2018). Global Health Neurology. *Seminars in Neurology*, 38, 208–211. <https://doi.org/10.1159/000441085.lifetime>
- Krishnamoorthy, V., Goodman, S., Zatsiorsky, V., & Latash, M. L. (2003). Muscle Synergies during Shifts of the Center of Pressure by Standing Persons: Identification of Muscle Modes. *Biol. Cybern.*, 89(2), 152–161. <https://doi.org/10.1007/s00422-003-0419-5>
- Kwakkel, G., Lannin, N. A., Borschmann, K., English, C., Ali, M., Churilov, L., ... Bernhardt, J. (2017). Standardized measurement of sensorimotor recovery in stroke trials: Consensus-based core recommendations from the Stroke Recovery and Rehabilitation Roundtable. *International Journal of Stroke : Official Journal of the International Stroke Society*, 12(5), 451–461. <https://doi.org/10.1177/1747493017711813>
- Kwong, P. W. H., & Ng, S. S. M. (2019). Cutoff Score of the Lower-Extremity Motor Subscale of Fugl-Meyer Assessment in Chronic Stroke Survivors: A Cross-Sectional Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 100(9), 1782–1787. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2019.01.027>
- Lamontagne, A., Malouin, F., Richards, C., & Dumas, F. (2002). *Mechanisms of disturbed motor control in ankle weakness during gait after stroke*. *Gait & posture* (Vol. 15). [https://doi.org/10.1016/S0966-6362\(01\)00190-4](https://doi.org/10.1016/S0966-6362(01)00190-4)
- Lamontagne, A., Richards, C. L., & Malouin, F. (2000). Coactivation during gait as an adaptive behavior after stroke. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 10, 407–415.
- Li, S. (2020). Ankle and Foot Spasticity Patterns in Chronic Stroke Survivors with Abnormal Gait. *Toxins*, 12(10). <https://doi.org/10.3390/toxins12100646>
- Lord, S. R., Murray, S. M., Chapman, K., Munro, B., & Tiedemann, A. (2002). *Sit-to-Stand Performance Depends on Sensation, Speed, Balance, and Psychological Status in*

- Addition to Strength in Older People. Journal of Gerontology* (Vol. 57). Obtido de <https://academic.oup.com/biomedgerontology/article/57/8/M539/556745>
- Maas, H., & Sandercock, T. G. (2010). Force transmission between synergistic skeletal muscles through connective tissue linkages. *Journal of Biomedicine & Biotechnology*, 2010, 575672. <https://doi.org/10.1155/2010/575672>
- Marigold, D. S., Eng, J. J., Tokuno, C. D., & Donnelly, C. A. (2004). Contribution of Muscle Strength and Integration of Afferent Input to Postural Instability in Persons with Stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 18(4), 222–229. <https://doi.org/10.1177/1545968304271171>
- Marôco, J. (2014). *Análise de Equações Estruturais Fundamentos teóricos, Software e Aplicações*. (ReportNumber, Ed.).
- McKenney, K., Elder, A. S., Elder, C., & Hutchins, A. (2013). Myofascial release as a treatment for orthopaedic conditions: a systematic review. *Journal of Athletic Training*, 48(4), 522–527. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-48.3.17>
- McMorland, A. J. C., Runnalls, K. D., & Byblow, W. D. (2015). A neuroanatomical framework for upper limb synergies after stroke. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9, 82. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00082>
- Morizio, C., Billot, M., Daviet, J.-C., Baudry, S., Barbanchon, C., Compagnat, M., & Perrochon, A. (2021). Postural Control Disturbances Induced by Virtual Reality in Stroke Patients. *Applied Sciences*, 11, 1510. <https://doi.org/10.3390/app11041510>
- Nakamura, M., Konrad, A., Ryosuke, K., Sato, S., Yahata, K., Yoshida, R., ... Wilke, J. (2021). Local and Non-local Effects of Foam Rolling on Passive Soft Tissue Properties and Spinal Excitability. *Frontiers in Physiology*, 12, 702042. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.702042>
- O'Connell, J. (2003). Bioelectric Responsiveness of Fascia: A Model for Understanding the Effects of Manipulation. *Techniques in Orthopaedics*, 18, 67–73.
- Owolabi, M. O., Thrift, A. G., Mahal, A., Ishida, M., Martins, S., Johnson, W. D., ... Zhang, P. (2022). Primary stroke prevention worldwide: translating evidence into action. *The Lancet Public Health*, 7(1), e74–e85. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(21\)00230-9](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(21)00230-9)
- Pagaduan, J. C., Chang, S., & Chang, N. (2022). Chronic Effects of Foam Rolling on Flexibility and Performance : A Systematic Review of Randomized Controlled Trials.
- Pai, Y., & Rogers, M. W. (1990). Control of body mass transfer as a function of speed of ascent in sit-to-stand. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 22(3). Obtido de [https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/1990/06000/Control\\_of\\_body\\_mass\\_transfer\\_as\\_a\\_function\\_of.15.aspx](https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/1990/06000/Control_of_body_mass_transfer_as_a_function_of.15.aspx)
- Paillard, T., & Noé, F. (2015). Techniques and Methods for Testing the Postural Function in Healthy and Pathological Subjects. *BioMed Research International*, 2015, 891390. <https://doi.org/10.1155/2015/891390>
- Park, D. J., & Hwang, Y. I. (2016). A pilot study of balance performance benefit of myofascial release, with a tennis ball, in chronic stroke patients. *Journal of Bodywork and*

- Movement Therapies*, 20(1), 98–103. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2015.06.009>
- Pavol, M. J., & Pai, Y.-C. (2002). Feedforward adaptations are used to compensate for a potential loss of balance. *Experimental Brain Research*, 145(4), 528–538. <https://doi.org/10.1007/s00221-002-1143-4>
- Peacock, C. A., Krein, D. D., & Silver, T. A. (2014). An acute bout of self-myofascial release in the form of foam rolling. *International Journal of Exercise Science*, 7(3), 202–211.
- Piche, E., Chorin, F., Gerus, P., Jaafar, A., Reneaud, N., Guerin, O., & Zory, R. (2021). Validity of a simple sit-to-stand method for assessing force-velocity profile in older adults. *Experimental Gerontology*, 156, 111595. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2021.111595>
- Pradines, M., Ghédira, M., Bignami, B., Vielotte, J., Bayle, N., Marciniak, C., ... Gracies, J.-M. (2022). Do Muscle Changes Contribute to the Neurological Disorder in Spastic Paresis? *Frontiers in Neurology*, 13, 817229. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.817229>
- Pua, Y.-H., Ong, P.-H., Clark, R. A., Matcher, D. B., & Lim, E. C.-W. (2017). Falls efficacy, postural balance, and risk for falls in older adults with falls-related emergency department visits: prospective cohort study. *BMC Geriatrics*, 17(1), 291. <https://doi.org/10.1186/s12877-017-0682-2>
- Quijoux, F., Nicolaï, A., Chairi, I., Bargiotas, I., Ricard, D., Yelnik, A., ... Audiffren, J. (2021). A review of center of pressure (COP) variables to quantify standing balance in elderly people: Algorithms and open-access code\*. *Physiological Reports*, 9(22), e15067. <https://doi.org/https://doi.org/10.14814/phy2.15067>
- Quinn, T. J., Dawson, J., Walters, M. R., & Lees, K. R. (2009, Outubro). Reliability of the modified Rankin Scale: a systematic review. *Stroke*. United States. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.109.557256>
- Raine, S. (2009). The Bobath Concept: Developments and Current Theoretical Underpinning. Em *Bobath Concept* (pp. 1–22). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/9781444314601.ch1>
- Ranbhor, A. R., Prabhakar, A. J., & Eapen, C. (2021). Immediate effect of foam roller on pain and ankle range of motion in patients with plantar fasciitis: A randomized controlled trial. *Hong Kong Physiotherapy Journal: Official Publication of the Hong Kong Physiotherapy Association Limited = Wu Li Chih Liao*, 41(1), 25–33. <https://doi.org/10.1142/S1013702521500025>
- Romero-Moraleda, B., La Touche, R., Lerma-Lara, S., Ferrer-Peña, R., Paredes, V., Peinado, A. B., & Muñoz-García, D. (2017). Neurodynamic mobilization and foam rolling improved delayed-onset muscle soreness in a healthy adult population: a randomized controlled clinical trial. *PeerJ*, 5, e3908–e3908. <https://doi.org/10.7717/peerj.3908>
- Salselas, S. C. S. B., López-Espuela, F., Gomes, M. J. A., Preto, L. S. R., & Rico-Martin, S. (2021). Neurorehabilitation and its impact on functional status in patients who have suffered a stroke. *Revista Científica de la Sociedad de Enfermería Neurológica (English ed.)*, 53(xx), 8–15. <https://doi.org/10.1016/j.sedeng.2020.01.002>
- Saver, J. L., Chaisinanunkul, N., Campbell, B. C. V, Grotta, J. C., Hill, M. D., Khatri, P., ... Albers, G. W. (2021). Standardized Nomenclature for Modified Rankin Scale Global Disability

