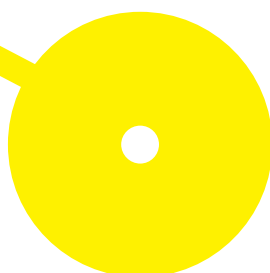




# Variabilidade do Movimento Pélvico na sequência de Sentado para de Pé: comparação entre indivíduos saudáveis e após AVC

Marília Raquel de Magalhães Ventura

2019/2020





**ESCOLA  
SUPERIOR  
DE SAÚDE**

Variabilidade do Movimento Pélvico na sequência de Sentado para de Pé:  
comparação entre indivíduos saudáveis e após AVC

**Autor**

Marília Raquel de Magalhães Ventura

**Orientadora**

PhD Maria Augusta Silva

**Co-Orientadora**

MSc Maria Rosália Ferreira

Dissertação apresentada para cumprimento dos  
requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em  
**Fisioterapia** – em **Neurologia** pela Escola Superior de  
Saúde do Instituto Politécnico do Porto.

## Agradecimentos

*“Sozinhos não somos nada, mas juntos podemos ser quase tudo.”*

Obrigada!

Obrigada a todos os que, até hoje, me apoiaram, incentivaram, ajudaram das mais diversas formas a ser quem sou e a crescer ao longo do meu caminho.

À minha família, sempre presente e disponível. Em especial às minhas filhas que tanto exigiam a minha presença mas com quem nem sempre foi possível passar o tempo desejado e ao meu marido pela paciência ao longo deste dois anos.

Às minhas orientadora, PhD Augusta Silva e co-orientadora, MSc Rosália Ferreira, que sempre me orientaram e guiaram atenta e cuidadosamente.

À Douturanda Joana Araújo, um apoio fundamental.

Aos meus colegas de mestrado, com quem dividi inseguranças e receios, alegrias e histórias.

Aos meus colegas do HFAR-PP que sempre me encorajaram e facilitaram o meu progresso.

Porque sozinha, não seria nada.

## Resumo

**Introdução:** A variabilidade é uma característica do movimento humano, única e irrepetível, que surge em resposta às variações do ambiente inter e intra-sujeito. Na presença de lesão, como é o acidente vascular cerebral, as lesões do sistema nervoso central podem levar a alterações dessa variabilidade em atividades da vida diária como é o caso do sentado para de pé. **Objetivo:** determinar a variabilidade entre repetições do movimento da pélvis bem como perceber as diferenças para a amplitude de deslocação da pélvis, durante a sequência de movimento sentado para de pé, entre indivíduos saudáveis e após acidente vascular cerebral. **Metodologia:** estudo observacional transversal, analítico, realizado a 14 indivíduos divididos em 2 grupos: 7 saudáveis e 7 após acidente vascular cerebral recrutados da comunidade. Os indivíduos realizaram a sequência sentado para de pé tendo sido realizada a análise cinemática do segmento pélvis. Estatisticamente, recorreu-se à análise descritiva e ao teste de *Shapiro-Wilk* e ao teste t para amostras emparelhadas no *software Stastical Package for Social Sciences*, com um nível de significância de 0,05. Foram realizadas médias e desvio padrão para análise das amplitudes de movimento e coeficiente de variação para análise da variabilidade de movimento. **Resultados:** As amplitudes de movimento não revelaram diferenças com significância estatística e a variabilidade de movimento entre grupos revelou significância estatística apenas no movimento de inclinação. **Conclusão:** Na realização da sequência de movimento sentado para de pé, os indivíduos após acidente vascular cerebral apresentaram um comportamento semelhante aos indivíduos saudáveis tanto na amplitude, como na variabilidade do movimento pélvico.

**PALAVRAS CHAVE:** Variabilidade; Sentado para de Pé; Pélvis; Acidente Vascular Cerebral

## **Abstract**

**Introduction:** Variability is a unique and unrepeatable characteristic of human movement, which arises in response to variations in the inter and intra-subject environment. In the presence of injury, as is the case of stroke, injuries to the central nervous system can lead to changes in this variability in activities of daily living such as sitting to standing. **Objective:** to determine the variability between repetitions of the pelvis movement as well as to perceive the differences for the amplitude of displacement of the pelvis, during the sequence of seated to standing movement, between healthy individuals and after stroke. **Methodology:** cross-sectional, observational, analytical study conducted with 14 individuals divided into 2 groups: 7 healthy and 7 after stroke recruited from the community. The individuals performed the sequence sitting to standing having performed the kinematic analysis of the pelvis segment. Statistically, we used descriptive analysis and the Shapiro-Wilk test and the t test for paired samples in the Statiscal Package for Social Sciences software, with a significance level of 0.05. Means and standard deviation were performed to analyze the range of motion and variation coefficient to analyze the variability of movement. **Results:** The range of motion did not reveal differences with statistical significance and the variability of movement between groups revealed statistical significance only in the inclination movement. **Conclusion:** When performing the sequence of sitting to standing movements, individuals after stroke presented a behavior similar to healthy individuals, both in amplitude and in pelvic movement variability.

**KEYWORDS:** Variability; Sit to Stand; Pelvis; Stroke.

## Índice

<b>1. Introdução.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Métodos .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1. Desenho de estudo.....</b>	<b>2</b>
<b>2.2. Instrumentos .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2.1. Questionário de Seleção e Caracterização da Amostra .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2.2. Questionário Internacional de Atividade Física – versão curta (IPAQ).....</b>	<b>4</b>
<b>2.2.3. Mini Mental State Examination .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2.4. Qualisys Motion Capture .....</b>	<b>5</b>
<b>2.3. Procedimentos .....</b>	<b>5</b>
<b>2.3.1. Estudo Piloto .....</b>	<b>5</b>
<b>2.3.2. Seleção e caracterização da amostra .....</b>	<b>5</b>
<b>2.3.3. Posicionamento dos indivíduos.....</b>	<b>6</b>
<b>2.3.4. Recolha de dados .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3.5. Processamento de Dados .....</b>	<b>7</b>
<b>2.4. Ética.....</b>	<b>10</b>
<b>2.5. Estatística.....</b>	<b>10</b>
<b>3. Resultados.....</b>	<b>10</b>
<b>4. Discussão.....</b>	<b>13</b>
<b>5. Conclusão.....</b>	<b>15</b>
<b>6. Referências Bibliográficas .....</b>	<b>16</b>

## **Lista de Abreviaturas**

**CIR:** Centro de Investigação e Reabilitação

**cm:** centímetros

**CoM:** Centro de Massa

**CP:** Controlo Postural

**CV:** Coeficiente de Variação

**DP:** Desvio Padrão

**EIAS:** Espinha ilíaca antro superior direita

**EIAS:** Espinha ilíaca antro superior esquerda

**ESS-P.Porto:** Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto

**Hz:** Hertz

**IMC:** Índice de Massa Corporal

**IPAQ:** Questionário Internacional de atividade física

**Kg:** Kilograma

**MIs:** Membros Inferiores

**mm:** milímetros

**MSs:** Membros Superiores

**s:** segundos

**SpP:** Sentado para de Pé

## **Índice de Tabelas**

<b>Tabela 1</b>	<b>Medidas angulares e distâncias de referência para análise das variáveis relacionadas com a orientação segmentar da pélvis.....</b>	<b>9</b>
<b>Tabela 2</b>	<b>Caraterização dos dados antropométricos da amostra com os respetivos valores de média e desvio padrão.....</b>	<b>11</b>
<b>Tabela 3</b>	<b>Caraterização da amplitude angular do segmento pélvis nas posições inicial, intermédia e final.....</b>	<b>12</b>
<b>Tabela 4</b>	<b>Caraterização da variabilidade de movimento pélvico, pela comparação do coeficiente de variação.....</b>	<b>13</b>

## **Índice de Figuras**

Figura 1 Eventos analisados da sequência de movimento SpP .....	8
Figura 2 Convenção de segmento angular do segmento.....	10

## **Índice de Anexos**

<b>Anexo A Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ)</b> .....	21
<b>Anexo B Questionário de Caracterização e Seleção da Amostra</b> .....	23
<b>Anexo C Declaração de Consentimento</b> .....	27
<b>Anexo D Mini Mental State Examination (MMSE)</b> .....	28
<b>Anexo E Consentimento Comissão de Ética</b> .....	30
<b>Anexo F Localização dos Marcadores Retro-reflexivos</b> .....	31
<b>Anexo G Modelo biomecânico com pontos dos marcadores</b> .....	33
<b>Anexo H Base de dados das recolhas</b> .....	34



## 1. Introdução

Uma das características do movimento humano é a sua variabilidade (Stergiou & Decker, 2011). Esta pode ser definida como “as variações normais que surgem no desempenho motor ao longo de várias repetições de uma tarefa” (Emanuelson et al., 2019; Stergiou & Decker, 2011). Esta variabilidade é intrínseca a todos os sistemas biológicos (Emanuelson et al., 2019; Mendes et al., 2017) e resulta do facto do sistema motor, responsável pela execução do movimento, apresentar um número elevado de graus de liberdade, materializáveis nas muitas articulações e respetivos músculos que viabilizam a ocorrência de ações singulares (Mendes et al., 2017) Esta característica do sistema motor também justifica que os sistemas biológicos se auto-organizem de acordo com as restrições ambientais, biomecânicas e morfológicas para encontrar a solução mais estável de forma a produzir um determinado movimento (Campos et al., 2019; Emanuelson et al., 2019; Stergiou & Decker, 2011). Assim, a presença de flutuações de movimento reflete a capacidade de um sistema se adaptar às restrições que surgem na mudança constante do ambiente (Mukherjee & Yentes, 2018) sendo espectável que, na presença de lesão ao nível do sistema nervoso central, como no caso do acidente vascular cerebral (AVC), possam ocorrer alterações dessa capacidade (Campos et al., 2019; Hauptenthal et al., 2011).