- Outcomes: Consensus Recommendations From Stroke Therapy Academic Industry Roundtable XI. *Stroke*, 52(9), 3054–3062. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.121.034480>
- Schleip, R. (2003). Fascial plasticity – a new neurobiological explanation: Part 1. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 7(1), 11–19. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1360-8592\(02\)00067-0](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1360-8592(02)00067-0)
- Schleip, R., Jäger, H., & Klingler, W. (2012). What is ‘fascia’? A review of different nomenclatures. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 16(4), 496–502. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2012.08.001>
- See, J., Dodakian, L., Chou, C., Chan, V., McKenzie, A., Reinkensmeyer, D. J., & Cramer, S. C. (2013). A Standardized Approach to the Fugl-Meyer Assessment and Its Implications for Clinical Trials. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 27(8), 732–741. <https://doi.org/10.1177/1545968313491000>
- Seven, Y. B., Akalan, N. E., & Yucesoy, C. A. (2008). Effects of back loading on the biomechanics of sit-to-stand motion in healthy children. *Human Movement Science*, 27(1), 65–79. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2007.11.001>
- Shum, G. L. K., Crosbie, J., & Lee, R. Y. W. (2007). Three-dimensional kinetics of the lumbar spine and hips in low back pain patients during sit-to-stand and stand-to-sit. *Spine*, 32(7), 211–219. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000259204.05598.10>
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (1995). *Motor Control: Theory and Practical Applications*. Williams & Wilkins. Obtido de <https://books.google.pt/books?id=2QFtAAAAMAAJ>
- Silva, P. F. S., Quintino, L. F., Franco, J., & Faria, C. D. C. M. (2014). Measurement properties and feasibility of clinical tests to assess sit-to-stand/stand-to-sit tasks in subjects with neurological disease: a systematic review. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 18(2), 99–110. <https://doi.org/10.1590/s1413-35552012005000155>
- Singer, B., Dunne, J., & Allison, G. (2001). Reflex and non-reflex elements of hypertonia in triceps surae muscles following acquired brain injury: Implications for rehabilitation. *Disability and Rehabilitation*, 23(17), 749–757. <https://doi.org/10.1080/09638280110060466>
- Sousa, A. S. P., Santos, R., & Oliveira, F. P. M. (2012). Analysis of ground reaction force and electromyographic activity of the gastrocnemius muscle during double support, 226(5), 397–405. <https://doi.org/10.1177/0954411912439671>
- Sousa, A. S. P., Silva, A., Santos, R., Sousa, F., & Tavares, J. (2013). Interlimb Coordination During the Stance Phase of Gait in Subjects With Stroke. *American Congress of Rehabilitation Medicine*.
- Sousa, A. S. P., Silva, A., & Tavares, J. M. R. S. (2013). Interlimb relation during the double support phase of gait: An electromyographic, mechanical and energy-based analysis. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine*, 227(3), 327–333. <https://doi.org/10.1177/0954411912473398>
- Stecco, C., & Schleip, R. (2016, Janeiro). A fascia and the fascial system. *Journal of Bodywork*

- and Movement Therapies. United States. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2015.11.012>
- Sullivan, K. M., Silvey, D. B. J., Button, D. C., & Behm, D. G. (2013). Roller-massager application to the hamstrings increases sit-and-reach range of motion within five to ten seconds without performance impairments. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 8(3), 228–236. Obtido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23772339>
- Tasseel-Ponche, S., Yelnik, A. P., & Bonan, I. V. (2015). Motor strategies of postural control after hemispheric stroke. *Neurophysiologie Clinique = Clinical Neurophysiology*, 45(4–5), 327–333. <https://doi.org/10.1016/j.neucli.2015.09.003>
- Tozzi, P. (2012). Selected fascial aspects of osteopathic practice. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 16(4), 503–519. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2012.02.003>
- Van Crielinge, T., D'Août, K., O'Brien, J., & Coutinho, E. (2021). Music and Hypertonia: Can Music Listening Help Reduce Muscle Tension and Improve Movement Quality? *Music & Science*, 4, 20592043211015350. <https://doi.org/10.1177/20592043211015353>
- Vaughan-Graham, J., Patterson, K., Brooks, D., Zabjek, K., & Cott, C. (2019). Transitions sit to stand and stand to sit in persons post-stroke: Path of centre of mass, pelvic and limb loading - A pilot study. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)*, 61, 22–30. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2018.11.004>
- Wiewelhove, T., Döweling, A., Schneider, C., Hottenrott, L., Meyer, T., Kellmann, M., ... Ferrauti, A. (2019). A Meta-Analysis of the Effects of Foam Rolling on Performance and Recovery. *Frontiers in Physiology*. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00376>
- Wilke, J., Niemeyer, P., Niederer, D., Schleip, R., & Banzer, W. (2018). Influence of Foam Rolling Velocity on Knee Range of Motion and Tissue Stiffness: A Randomized, Controlled Crossover Trial. *Journal of Sport Rehabilitation*, 28. <https://doi.org/10.1123/jsr.2018-0041>
- Wilson, J. T. L., Hareendran, A., Hendry, A., Potter, J., Bone, I., & Muir, K. W. (2005). Reliability of the modified Rankin Scale across multiple raters: benefits of a structured interview. *Stroke*, 36(4), 777–781. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000157596.13234.95>
- Winstein, C. J., Stein, J., Arena, R., Bates, B., Cherney, L. R., Cramer, S. C., ... Zorowitz, R. D. (2016). Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery: A Guideline for Healthcare Professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, 47(6), e98–e169. <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000098>
- Winter, D. A. (1995). Human balance and posture control during standing and walking. [https://doi.org/10.1016/0014-5793\(86\)80927-9](https://doi.org/10.1016/0014-5793(86)80927-9)

## 8. Anexos

### Anexo I

#### Parecer da Comissão de Ética



**COMISSÃO DE ÉTICA**  
**PARECER N.º 112\_CEPC2/2021**

**Apreciação da proposta de projeto:** “Efeitos agudos da mobilização de tecidos moles com o rolo de espuma da cadeia posterior do membro inferior, na funcionalidade em pessoas após acidente vascular cerebral”

#### **A – RELATÓRIO**

##### **A.1. DOCUMENTOS PARA APRECIACÃO:**

1. Mod.CEIPC\_PARE
2. Mod.CEIPC\_DCPDI
3. Mod.CEIPC\_DCH
4. Mod. CEIPC\_CILE
6. Mod. CEIPC\_CHLAVET
7. CV investigador - Sara Peixoto (exerce fisioterapia)
8. Cronograma (após solicitação foi enviada uma v1 em que os trabalhos decorrem em datas adequadas ao pedido à CEPC)
9. Modelo-CEIPC\_\_TR\_O\_2021-1 Orientador (Rui Soles Gonçalves).  
Co-orientador: Ana Rita Pinheiro (Universidade de Aveiro).

##### **A.2. RESUMO DO PROJETO**

Mestrado em fisioterapia - área de especialização de avaliação e aplicação clínica do movimento.  
Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, do Instituto Politécnico de Coimbra.

Objetivo do estudo: avaliar os efeitos agudos da mobilização de tecidos moles com o rolo de espuma da cadeia posterior do membro inferior, na funcionalidade em pessoas após acidente vascular cerebral. técnica consiste na aplicação de uma pressão associada a uma mobilização dos tecidos moles.

##### Resumo:

Como consequência do dano neural primário e alterações tenomusculares secundárias, os indivíduos pós-AVC apresentam comprometimentos a nível sensório-motores que limitam o equilíbrio e a capacidade de realizar atividades funcionais como caminhar, ficar em pé e sentar-para-ficar e pé-para-sentado. Um dos principais motivos das alterações após o AVC é a hipertonía associada a espasticidade. A reabilitação após um AVC tem como principal objetivo prevenir complicações e sequelas associadas de forma a alcançar a máxima capacidade funcional e facilitar a autonomia pessoal. O rolo de espuma, tornou-se um recurso bastante popular e prescrito aos pacientes por profissionais de fisioterapia.

##### Metodologia/ delineamento experimental:

- Tipo de Estudo:  
Estudo experimental controlado randomizado.

- Locais onde Decorre a Investigação:  
As sessões de avaliação e intervenção irão decorrer em parte no domicílio dos participantes e outra parte em contexto laboratorial, no centro de investigação em reabilitação do Instituto Politécnico do Porto.

- Participantes / Amostra:  
A amostra consistirá em indivíduos que sofreram um AVC há mais de 1 ano, com idades compreendidas entre os 18 e os 65 anos, com atingimento da artéria cerebral média (ACM).

- Critérios de Inclusão/Exclusão:

Serão excluídos os indivíduos com um ou mais dos seguintes critérios de elegibilidade: 1) sem capacidade de realizar marcha de forma autónoma; 2) com histórico de lesão osteoarticular; 3) com história de cirurgia nos membros inferiores nos últimos 6 meses e deformidades anatómicas no membro inferior; 4) esteja a tomar medicação que interfira com a performance motora; 5) com uma pontuação < 23 na Montreal Cognitive Assessment

- Procedimentos:

Instrumento(s) de Colheita de Dados:

- Questionário para recolher os dados sociodemográficos e verificar o cumprimento dos critérios necessários para a participação no estudo.
- G-WALK e Physiosensing ;

- Protocolo de intervenção experimental

i) Este protocolo consistirá na aplicação do rolo de espuma na fáscia plantar, flexores plantares e isquiotibiais com deitados numa marquesa. Será feita uma aplicação ativo-assistida pelo investigador. É realizada uma pressão até atingir um valor entre 6 e 7 na escala numérica da dor, durante 60 segundos, realizando 3 repetições. A velocidade de aplicação do rolo de espuma será quantificada através de um metrônomo eletrónico. Este protocolo foi efetuado da mesma forma no membro contralateral.

b) Protocolo de intervenção controlo ou placebo

i) No grupo de controlo foram mantidas as condições, e posicionamentos realizados no grupo experimental assim como a assistência ao movimento pelo fisioterapeuta, com exceção do recurso ao rolo de espuma.

NOTA: Risco de queda (mencionado – foi solicitada informação): Resposta (ver mensagem) “O projeto será realizado sempre com duas investigadoras num ambiente controlado, em que os participantes terão oportunidade de aprender e ter contacto com a metodologia previamente de forma a diminuir ao máximo este risco”.

## **B – IDENTIFICAÇÃO DAS QUESTÕES COM EVENTUAIS IMPLICAÇÕES ÉTICAS**

Os dados irão cumprir o Regulamento geral de proteção de dados, deste modo estes serão codificados e através de números relacionados com o mês de nascimento da mãe do participante de seguida o mês de nascimento do pai e por último o mês de nascimento do próprio, com anonimização no final.

Os dados estão, apenas, acessíveis aos investigadores, armazenado num só disco rígidos com palavra secreta até ao término do estudo, sendo destruídos no final.

RECOMENDAÇÃO: Deve ser solicitada autorização ao Instituto Politécnico do Porto.

## **C – CONCLUSÕES**

Estando salvaguardados os pressupostos éticos e legais, relacionados com a investigação, nada tenho a opor quanto ao desenvolvimento do referido projeto.