Nesta condição clínica e face a um sistema mais previsível, rígido e menos adaptável (Sethi et al., 2012), será esperado que também possam existir condicionamentos à orientação postural dos múltiplos segmentos corporais bem como da sua inter-relação (Karthikbabu et al., 2017) para a realização das diferentes tarefas funcionais. A orientação postural, descrita como sendo a capacidade para modificar a orientação dos segmentos corporais no espaço, mantendo uma interação coordenada entre si e em relação ao contexto, à base de suporte e na relação com a ação da gravidade (Gjelsvik & Syre, 2016; Sousa et al., 2012) é fundamental para a independência funcional necessária à realização das várias atividades do dia a dia. (Vaughan-Graham et al., 2019) Destas, importa mencionar a sequência de movimento sentado para de pé (SpP), como sendo uma das atividades mais comumente realizadas no dia a dia (Hu et al., 2013) e um determinante primário da independência tão importante como a marcha (Fotoohabadi et al., 2010; Franco et al., 2019). A sua realização requer a produção de uma força igual à massa do corpo contra gravidade, com um controlo postural (CP) apropriado de modo a conseguir uma transferência do centro de massa (CoM) entre bases de suporte com diferentes

níveis de exigência em termos de estabilidade postural (Vaughan-Graham et al., 2019). A eficiência da sua *performance* está também dependente da capacidade da pélvis variar a sua orientação numa relação coordenada com o tronco inferior e os membros inferiores. (Kong et al., 2015) Tal, interfere com a capacidade para uma organização no sentido da função extensora linear, que influencia também a capacidade para exibir uma eficiente translação anterior do tronco (Asai et al., 2015).

De forma a perceber se existem diferenças relativamente à variação da amplitude de deslocação da pélvis, entre indivíduos saudáveis e indivíduos após AVC, durante a sequência de movimento SpP, assim como para determinar a variabilidade entre repetições foi realizado o presente estudo, tendo sido elaborada a hipótese de que os indivíduos após AVC terão menor quantidade de variabilidade nos padrões de movimento pélvico em comparação com indivíduos saudáveis.

## **2. Métodos**

### **2.1. Desenho de estudo**

O presente estudo de natureza observacional transversal e analítico tendo a escolha desta metodologia estado relacionada com o facto de o mesmo se caracterizar pelo estudo de variáveis entre dois grupos distintos (saudáveis e após AVC). A recolha de dados foi realizada num único momento de avaliação, sem implementação de nenhum tipo de intervenção.

As recolhas dos dados foram realizadas no Centro de Investigação e Reabilitação (CIR) da Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto (ESS-P.Porto), entre novembro de 2019 e março de 2020.

### **2.1. Amostra**

A amostra deste estudo foi do tipo não probabilístico por conveniência, uma vez que os indivíduos da presente amostra foram recrutados na comunidade. Esta foi constituída por sete indivíduos com quadro clínico após AVC (Grupo Após AVC) e sete indivíduos saudáveis (Grupo Saudável).

Considerando o objetivo do presente estudo e as recomendações presentes na literatura consultada, foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão distintos para os dois grupos

em análise. Deste modo, para o grupo após AVC definiram-se como critérios de inclusão: a) apresentar historial clínico de um evento vascular único e unilateral; b) apresentar capacidade para realizar a sequência de movimento SpP de forma independente; c) com capacidade para perceber ordens. Como critérios de exclusão definiram-se: a) a presença de possíveis défices cognitivos identificados pelo *Mini Mental State Examination* (Anexo D) (Bertolucci, Brucki, Campacci, e Juliano, 1994); ou b) a presença de comorbilidades e/ou histórico de intervenção cirúrgica que possam interferir nos resultados ou comprometer o desempenho na tarefa solicitada (Franco et al., 2019).