**DECISÃO: DEFERIDO, por MAIORIA/UNANIMIDADE, em reunião do dia 22 de setembro de 2021**

**O/A Relator/a: M. Antónia Conceição**

**O/A Presidente da CEIPC:**

Assinado por: **SÓNIA MARIA DE BRITO COSTA**  
Num. de Identificação: BI10336629  
Data: 2021.09.24 10:36:04+01'00'



## Anexo II

### Consentimento Informado



**COMISSÃO DE ÉTICA**  
CONSENTIMENTO INFORMADO, LIVRE E ESCLARECIDO

Mod. CEIPC\_CILE

#### CONSENTIMENTO INFORMADO, LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO EM ESTUDO DE INVESTIGAÇÃO

De acordo com a Lei n.º 58/2019, de 8 de agosto, o RGPD e a Declaração de Helsínquia e a Convenção de Oviedo

(sempre que se aplique)

##### Título do Estudo:

Efeitos agudos da mobilização de tecidos moles com o rolo de espuma da cadeia posterior do membro inferior, na funcionalidade em pessoas após acidente vascular cerebral

Na qualidade de participante/ representante legal do participante (riscar o que não interessa) no estudo acima referido, declaro que compreendi todos os objetivos da minha participação no mesmo, pelas informações verbais e escritas que me foram fornecidas pela equipa de investigação. Foi garantida a confidencialidade e anonimização dos dados, e a possibilidade de, em qualquer altura, recusar participar neste estudo sem qualquer tipo de consequências. Tive oportunidade de fazer perguntas e as minhas dúvidas foram esclarecidas. Desta forma, aceito de livre vontade a participação/daquele que legalmente represento (riscar o que não interessa), neste estudo e permito a utilização dos dados que de forma voluntária forneço, confiando em que apenas serão utilizados para esta investigação, aceitando também a divulgação dos resultados obtidos no meio científico, garantindo o anonimato.

Nome Completo: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_ ... Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

SE NÃO FOR O PRÓPRIO A ASSINAR POR IDADE / INCAPACIDADE

(se o menor tiver discernimento deve também assinar em cima, se consentir)

NOME: \_\_\_\_\_

BI/CC N.º: \_\_\_\_\_ DATA OU VALIDADE \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

GRAU DE PARENTESCO OU TIPO DE REPRESENTAÇÃO: \_\_\_\_\_

ASSINATURA \_\_\_\_\_

ESTE DOCUMENTO É FEITO EM DUPLICADO:  
UMA VIA PARA O INVESTIGADOR, OUTRA PARA QUEM CONSENTE

## Anexo III

### Questionário para elegibilidade

**1. Nome:**

\_\_\_\_\_

—

**2. Sexo:**

☐ Masculino

☐ Feminino

**3. Data de nascimento:**

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

**4. Contacto telefónico:**

\_\_\_\_\_

**5. E-mail:**

\_\_\_\_\_

**6. Toma alguma medicação?**

☐ Sim

☐ Não

**6.1. Qual?** \_\_\_\_\_

**7. Já foi sujeito a alguma intervenção cirúrgica?**

☐ Sim

☐ Não

**7.1. Qual?** \_\_\_\_\_

**7.2. Há quanto tempo?**

☐ Menos de 3 meses

☐ 3 a 6 meses

☐ 6 a 12 meses

☐ Mais de 12 meses

**8. Tem histórico de lesão osteoarticular nos últimos 2 anos:**

☐ Sim

☐ Não

**9. Tem ou teve alguma doença que considere importante referir?**

☐ Sim

☐ Não

**8.1. Qual?** \_\_\_\_\_

## Anexo IV

### Questionário para caracterização

1. Qual é a sua Altura: \_\_\_\_\_
2. Qual é a sua Peso: \_\_\_\_\_
3. Qual é o seu sexo:
  - ☐ Feminino
  - ☐ Masculino
4. Qual é a sua Etnia: \_\_\_\_\_
5. Qual é o seu mês de nascimento: \_\_\_\_\_
6. Qual é o mês de nascimento da sua mãe: \_\_\_\_\_
7. Qual é o mês de nascimento do seu pai: \_\_\_\_\_
8. Há quanto tempo teve o AVC: \_\_\_\_\_
9. Qual foi a afetação do AVC:
  - ☐ Cortical: Cápsula Interna / Artéria Cerebral Média (MCA) / Lobo Frontal
  - ☐ Subcortical: Tálamo / Gânglios Basais
  - ☐ Mesencéfalo: Ponte / Medula / Cerebelo
  - ☐ Tronco cerebral
10. Qual foi o tipo de AVC:
  - ☐ Isquémico
  - ☐ Hemorragia
11. Para confirmar o AVC foi realizado que tipo de exame?
  - ☐ TC obtida
  - ☐ RM obtida
12. Para realizar marcha realiza:
  - ☐ De forma independente sem auxiliar de marcha;
  - ☐ De forma independente com auxiliar de marcha;
  - ☐ Com assistência;
  - ☐ Incapaz de realizar marcha;
13. Apresenta alguma destas patologias:

- ☐ Doença arterial coronariana,
- ☐ Diabetes,
- ☐ Hipertensão,
- ☐ Obesidade clínica
- ☐ Tabagismo
- ☐ Uso de álcool,
- ☐ Hiperlipidemia
- ☐ Insuficiência renal ou cardíaca
- ☐ Osteoartrite,
- ☐ Outras doenças neurológicas

**14. Mora sozinho?**

- ☐ Sim
- ☐ Não

**15. A sua casa foi adaptada para as suas necessidades?**

- ☐ Sim
- ☐ Não

## Anexo V

### Fugl–Meyer Assessment of Sensorimotor Recovery After Stroke Scale (FMA)

| TESTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | PONTUAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>I. Movimentação passiva e dor:</b><br>– ombro: flexão, abdução 90, rot. ext. e int.<br>– cotovelo, punho e dedos: flexão e extensão<br>– antebraço: pronação e supinação<br>– quadril: flexão, abdução, rot. ext. e int.<br>– joelho: flexão e extensão<br>– tornozelo: dorsiflexão e flexão plantar<br>– pé: eversão e inversão<br><i>Pont. máx: (44 mobilidade)</i><br><i>(44 dor)</i>                                                                    | <b>Mobilidade:</b><br>0 – apenas alguns graus de movimento<br>1 – grau de mobilidade passiva diminuída<br>2 – grau de movimentação passiva normal<br><br><b>Dor:</b><br>0 – dor pronunciada durante todos os graus de movimento e dor marcante no final da amplitude<br>1 – alguma dor<br>2 – nenhuma dor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>II. Sensibilidade:</b><br>– Exterocepção: membro superior, palma da mão, coxa e sola do pé ( ) <i>Pont. máx: (8)</i><br>– Propriocepção: ombro, cotovelo, punho, polegar, quadril, joelho, tornozelo e há lux ( ) <i>Pont. máx: (16)</i>                                                                                                                                                                                                                    | 0 – anestesia<br>1 – hipoestesia/ disestesia<br>2 – normal<br><br>0 – nenhuma resposta correta (ausência de sensação)<br>1 – ¼ das respostas são corretas, mas há diferença entre o lado não afetado<br>2 – todas as respostas são corretas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>III. Função motora de membro superior</b><br>1 – Motricidade reflexa: bíceps/ tríceps ( ) (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0 – sem atividade reflexa<br>2 – atividade reflexa presente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2 – Sinergia flexora: elevação, retração de ombro, abdução + 90, rot. externa, flexão de cotovelo, supinação ( ) <i>Pont. máx: (12)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0 – tarefa não pode ser realizada completamente *<br>1 – tarefa pode ser realizada parcialmente<br>2 – tarefa é realizada perfeitamente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3 – Sinergia extensora: adução do ombro, rot. interna, extensão cotovelo, pronação <i>Pont: (8)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | *                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 4 – Movimentos com e sem sinergia:<br>a) mão a coluna lombar ( )<br>b) flexão de ombro até 90° ( )<br><br>c) prono-supinação (cotov. 90° e ombro 0°) ( )<br><br>d) abdução ombro a 90° com cotov. estendido e pronado ( )<br><br>e) flexão de ombro de 90° a 180° ( )<br><br>f) prono-supinação (cotov. estendido e ombro fletido de 30 a 90°) ( )<br><br><i>Pont. máx: (12)</i>                                                                               | a) *<br>b) 0 – se o início do mov. o braço é abduzido ou o cotovelo é fletido<br>1 – se na fase final do mov., o ombro abduz e/ou o cotovelo é fletido<br>2 – a tarefa é realizada perfeitamente<br>c) 0 – Não ocorre posiciona/o correto do cotovelo e ombro e/ou pronação e supinação não pode ser realizada completa<br>1 – prono-supino pode ser realizada com ADM limitada e ao mesmo tempo o ombro e o cotovelo estejam corretamente posicionados<br>2 – a tarefa é realizada completamente<br>d) 0 – não é tolerado nenhuma flexão de ombro ou desvio da pronação do antebraço no INÍCIO do movimento<br>1 – realiza parcialmente ou ocorre flexão do cotovelo e o antebraço não se mantém pronado na fase TARDIA do movimento<br>2 – a tarefa pode ser realizada sem desvio<br>e) 0 – o braço é abduzido e cotovelo fletido no início do movimento<br>1 – o ombro abduz e/ou ocorre flexão de cotovelo na fase final do movimento<br>2 – a tarefa é realizada perfeitamente<br>f) 0 – Posição não pode ser obtida pelo paciente e/ou prono-supinação não pode ser realizada perfeitamente<br>1 – atividade de prono-supinação pode ser realizada mesmo com ADM limitada e ao mesmo tempo o ombro e o cotovelo estejam corretamente posicionados<br>2 – a tarefa é realizada perfeitamente |
| 5 – Atividade reflexa normal: ( )<br>bíceps / tríceps/ flexor dedos (avalia-se o reflexo somente se o paciente atingiu nota 2 para os itens d), e), f) do item anterior) <i>Pont. máx: (2)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0 – 2 ou 3 reflexos estão hiperativos<br>1 – 1 reflexo está marcadamente hiperativo ou 2 estão vivos<br>2 – não mais que 1 reflexo está vivo e nenhum está hiperativo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 6 – Controle de punho:<br>a) Cotovelo 90°, ombro 0° e pronação, c/ resistência. (assistência, se necessário) ( )<br>b) Máxima flexo-extensão de punho, cotov. 90°, ombro 0°, dedos fletidos e pronação (auxílio se necessário) ( )<br>c) Dorsiflexão com cotovelo a 0°, ombro a 30° e pronação, com resistência (auxílio) ( )<br>d) Máxima flexo-extensão, com cotov. 0°, ombro a 30° e pronação (auxílio) ( )<br>e) Circundução ( )<br><i>Pont. máx: (10)</i> | a) 0 – o pte não pode dorsifletir o punho na posição requerida<br>1 – a dorsiflexão pode ser realizada, mas sem resistência alguma<br>2 – a posição pode ser mantida contra alguma resistência<br>b) 0 – não ocorre mov. voluntário<br>1 – o pte não move ativamente o punho em todo grau de movimento<br>2 – a tarefa pode ser realizada<br>c) Idem ao a)<br>d) Idem ao b)<br>e) Idem ao b)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>7 – Mão:</p> <p>a) flexão em massa dos dedos ( )</p> <p>b) extensão em massa dos dedos ( )</p> <p>c) <u>Preensão 1</u>: Art. metacarpofalangeanas (II a V) estendidas e interfalangeanas distal e proximal fletidas. Preensão contra resistência ( )</p> <p>d) <u>Preensão 2</u>: O paciente é instruído a aduzir o polegar e segurar um papel interposto entre o polegar e o dedo indicador ( )</p> <p>e) <u>Preensão 3</u>: O paciente opõe a digital do polegar contra a do dedo indicador, com um lápis interposto ( )</p> <p>f) <u>Preensão 4</u>: Segurar com firmeza um objeto cilíndrico, com a superfície volar do primeiro e segundo dedos contra os demais ( )</p> <p>g) <u>Preensão 5</u>: o paciente segura com firmeza uma bola de tênis ( )</p> <p>Pont. máx: (14)</p> | <p>a) *</p> <p>b) 0 – nenhuma atividade ocorre</p> <p>1 – ocorre relaxamento (liberação) da flexão em massa</p> <p>2 – extensão completa (comparado com mão não afetada)</p> <p>c) 0 – posição requerida não pode ser realizada</p> <p>1 – a preensão é fraca</p> <p>2 – a preensão pode ser mantida contra considerável resistência</p> <p>d) 0 – a função não pode ser realizada</p> <p>1 – o papel pode ser mantido no lugar, mas não contra um leve puxão</p> <p>2 – um pedaço de papel é segurado firmemente contra um puxão</p> <p>e) 0 – a função não pode ser realizada</p> <p>1 – o lápis pode ser mantido no lugar, mas não contra um leve puxão</p> <p>2 – o lápis é segurado firmemente</p> <p>f) 0 – a função não pode ser realizada</p> <p>1 – o objeto interposto pode ser mantido no lugar, mas não contra um leve puxão</p> <p>2 – o objeto é segurado firmemente contra um puxão</p> <p>g) 0 – a função não pode ser realizada</p> <p>1 – o objeto pode ser mantido no lugar, mas não contra um leve puxão</p> <p>2 – o objeto é segurado firmemente contra um puxão</p>                                                                                                              |
| <p><b>IV. Coordenação/ Velocidade MS:</b></p> <p>a) <u>Tremor</u> ( )</p> <p>b) <u>Dismetria</u> ( )</p> <p>c) <u>Velocidade</u>: Index-nariz 5 vezes, e o mais rápido que conseguir ( )</p> <p>Pont. máx: (6)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>a) 0 – tremor marcante/ 1 – tremor leve/ 2 – sem tremor</p> <p>b) 0 – dismetria marcante/ 1 – dismetria leve/ 2 – sem dismetria</p> <p>c) 0 – 6 seg. mais lento que o lado não afetado/ 1 – 2 a 5 seg. mais lento que o lado não afetado/ 2 – menos de 2 segundos de diferença</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p><b>V. Função motora membro inferior:</b></p> <p>Motricidade Reflexa</p> <p>A) Aquiles ( ) B) Patelar ( ) (4)</p> <p>1 - <u>Motricidade reflexa</u>:</p> <p>Patelar e aquileu/ adutor ( ) (2)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>0 – sem atividade reflexa</p> <p>2 – atividade reflexa pode ser avaliada</p> <p>0 – 2 ou 3 reflexos estão marcadamente hiperativos</p> <p>1 – 1 reflexo está hiperativo ou 2 estão vivos</p> <p>2 – não mais que 1 reflexo está vivo</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>2 – <u>Sinergia flexora</u>: flexão quadril, joelho e dorsiflexão (dec. dorsal) ( )</p> <p>Pont. máx: (6)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>*</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>3 – <u>Sinergia extensora</u>: extensão de quadril, adução de quadril, extensão de joelho, flexão plantar ( )</p> <p>Pont. máx: (8)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>*</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>4 – <u>Mov. com e sem sinergias</u>:</p> <p>a) a partir de leve extensão de joelho, realizar uma flexão de joelho além de 90°. (sentado) ( )</p> <p>b) Dorsiflexão de tomozelo (sentado) ( )</p> <p>c) Quadril a 0°, realizar a flexão de joelho mais que 90° (em pé) ( )</p> <p>d) Dorsiflexão do tomozelo (em pé) ( )</p> <p>Pont. máx: (8)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>a) 0 – sem movimento ativo</p> <p>1 – o joelho pode ativamente ser fletido até 90° (palpar os tendões dos flexores do joelho)</p> <p>2 – o joelho pode ser fletido além de 90°</p> <p>b) *</p> <p>c) 0 – o joelho não pode ser fletido se o quadril não é fletido simultaneamente</p> <p>1 – inicia flexão de joelho sem flexão do quadril, porém não atinge os 90° de flexão de joelho ou flete o quadril durante o término do movimento.</p> <p>2 – a tarefa é realizada completamente</p> <p>d) *</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p><b>VI. Coordenação/ Velocidade MI:</b></p> <p>a) Tremor ( )</p> <p>b) Dismetria ( )</p> <p>c) Velocidade: calcanhar-joelho 5 vez ( ) (dec. Dorsal) Pont. máx: (6)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>a) 0 – tremor marcante/ 1 – tremor leve/ 2 – sem tremor</p> <p>b) 0 – dismetria marcante/ 1 – dismetria leve/ 2 – sem dismetria</p> <p>c) 0 – 6 seg. mais lento que o lado não afetado/ 1 – 2 a 5 seg. mais lento que o lado não afetado/ 2 – menos de 2 segundos de diferença</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p><b>VII. Equilíbrio:</b></p> <p>a) Sentado sem apoio e com os pés suspensos ( )</p> <p>b) Reação de pára-queda no lado não afetado ( )</p> <p>c) Reação de pára-queda no lado afetado ( )</p> <p>d) Manter-se em pé com apoio ( )</p> <p>e) Manter-se em pé sem apoio ( )</p> <p>f) Apoio único sobre o lado não afetado ( )</p> <p>g) Apoio único sobre o lado afetado ( )</p> <p>Pont. máx: (14)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>a) 0 – não consegue se manter sentado sem apoio/ 1 – permanece sentado sem apoio por pouco tempo/ 2 – permanece sentado sem apoio por pelo menos 5 min. e regula a postura do corpo em relação a gravidade</p> <p>b) 0 – não ocorre abdução de ombro, extensão de cotovelo para evitar a queda/ 1 – reação de pára-queda parcial/ 2 – reação de pára-queda normal</p> <p>c) idêneo b)</p> <p>d) 0 – não consegue ficar de pé/ 1 – de pé com apoio máximo de outros/ 2 – de pé com apoio mínimo por 1 min</p> <p>e) 0 – não consegue ficar de pé sem apoio/ 1 – pode permanecer em pé por 1 min e sem oscilação, ou por mais tempo, porém com alguma oscilação/ 2 – consegue manter o equilíbrio por mais que 1 minuto com segurança</p> <p>f) 0 – a posição não pode ser mantida por mais que 1-2 seg (oscilação)/ 1 – consegue permanecer em pé, com equilíbrio, por 4 a 9 segundos/ 2 – pode manter o equilíbrio nesta posição por mais que 10 segundos</p> <p>g) 0 – a posição não pode ser mantida por mais que 1-2 segundos (oscilação)</p> <p>1 – consegue permanecer em pé, com equilíbrio, por 4 a 9 segundos</p> <p>2 – pode manter o equilíbrio nesta posição por mais que 10 segundos</p> |



## AVALIAÇÃO DE GANHOS EM SAÚDE QUESTIONÁRIO EQ-5D

Assinale com uma cruz (assim ☒), um quadrado de cada um dos seguintes grupos, indicando qual das afirmações melhor descreve o seu estado de saúde hoje.

### ► Mobilidade

- Não tenho problemas em andar ..... ☐<sub>1</sub>  
 Tenho alguns problemas em andar ..... ☐<sub>2</sub>  
 Tenho de estar na cama ..... ☐<sub>3</sub>

### ► Cuidados Pessoais

- Não tenho problemas com os meus cuidados pessoais ..... ☐<sub>1</sub>  
 Tenho alguns problemas em lavar-me ou vestir-me ..... ☐<sub>2</sub>  
 Sou incapaz de me lavar ou vestir sozinho/a ..... ☐<sub>3</sub>

### ► Actividades Habituais *(ex. trabalho, estudos, actividades domésticas, actividades em família ou de lazer)*

- Não tenho problemas em desempenhar as minhas actividades habituais ..... ☐<sub>1</sub>  
 Tenho alguns problemas em desempenhar as minhas actividades habituais ..... ☐<sub>2</sub>  
 Sou incapaz de desempenhar as minhas actividades habituais ..... ☐<sub>3</sub>

### ► Dor / Mal-estar

- Não tenho dores ou mal-estar ..... ☐<sub>1</sub>  
 Tenho dores ou mal-estar moderados ..... ☐<sub>2</sub>  
 Tenho dores ou mal-estar extremos ..... ☐<sub>3</sub>

### ► Ansiedade / Depressão

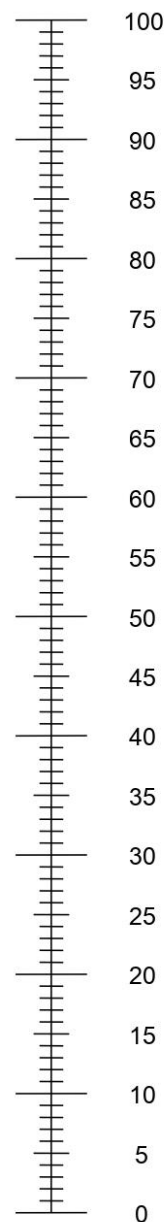
- Não estou ansioso/a ou deprimido/a ..... ☐<sub>1</sub>  
 Estou moderadamente ansioso/a ou deprimido/a ..... ☐<sub>2</sub>  
 Estou extremamente ansioso/a ou deprimido/a ..... ☐<sub>3</sub>

► Gostaríamos de saber o quanto a sua saúde está boa ou má HOJE

- A escala está numerada de 0 a 100.
- 100 significa a melhor saúde que possa imaginar.  
0 significa a pior saúde que possa imaginar.
- Coloque um X na escala de forma a demonstrar como a sua saúde se encontra HOJE.
- Agora, por favor, escreva o número que assinalou na escala no quadrado abaixo.

A SUA SAÚDE HOJE =

A melhor saúde que  
possa imaginar



A pior saúde que  
possa imaginar

**Muito obrigado por ter preenchido este questionário.**

## Anexo VII

### Escala de Rankin Modificada (mRS),

| GRAU | DEFINIÇÃO DA ESCALA                                                                                                                           |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0    | Assintomático                                                                                                                                 |
| 1    | Nenhuma incapacidade significativa: capaz de realizar todos os deveres e atividades habituais                                                 |
| 2    | Incapacidade ligeira: incapaz de realizar todas as atividades habituais, porém é independente para os cuidados pessoais                       |
| 3    | Incapacidade moderada: requer alguma ajuda mas é capaz de caminhar sem assistência (pode usar bengala ou andador)                             |
| 4    | Incapacidade moderada a grave: incapaz de caminhar sem assistência e incapaz de atender às próprias necessidades fisiológicas sem assistência |
| 5    | Incapacidade grave: confinado à cama, incontinente, requerendo cuidados e atenção constante de enfermagem                                     |

## Anexo VIII

### National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS)

# NIH ESCALA DE AVC

## INSTRUÇÕES DE PONTUAÇÃO

Execute os itens da escala de AVC pela ordem correcta. Registe a sua avaliação em cada categoria após cada exame da subescala. Não volte atrás para alterar pontuações. Siga as instruções fornecidas para cada uma das técnicas de exame. As pontuações devem reflectir o que o doente consegue fazer e não aquilo que o clínico pensa que ele seja capaz de fazer. Deve registar as respostas enquanto administra a escala e fazê-lo de forma célere. Excepto quando indicado, o doente não deve ser encorajado (i.e., várias tentativas para que o doente faça um esforço especial).

| Instruções                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Definição da escala                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Pontuação |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1a. Nível de Consciência: O examinador deve escolher uma resposta, mesmo que a avaliação completa seja prejudicada por obstáculos como curativo ou tubo orotraqueal, barreiras de linguagem ou traumatismo. Um 3 é dado apenas se o paciente não fizer nenhum movimento em resposta à estimulação dolorosa, para além de respostas reflexas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0 = Acordado; responde correctamente.<br>1 = Sonolento, mas acorda com um pequeno estímulo, obedece, responde ou reage.<br>2 = Estuporoso; acorda com estímulo forte, requer estimulação repetida ou dolorosa para realizar movimentos (não estereotipados).<br>3 = Comatoso; apenas respostas reflexas motoras ou autonómicas, ou sem qualquer tipo de resposta. | _____     |
| 1b. NDC Questões: O paciente é questionado sobre o mês e idade. A resposta deve ser correcta - não se valorizam respostas aproximadas. Pacientes com afasia ou estupor que não compreendam as perguntas têm 2. Pacientes incapazes de falar por tubo ou traumatismo orotraqueal, disartria grave de qualquer causa, barreiras de linguagem ou qualquer outro problema não secundário a afasia receberão 1. É importante considerar apenas a resposta inicial e que o examinador não "ajude" o paciente com dicas verbais ou não verbais.                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0 = Responde a ambas as questões correctamente.<br>1 = Responde a uma questão correctamente.<br>2 = Não responde a nenhuma questão correctamente.                                                                                                                                                                                                                 | _____     |
| 1c. NDC Ordens: O paciente é solicitado a abrir e fechar os olhos e depois abrir e fechar a mão não parética. Substitua por outro comando de um único passo se as mãos não puderem ser utilizadas. Devemos valorizar uma tentativa inequívoca, ainda que não completada devido à fraqueza muscular. Se o paciente não responde à ordem, a tarefa deve ser demonstrada usando gestos e o resultado registado. Aos pacientes com trauma, amputação ou outro impedimento físico devem ser dadas ordens simples adequadas. Pontue só a primeira tentativa.                                                                                                                                                                                                                                                        | 0 = Realiza ambas as tarefas correctamente.<br>1 = Realiza uma tarefa correctamente.<br>2 = Não realiza nenhuma tarefa correctamente.                                                                                                                                                                                                                             | _____     |
| 2. Melhor Olhar Conjugado: Teste apenas os movimentos oculares horizontais. Os movimentos oculares voluntários ou reflexos (oculocefálico) são pontuados, mas a prova calórica não é avaliada. Se o paciente tem um desvio conjugado do olhar, que é revertido pela atividade voluntária ou reflexa, a pontuação será 1. Se o paciente tem uma parésia de nervo periférico isolada (NC III, IV ou VI), pontue 1. O olhar é testado em todos os pacientes afásicos. Os pacientes com trauma ou curativo ocular, cegueira pré-existente ou outro distúrbio de acuidade ou campo visual devem ser testados com movimentos reflexos e a escolha feita pelo examinador. Estabelecer contacto visual e mover-se perto do paciente de um lado para outro pode esclarecer a presença de paralisia do olhar conjugado. | 0 = Normal.<br>1 = Paralisia parcial do olhar conjugado. Esta pontuação é dada quando o olhar é anormal em um ou ambos os olhos, mas não há desvio forçado ou paresia total do olhar conjugado.<br>2 = Desvio forçado ou parésia total do olhar conjugado não revertidos pela manobra oculocefálica.                                                              | _____     |

# N I H ESCALA DE · AVC

## INSTRUÇÕES DE PONTUAÇÃO

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <p>3. Campos visuais: Os campos visuais (quadrantes superiores e inferiores) são testados por confrontação, utilizando contagem de dedos ou ameaça visual, conforme apropriado. O paciente pode ser encorajado, mas basta identificar olhando para o lado em que mexem os dedos para ser considerado como normal. Se houver cegueira unilateral ou enucleação, os campos visuais no olho restante são avaliados. Pontue 1 apenas se houver uma assimetria clara, incluindo quadrantanópsia. Se o paciente é cego por qualquer causa, pontue 3. A estimulação dupla simultânea é realizada neste momento. Se houver extinção, o paciente recebe 1 e os resultados são usados para responder a questão 11.</p> | <p>0 = Sem défices campimétricos.<br/>1 = Hemianopsia parcial.<br/>2 = Hemianopsia completa.<br/>3 = Hemianopsia bilateral (cego, incluindo cegueira cortical).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>_____</p> |
| <p>4. Parésia Facial: Pergunte ou use gestos para encorajar o paciente a mostrar os dentes ou levantar as sobrancelhas e fechar com força os olhos. Pontue a simetria da contracção facial em resposta ao estímulo doloroso nos pacientes pouco responsivos ou que não compreendam. Na presença de traumatismo, tubo orotraqueal, adesivos ou outra barreira física que possam esconder a face, estes devem ser removidos, tanto quanto possível.</p>                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>0 = Movimentos normais simétricos.<br/>1 = Paralisia facial minor (apagamento de prega nasolabial, assimetria no sorriso).<br/>2 = Paralisia facial central evidente (paralisia facial inferior total ou quase total).<br/>3 = Paralisia facial completa (ausência de movimentos faciais das regiões superior e inferior de um lado da face).</p>                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>_____</p> |
| <p>5. Membros Superiores: O braço é colocado na posição apropriada: extensão dos braços, palmas para baixo, a 90° se sentado ou a 45° se posição supina. Pontue-se a queda do braço quando esta ocorre antes de 10 segundos. O paciente afásico é encorajado através de firmeza na voz ou gestos, mas não com estimulação dolorosa. Cada membro é testado isoladamente, começando no braço não-parético. Apenas no caso de amputação ou anquilose do ombro o item poderá ser considerado como não-testável (NT), e uma explicação deve ser escrita fundamentando esta escolha.</p>                                                                                                                           | <p>0 = Sem queda; mantém o braço a 90° (ou 45°) por um período de 10 segundos.<br/>1 = Queda parcial antes de completar o período de 10 segundos; não chega a tocar na cama ou noutro suporte.<br/>2 = Algum esforço contra a gravidade; o braço acaba por cair na cama ou noutro suporte antes dos 10 segundos, mas não de forma imediata.<br/>3 = Nenhum esforço contra a gravidade; o braço cai logo; pousado, o membro faz algum movimento.<br/>4 = Nenhum movimento.<br/>NT = Amputação ou anquilose, explique: _____<br/><br/>5a. Membro Superior esquerdo<br/>5b. Membro Superior direito</p> | <p>_____</p> |
| <p>6. Membros Inferiores: A perna é colocada na posição apropriada: extensão a 30°. Teste sempre na posição supina. Pontue-se a queda da perna quando esta ocorre antes de 5 segundos. O paciente afásico é encorajado através de firmeza na voz ou gestos, mas não com estimulação dolorosa. Cada membro é testado isoladamente, começando na perna não-parética. Apenas no caso de amputação ou anquilose da anca o item poderá ser considerado como não-testável (NT), e uma explicação deve ser escrita fundamentando esta escolha.</p>                                                                                                                                                                  | <p>0 = Sem queda; mantém a perna a 30° por um período de 5 segundos.<br/>1 = Queda parcial antes de completar o período de 5 segundos; não chega a tocar na cama ou noutro suporte.<br/>2 = Algum esforço contra a gravidade; a perna acaba por cair na cama ou noutro suporte antes dos 5 segundos, mas não de forma imediata.<br/>3 = Nenhum esforço contra a gravidade; a perna</p>                                                                                                                                                                                                               | <p>_____</p> |

# N I H ESCALA DE · AVC

## INSTRUÇÕES DE PONTUAÇÃO

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>cai logo; pousado, o membro faz algum movimento.</p> <p>4 = Nenhum movimento.</p> <p>NT = Amputação ou anquilose, explique: _____</p> <p>5a. Membro Inferior Esquerdo</p> <p>5b. Membro Inferior Direito</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | _____ |
| <p>7. Ataxia de membros: Este item procura evidência de lesão cerebelosa unilateral. Teste com os olhos abertos. No caso de déficit de campo visual, assegure-se que o teste é feito no campo visual intacto. Os testes dedo-nariz e calcanhar-joelho são realizados em ambos os lados e a ataxia é valorizada, apenas, se for desproporcional em relação à fraqueza muscular. A ataxia é considerada ausente no doente com perturbação da compreensão ou plégico. Apenas no caso de amputação ou anquilose o item pode ser considerado como não-testável (NT), e uma explicação deve ser escrita fundamentando esta escolha. No caso de cegueira, peça para tocar com o dedo no nariz a partir da posição de braço estendido.</p>                                                                                                                                                        | <p>0 = Ausente.</p> <p>1 = Presente em 1 membro.</p> <p>2 = Presente em 2 membros.</p> <p>NT = Amputação ou anquilose, explique: _____</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | _____ |
| <p>8. Sensibilidade: Avalie a sensibilidade ou mímica facial à picada de alfinete ou a resposta de retirada ao estímulo doloroso em paciente obnubilado ou afásico. Só a perda de sensibilidade atribuída ao AVC é pontuada. Teste tantas as partes do corpo - membros superiores (excepto mãos), inferiores (excepto pés), tronco e face - quantas as necessárias para avaliar com precisão uma perda hemissensitiva. Pontue com 2 só se uma perda grave ou total da sensibilidade puder ser claramente demonstrada. Deste modo, doentes estuporosos ou afásicos irão ser pontuados possivelmente com 1 ou 0. O doente com AVC do tronco cerebral com perda de sensibilidade bilateral é pontuado com 2. Se o paciente não responde e está quadriplégico, pontue 2. Pacientes em coma (item 1a=3) são pontuados arbitrariamente com 2 neste item.</p>                                    | <p>0 = Normal; sem perda de sensibilidade.</p> <p>1 = Perda de sensibilidade leve a moderada; o doente sente menos a picada, ou há uma perda da sensibilidade dolorosa à picada, mas o paciente sente a tocar.</p> <p>2 = Perda da sensibilidade grave ou total; o paciente não sente que está sendo tocado.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | _____ |
| <p>9. Melhor linguagem: Durante a pontuação dos itens precedentes obterá muita informação acerca da capacidade de compreensão. Pede-se ao doente para descrever o que está a acontecer na imagem em anexo, para nomear objectos num cartão de nomeação anexo e para ler uma lista de frases em anexo. A compreensão é julgada a partir destas respostas, assim como as referentes às ordens dadas no exame neurológico geral precedente. Se a perda visual interferir com os testes, peça ao doente para identificar objectos colocados na mão, repetir frases e produzir discurso. O paciente entubado deve escrever as respostas. O doente em coma (1a=3) será pontuado arbitrariamente com 3. O examinador deve escolher a pontuação no doente com estupor ou pouco colaborante, mas a pontuação de 3 está reservada a doentes em mutismo e que não cumpram nenhuma ordem simples.</p> | <p>0 = Sem afasia; normal.</p> <p>1 = Afasia leve a moderada; perda óbvia de alguma fluência ou dificuldade de compreensão, sem limitação significativa das ideias expressas ou formas de expressão. Contudo, o discurso e/ou compreensão reduzidos dificultam ou impossibilitam a conversação sobre o material fornecido. Por exemplo, na conversa sobre o material fornecido, o examinador consegue identificar figuras ou itens da lista de nomeação a partir da resposta do paciente.</p> <p>2 = Afasia grave; toda a comunicação é feita através de expressões fragmentadas; necessidade de interferência, questionamento e adivinhação por parte do</p> | _____ |

# N I H ESCALA DE · AVC

## INSTRUÇÕES DE PONTUAÇÃO

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>examinador. A quantidade de informação que pode ser trocada é limitada; o examinador assume a maior parte da comunicação; o examinador não consegue identificar itens do material fornecido a partir da resposta do paciente.</p> <p>3 = Mutismo, afasia global; sem discurso ou compreensão verbal minimamente úteis.</p>                                                                                       | _____ |
| <p>10. Disartria: Se acredita que o doente consegue, pede-se para ler ou repetir as palavras da lista anexa. Se o paciente tem afasia grave, a clareza da articulação da fala espontânea pode ser pontuada. Este item é considerado não testável (NT) apenas se o doente estiver entubado ou tiver outras barreiras físicas que impeçam o discurso. Não diga ao paciente a razão pela qual está a ser testado.</p>                                                                                                                                                                                                       | <p>0 = Normal.</p> <p>1 = Disartria leve a moderada; doente com voz arrastada pelo menos algumas palavras, e na pior das hipóteses pode ser entendido com alguma dificuldade.</p> <p>2 = Disartria grave; voz do doente é tão arrastada que chega a ser ininteligível, na ausência ou desproporcionalmente a disfasia, ou tem mutismo ou anartria.</p> <p>NT = Entubado ou outra barreira física; explique_____</p> | _____ |
| <p>11. Extinção e Desatenção, antiga negligência. A informação suficiente para a identificação de negligência pode ter sido obtida durante os testes anteriores. Se o doente tem perda visual grave, que impede o teste da estimulação visual dupla simultânea, e os estímulos cutâneos são normais, a pontuação é normal. Se o doente tem afasia, mas parece identificar ambos os lados, é pontuado como normal. A presença de negligência visuoespacial ou anosagnosia contribuem também para a evidência de anormalidade. Como a anormalidade só é pontuada se presente, o item nunca é considerado não testável.</p> | <p>0 = Nenhuma anormalidade.</p> <p>1 = Desatenção visual, tátil, auditiva, espacial ou pessoal, ou extinção à estimulação simultânea em uma das modalidades sensoriais.</p> <p>2 = Profunda hemidesatenção ou hemidesatenção para mais de uma modalidade; não reconhece a própria mão e se orienta apenas para um lado do espaço.</p>                                                                              | _____ |

**Você sabe como fazer.**

**Descida à Terra.**

**Cheguei a casa do trabalho.**

**Perto da mesa, na sala de jantar.**

**Eles ouviram-no falar na rádio, na noite passada.**

Lista para leitura no item 9. Melhor Linguagem.

5

**Mamãe**

**Tic-Tac**

**Paralelo**

**Obrigado**

**Estrada-de-ferro**

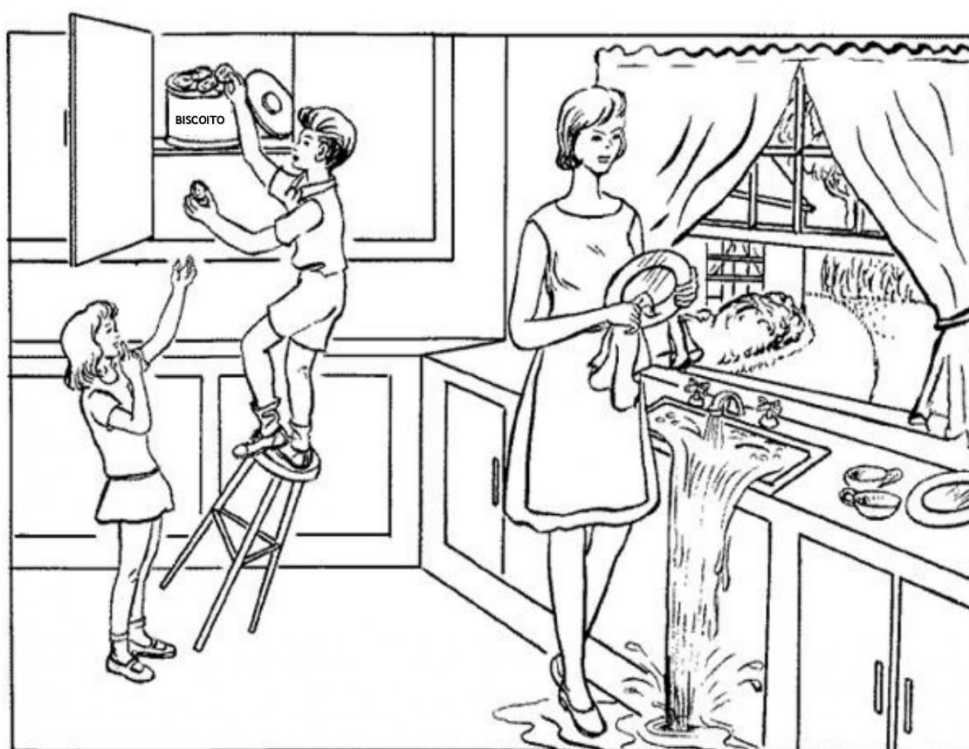
**Jogador de futebol**

Lista de Palavras no item 10. Disartria.



Lista para Nomeção no item 9. Melhor Linguagem.

7



Copyright © 1983 by Lee & Fetigier

Figura para o item 9. Melhor Linguagem.

8

## Anexo IX

### Base de dados em bruto

| Código do Paciente | Grupo        | Body Sway        |                  |                      |                       |                        |                         |                                |                                 |                                  |                                   |
|--------------------|--------------|------------------|------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
|                    |              | Velocidade_Antes | Velocidade_Antes | Área de elipse_Antes | Área de elipse_Depois | Deslocamento CoP_Antes | Deslocamento CoP_Depois | Desvio Padrão Velocidade_Antes | Desvio Padrão Velocidade_Depois | Desvio Padrão Distância_AP_Antes | Desvio Padrão Distância_AP_Depois |
| 090211             | Sham         | 7,082            | 6,574            | 55,534               | 63,162                | 70,800                 | 65,772                  | 5,900                          | 8,484                           | 2,422                            | 2,282                             |
| 111212             | Sham         | 4,628            | 4,718            | 1,835                | 2,137                 | 46,368                 | 47,192                  | 4,642                          | 4,468                           | 0,438                            | 0,345                             |
| 051203             | Sham         | 4,874            | 4,295            | 0,673                | 1,778                 | 48,750                 | 42,918                  | 4,838                          | 4,457                           | 0,238                            | 0,235                             |
| 060812             | Sham         | 5,110            | 5,170            | 2,998                | 2,908                 | 51,023                 | 51,584                  | 4,940                          | 4,820                           | 0,488                            | 0,574                             |
| 121201             | Sham         | 11,806           | 17,560           | 36,868               | 98,856                | 118,106                | 176,134                 | 14,016                         | 17,772                          | 1,636                            | 2,497                             |
| 060408             | Sham         | 5,560            | 5,764            | 2,560                | 5,994                 | 55,608                 | 57,580                  | 5,236                          | 5,040                           | 0,418                            | 0,554                             |
| 090501             | Sham         | 6,532            | 6,180            | 23,066               | 8,023                 | 65,214                 | 61,668                  | 7,606                          | 8,808                           | 0,840                            | 0,655                             |
| 060000             | Sham         | 5,776            | 7,196            | 17,398               | 38,328                | 57,612                 | 71,976                  | 6,038                          | 7,092                           | 1,320                            | 2,454                             |
| 050000             | Sham         | 7,016            | 5,668            | 12,872               | 8,338                 | 70,092                 | 56,666                  | 6,882                          | 5,662                           | 1,226                            | 1,478                             |
| 090211             | Experimental | 5,518            | 4,398            | 20,035               | 27,140                | 55,095                 | 43,868                  | 5,303                          | 5,812                           | 1,293                            | 1,866                             |
| 111212             | Experimental | 5,355            | 5,032            | 10,868               | 8,050                 | 54,902                 | 50,350                  | 5,432                          | 4,886                           | 0,994                            | 0,960                             |
| 051203             | Experimental | 4,738            | 4,942            | 1,333                | 1,088                 | 47,292                 | 49,324                  | 4,505                          | 4,978                           | 0,474                            | 0,253                             |
| 060812             | Experimental | 4,560            | 6,118            | 3,980                | 4,940                 | 45,538                 | 60,822                  | 5,512                          | 4,610                           | 0,804                            | 0,768                             |
| 121201             | Experimental | 7,893            | 11,732           | 27,215               | 39,464                | 79,053                 | 117,450                 | 9,853                          | 13,180                          | 1,398                            | 1,616                             |
| 060408             | Experimental | 6,668            | 6,478            | 8,454                | 7,063                 | 66,532                 | 64,718                  | 5,428                          | 6,093                           | 0,770                            | 0,950                             |
| 090501             | Experimental | 6,562            | 6,562            | 10,156               | 10,553                | 57,804                 | 65,654                  | 6,138                          | 6,850                           | 0,684                            | 0,635                             |
| 060000             | Experimental | 6,700            | 6,016            | 29,113               | 30,338                | 66,996                 | 60,184                  | 7,426                          | 5,666                           | 2,130                            | 1,912                             |
| 050000             | Experimental | 6,852            | 6,448            | 2,470                | 8,928                 | 58,422                 | 64,406                  | 7,380                          | 5,960                           | 0,535                            | 0,910                             |

| Body Sway                               |                                          |                                    |                                     |                                  |                                   |                         |                          |                         |                          |                                          |                                           |
|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Desvio<br>Padrão_Distância_<br>ML_Antes | Desvio<br>Padrão_Distância_<br>ML_Depois | Área de<br>elipse_CONTRA<br>_Antes | Área de<br>elipse_CONTRA<br>_Depois | Área de<br>elipse_IPSI_<br>Antes | Área de<br>elipse_IPSI_<br>Depois | Velocidade_AP<br>_Antes | Velocidade_AP<br>_Depois | Velocidade_ML<br>_Antes | Velocidade_ML<br>_Depois | Desvio Padrão<br>Distância_CoP<br>_Antes | Desvio Padrão<br>Distância_CoP_<br>Depois |
| 1,838                                   | 2,172                                    | 1,350                              | 10,590                              | 4,315                            | 3,446                             | 2,956                   | 2,826                    | 5,320                   | 5,022                    | 2,226                                    | 2,298                                     |
| 0,520                                   | 0,568                                    | 0,660                              | 0,415                               | 0,348                            | 0,988                             | 2,258                   | 2,230                    | 3,020                   | 3,224                    | 0,390                                    | 0,556                                     |
| 0,365                                   | 0,756                                    | 0,208                              | 0,596                               | 0,416                            | 0,383                             | 2,112                   | 1,883                    | 3,578                   | 3,068                    | 0,263                                    | 0,480                                     |
| 0,738                                   | 0,486                                    | 0,228                              | 0,470                               | 1,260                            | 1,138                             | 2,658                   | 2,206                    | 3,665                   | 3,806                    | 0,440                                    | 0,414                                     |
| 2,026                                   | 3,598                                    | 11,890                             | 85,522                              | 0,255                            | 1,588                             | 6,242                   | 10,536                   | 8,650                   | 12,042                   | 1,868                                    | 3,448                                     |
| 0,722                                   | 0,924                                    | 0,082                              | 0,264                               | 0,496                            | 1,288                             | 2,306                   | 2,668                    | 4,200                   | 4,138                    | 0,718                                    | 0,792                                     |
| 1,592                                   | 1,050                                    | 1,252                              | 0,280                               | 2,568                            | 0,895                             | 2,400                   | 2,185                    | 5,318                   | 6,122                    | 0,955                                    | 1,462                                     |
| 1,662                                   | 3,142                                    | 0,998                              | 4,230                               | 8,274                            | 23,215                            | 3,212                   | 4,122                    | 3,672                   | 4,592                    | 1,180                                    | 2,198                                     |
| 1,246                                   | 1,153                                    | 2,692                              | 3,286                               | 1,023                            | 1,692                             | 3,100                   | 2,692                    | 5,328                   | 4,058                    | 0,632                                    | 0,440                                     |
| 1,718                                   | 1,762                                    | 2,130                              | 4,006                               | 2,480                            | 4,744                             | 3,020                   | 2,132                    | 4,290                   | 3,405                    | 1,088                                    | 1,900                                     |
| 1,283                                   | 1,008                                    | 2,403                              | 3,064                               | 1,056                            | 0,283                             | 2,612                   | 2,364                    | 3,858                   | 3,494                    | 0,674                                    | 0,620                                     |
| 0,388                                   | 0,435                                    | 0,108                              | 0,175                               | 0,278                            | 1,468                             | 2,068                   | 2,126                    | 3,100                   | 3,398                    | 0,163                                    | 0,476                                     |
| 0,902                                   | 0,710                                    | 0,246                              | 0,262                               | 2,376                            | 2,716                             | 1,882                   | 2,524                    | 3,492                   | 4,518                    | 0,512                                    | 0,484                                     |
| 2,626                                   | 1,844                                    | 5,275                              | 14,032                              | 0,525                            | 0,405                             | 3,260                   | 5,460                    | 6,283                   | 9,146                    | 1,962                                    | 1,842                                     |
| 0,970                                   | 1,372                                    | 0,312                              | 0,485                               | 2,686                            | 1,210                             | 3,074                   | 3,058                    | 4,568                   | 4,685                    | 0,708                                    | 1,412                                     |
| 1,180                                   | 1,600                                    | 0,470                              | 0,365                               | 1,564                            | 0,885                             | 2,086                   | 2,556                    | 4,920                   | 5,216                    | 0,936                                    | 1,314                                     |
| 1,888                                   | 1,472                                    | 1,346                              | 0,628                               | 10,263                           | 14,976                            | 3,702                   | 3,666                    | 4,486                   | 3,572                    | 1,784                                    | 2,076                                     |
| 0,595                                   | 0,998                                    | 0,583                              | 2,638                               | 0,520                            | 1,924                             | 2,886                   | 2,986                    | 5,160                   | 4,756                    | 0,496                                    | 0,710                                     |

| Body Sway                 |                            |                           |                            |                              |                            |              |               |              |               |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------------------|----------------------------|
| Distância<br>CoP_AP_Antes | Distância<br>CoP_AP_Depois | Distância<br>CoP_ML_Antes | Distância<br>CoP_ML_Depois | Distância<br>do<br>CoP_Antes | Distância do<br>CoP_Depois | RMS_AP_Antes | RMS_AP_Depois | RMS_ML_Antes | RMS_ML_Depois | Amplitude<br>CoP_AP_Antes | Amplitude<br>CoP_AP_Depois |
| 216,470                   | 224,338                    | 217,520                   | 212,962                    | 306,902                      | 309,344                    | 216,490      | 224,350       | 217,532      | 212,976       | 0,225                     | 0,480                      |
| 215,078                   | 210,258                    | 227,212                   | 235,770                    | 314,310                      | 315,704                    | 215,080      | 210,258       | 227,212      | 235,770       | 0,240                     | 0,200                      |
| 179,260                   | 181,508                    | 183,562                   | 170,574                    | 256,574                      | 249,100                    | 179,262      | 181,508       | 183,564      | 170,576       | 0,200                     | 0,200                      |
| 238,260                   | 243,740                    | 207,370                   | 207,424                    | 315,868                      | 320,056                    | 238,260      | 243,740       | 207,370      | 207,424       | 0,280                     | 0,200                      |
| 224,016                   | 208,966                    | 156,330                   | 151,086                    | 273,196                      | 257,882                    | 224,022      | 208,982       | 156,346      | 151,130       | 1,240                     | 1,700                      |
| 244,038                   | 236,952                    | 214,478                   | 220,883                    | 324,892                      | 323,424                    | 244,042      | 236,952       | 214,478      | 220,885       | 0,200                     | 0,280                      |
| 202,114                   | 204,334                    | 202,942                   | 203,236                    | 286,434                      | 288,210                    | 202,118      | 204,344       | 202,948      | 203,248       | 0,340                     | 0,200                      |
| 257,874                   | 260,254                    | 197,506                   | 199,790                    | 324,842                      | 328,154                    | 257,878      | 260,266       | 197,514      | 199,832       | 0,360                     | 0,520                      |
| 231,330                   | 231,406                    | 228,300                   | 217,992                    | 325,505                      | 317,930                    | 231,332      | 231,412       | 228,302      | 217,996       | 0,460                     | 0,320                      |
| 226,675                   | 219,788                    | 219,864                   | 219,536                    | 316,992                      | 310,660                    | 226,685      | 219,796       | 219,872      | 219,544       | 0,300                     | 0,360                      |
| 218,874                   | 217,900                    | 235,842                   | 230,515                    | 322,500                      | 315,046                    | 218,874      | 217,903       | 235,842      | 228,260       | 0,300                     | 0,240                      |
| 183,075                   | 185,654                    | 171,865                   | 176,752                    | 251,105                      | 256,177                    | 183,075      | 185,656       | 171,865      | 176,756       | 0,200                     | 0,200                      |
| 253,336                   | 246,962                    | 186,398                   | 187,250                    | 314,536                      | 309,936                    | 253,338      | 246,968       | 186,400      | 187,250       | 0,200                     | 0,200                      |
| 218,728                   | 216,462                    | 168,788                   | 174,906                    | 276,296                      | 278,306                    | 218,732      | 216,470       | 168,814      | 174,916       | 0,450                     | 0,800                      |
| 245,426                   | 239,752                    | 214,856                   | 222,294                    | 326,188                      | 326,954                    | 245,426      | 239,754       | 214,860      | 222,300       | 0,260                     | 0,300                      |
| 202,162                   | 210,312                    | 209,754                   | 208,065                    | 291,326                      | 296,132                    | 202,166      | 210,318       | 209,760      | 208,476       | 0,260                     | 0,280                      |
| 257,624                   | 238,946                    | 187,686                   | 183,762                    | 318,752                      | 301,446                    | 257,634      | 238,958       | 187,696      | 183,768       | 0,600                     | 0,440                      |
| 222,116                   | 229,813                    | 203,050                   | 205,816                    | 300,950                      | 307,976                    | 222,118      | 229,818       | 203,052      | 205,816       | 0,200                     | 0,340                      |

| Body Sway                     |                                | Sit-to-Stand                            |                                          |                                                    |                                                     |                       |                       | Stand-to-Sit         |                      |                               |                                    |                         |                              |                             |                              |
|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Amplitude<br>CoP_ML_A<br>ntes | Amplitude<br>CoP_ML_<br>Depois | Velocidade<br>de<br>oscilação_A<br>ntes | Velocidade<br>de<br>oscilação_<br>Depois | Tempo de<br>Transferên<br>cia de<br>peso_Ante<br>s | Tempo de<br>Transferên<br>cia de<br>peso_Dep<br>ois | Simetria<br>D/E_Antes | Simetria<br>D/E_Antes | Velocidade<br>_Antes | Velocidade<br>_Antes | Deslocame<br>nto<br>CoP_Antes | Deslocame<br>nto<br>CoP_Depoi<br>s | Velocidade<br>_AP_Antes | Velocidade<br>_AP_Depoi<br>s | Velocidade<br>_ML_Ante<br>s | Velocidade<br>_ML_Depo<br>is |
| 0,475                         | 1,400                          | 2,013                                   | 1,600                                    | 1,872                                              | 1,312                                               | 6,855                 | 5,137                 | 24,872               | 23,874               | 248,952                       | 238,458                            | 11,492                  | 10,706                       | 19,456                      | 18,820                       |
| 0,300                         | 0,300                          | 1,632                                   | 1,832                                    | 1,582                                              | 1,743                                               | 11,670                | 15,437                | 19,598               | 18,763               | 196,258                       | 187,653                            | 13,456                  | 13,876                       | 10,818                      | 10,430                       |
| 0,300                         | 0,260                          | 1,260                                   | 0,842                                    | 1,818                                              | 1,632                                               | 13,242                | 18,098                | 17,618               | 14,860               | 176,128                       | 148,606                            | 7,600                   | 6,664                        | 14,470                      | 11,820                       |
| 0,300                         | 0,300                          | 2,282                                   | 2,078                                    | 1,518                                              | 1,762                                               | 6,710                 | 7,615                 | 25,268               | 25,640               | 251,790                       | 256,034                            | 14,820                  | 16,163                       | 16,596                      | 17,355                       |
| 2,025                         | 1,533                          | 5,005                                   | 4,020                                    | 1,553                                              | 1,525                                               | 8,340                 | 28,157                | 34,290               | 40,784               | 342,912                       | 408,102                            | 19,642                  | 23,833                       | 23,878                      | 29,124                       |
| 0,400                         | 0,480                          | 1,627                                   | 1,727                                    | 1,777                                              | 1,595                                               | 1,825                 | 6,550                 | 14,588               | 16,135               | 145,778                       | 161,443                            | 8,114                   | 10,388                       | 10,376                      | 10,297                       |
| 1,000                         | 1,180                          | 2,402                                   | 2,835                                    | 1,450                                              | 2,002                                               | 18,763                | 7,528                 | 26,790               | 27,030               | 267,600                       | 270,358                            | 14,036                  | 12,974                       | 20,354                      | 20,540                       |
| 0,660                         | 0,640                          | 1,707                                   | 2,038                                    | 1,568                                              | 1,638                                               | 13,435                | 22,697                | 14,564               | 20,088               | 145,892                       | 200,770                            | 8,898                   | 12,504                       | 9,756                       | 13,494                       |
| 0,640                         | 0,480                          | 2,502                                   | 2,393                                    | 1,653                                              | 1,983                                               | 4,623                 | 7,050                 | 26,426               | 23,683               | 264,406                       | 237,205                            | 17,123                  | 16,068                       | 16,054                      | 12,906                       |
| 0,425                         | 0,375                          | 1,632                                   | 1,688                                    | 1,375                                              | 1,428                                               | 5,403                 | 9,640                 | 18,646               | 21,532               | 186,568                       | 215,168                            | 11,020                  | 11,344                       | 12,524                      | 15,876                       |
| 0,520                         | 0,480                          | 1,996                                   | 1,673                                    | 1,698                                              | 1,886                                               | 15,586                | 10,006                | 24,076               | 22,114               | 240,772                       | 220,994                            | 15,890                  | 14,858                       | 14,780                      | 12,676                       |
| 0,300                         | 0,380                          | 1,600                                   | 1,243                                    | 1,780                                              | 2,032                                               | 15,297                | 12,855                | 16,670               | 17,620               | 166,768                       | 176,192                            | 8,835                   | 8,707                        | 12,250                      | 13,458                       |
| 0,480                         | 0,360                          | 2,208                                   | 2,583                                    | 2,023                                              | 1,557                                               | 11,033                | 7,932                 | 23,112               | 28,412               | 231,096                       | 283,970                            | 14,596                  | 16,778                       | 15,418                      | 18,952                       |
| 1,075                         | 1,520                          | 4,690                                   | 4,488                                    | 1,506                                              | 1,368                                               | 18,945                | 8,717                 | 40,032               | 39,488               | 400,686                       | 395,178                            | 18,174                  | 18,128                       | 31,180                      | 30,804                       |
| 0,425                         | 0,740                          | 1,788                                   | 1,848                                    | 1,837                                              | 1,592                                               | 19,782                | 18,005                | 19,652               | 21,218               | 196,308                       | 211,720                            | 11,106                  | 12,228                       | 13,728                      | 14,410                       |
| 0,700                         | 0,880                          | 2,995                                   | 3,034                                    | 2,033                                              | 1,347                                               | 23,377                | 10,173                | 40,076               | 28,643               | 400,708                       | 286,373                            | 18,740                  | 14,724                       | 32,038                      | 21,536                       |
| 0,960                         | 0,540                          | 1,880                                   | 2,172                                    | 1,832                                              | 1,786                                               | 8,972                 | 11,880                | 17,468               | 25,262               | 174,596                       | 252,128                            | 10,870                  | 13,308                       | 10,493                      | 18,686                       |
| 0,480                         | 0,520                          | 2,384                                   | 2,022                                    | 1,870                                              | 1,445                                               | 1,872                 | 2,343                 | 33,926               | 30,595               | 285,358                       | 305,238                            | 23,756                  | 21,956                       | 19,056                      | 16,877                       |

| Stand-to-Sit              |                            |                           |                            |              |               |              |               |
|---------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
| Distância<br>CoP_AP_Antes | Distância<br>CoP_AP_Depois | Distância<br>CoP_ML_Antes | Distância<br>CoP_ML_Depois | RMS_AP_Antes | RMS_AP_Depois | RMS_ML_Antes | RMS_ML_Depois |
| 215,330                   | 226,608                    | 218,290                   | 214,346                    | 215,607      | 226,828       | 218,704      | 214,588       |
| 184,014                   | 180,624                    | 222,206                   | 239,254                    | 186,134      | 182,432       | 222,392      | 239,324       |
| 186,324                   | 188,498                    | 176,550                   | 163,790                    | 186,384      | 188,564       | 176,798      | 163,906       |
| 208,700                   | 234,264                    | 227,182                   | 220,680                    | 210,142      | 234,762       | 227,630      | 220,904       |
| 224,014                   | 200,922                    | 174,156                   | 146,576                    | 225,644      | 201,836       | 171,915      | 149,010       |
| 232,028                   | 206,284                    | 215,398                   | 205,876                    | 232,642      | 207,814       | 215,514      | 205,982       |
| 188,192                   | 205,220                    | 188,140                   | 171,130                    | 188,788      | 205,394       | 188,496      | 172,390       |
| 262,346                   | 260,798                    | 198,736                   | 203,686                    | 262,580      | 261,250       | 199,022      | 204,106       |
| 246,064                   | 241,348                    | 216,660                   | 211,082                    | 246,784      | 241,788       | 216,818      | 211,114       |
| 217,478                   | 198,514                    | 211,618                   | 211,540                    | 218,292      | 199,796       | 211,740      | 211,762       |
| 191,294                   | 186,556                    | 232,722                   | 238,338                    | 193,084      | 188,660       | 233,048      | 238,428       |
| 187,822                   | 190,666                    | 161,824                   | 162,396                    | 188,000      | 190,808       | 162,026      | 162,588       |
| 259,606                   | 235,114                    | 196,634                   | 204,550                    | 260,044      | 234,048       | 196,928      | 204,842       |
| 195,646                   | 184,390                    | 175,400                   | 195,846                    | 197,966      | 187,702       | 177,926      | 198,014       |
| 217,163                   | 204,072                    | 207,238                   | 187,502                    | 218,600      | 206,148       | 207,418      | 188,408       |
| 190,058                   | 198,954                    | 195,004                   | 190,170                    | 191,580      | 199,252       | 195,646      | 190,642       |
| 250,018                   | 248,180                    | 182,870                   | 193,770                    | 250,556      | 248,408       | 183,602      | 194,466       |
| 218,880                   | 213,455                    | 185,338                   | 199,358                    | 220,344      | 213,776       | 185,542      | 199,592       |