Para o grupo saudável, constituído por indivíduos sem patologia neurológica, foram considerados como critérios de inclusão: a) apresentar capacidade para realizar a sequência de movimento SpP autonomamente; e b) apresentar um nível de atividade física insuficientemente ativo, segundo o Questionário Internacional de Atividade Física – versão curta (IPAQ) (anexo A). Foram definidos como critérios de exclusão: a) presença de alterações que pudessem interferir com a realização da sequência de movimento SpP, tais como alterações cognitivas, patologias de foro neurológico, alterações sensoriais, diabetes, tromboflebite, patologias cardíacas, cirurgias realizadas num período inferior a seis meses, fase de menopausa/ pré-menstrual/ menstrual e condições ortopédicas/ reumatológicas dos membros superiores (MSs) e/ou membros inferiores (MIs) (Bohannon et al., 2010; Carr & Gentile, 1994; Darlington et al., 2001; Kami et al., 2017; Silva et al., 2013).

Os indivíduos do grupo saudável foram pareados com os indivíduos do grupo após AVC de acordo com o sexo e classificação do índice de massa corporal (IMC) (Organização Mundial da Saúde, 2007).

Todos os indivíduos foram submetidos à mesma tarefa (sequência de movimento SpP), num único momento de recolha de dados.

## **2.2. Instrumentos**

### **2.2.1. Questionário de Seleção e Caracterização da Amostra**

De forma a recolher os dados sociodemográficos e antropométricos dos indivíduos e averiguar o cumprimento dos critérios necessários para a participação no estudo, foi pedida a colaboração no preenchimento de um questionário para a caracterização e seleção da amostra

(ANEXO B). As medidas antropométricas massa corporal (kg) e altura (cm) foram avaliadas através do recurso a uma balança Seca 760 (Seca® – Medical Scales and Measuring Systems, Birmingham, United Kingdom), com uma precisão de 1 Kg, e a um estadiómetro seca 222 (Seca® – Medical Scales and Measuring Systems, Birmingham, United Kingdom), com uma precisão de 1mm, respetivamente.

### **2.2.2. Questionário Internacional de Atividade Física – versão curta (IPAQ)**

O IPAQ é utilizado internacionalmente para estimar os níveis de atividade física entre as diferentes populações e contextos culturais e sociais (Sardinha & Campaniço, 2016). Este instrumento tem sido cada vez mais utilizado na investigação científica, apresentando assim uma favorável reprodutibilidade, cujo Coeficiente de Correlação Interclasse (ICC) varia entre, 0,73 e 0,77 e o coeficiente de correlação de *Spearman* é de 0,77 ( $p > 0,05$ ), na validação para a população portuguesa (Craig et al., 2003).

Desta forma, pela *International Physical Activity Questionnaire* (2005), torna-se possível distinguir três níveis de atividade, como sendo muito alto, moderadamente ativo ou insuficientemente ativo. Estas categorias são atribuídas consoante o cumprimento de uma das seguintes características: a) Nível Muito Alto: Se pratica qualquer atividade combinada de caminhada, intensidade vigorosa ou moderada, com frequência  $\geq 7$  dias por semana e, atingindo pelo menos 3000 MET-min por semana ou se pratica atividade vigorosa,  $\geq 3$  dias por semana e, atingindo pelo menos 1500 MET-min por semana; b) Nível Moderadamente Ativo: Se pratica atividade vigorosa  $\geq 3$  dias por semana e  $\geq 20$  minutos por sessão; se pratica atividade moderada/caminhada,  $\geq 5$  dias por semana e  $\geq 30$  minutos por sessão ou se pratica qualquer atividade combinada de caminhada, intensidade vigorosa ou moderada com frequência  $\geq 5$  dias por semana e, atingindo pelo menos 600 MET-min por semana; c) Nível Insuficientemente Ativo: Corresponde aos indivíduos que não tem as características do nível moderadamente ativo ou muito alto.

### **2.2.3. Mini Mental State Examination**

O *Mini Mental State Examination* (MMSE) foi utilizado para avaliação das funções superiores e capacidade de comunicação do grupo após AVC. O MMSE é um dos instrumentos utilizados para avaliar o nível cognitivo dos indivíduos, de forma rápida sendo de fácil

administração. Este foi desenvolvido por *Folstein* e colaboradores em 1975, encontrando-se validado para a população portuguesa. O questionário é composto por 19 itens, que avaliam globalmente o estado cognitivo do indivíduo através da avaliação parcial da orientação temporal e espacial, o registo, a atenção e cálculo, a memória a curto prazo, a linguagem e a construção visual. O *score* total pode variar entre 0 e 30, sendo que a pontuação igual ou inferior a 23/24 é indicativa de disfunção cognitiva. Para quantificação da disfunção um *score* entre 18 e 23 representa uma disfunção cognitiva ligeira a moderada, quando o *score* é inferior a 17 classifica-se a disfunção cognitiva como severa. (Folstein M et al, 1975, Guerreiro M et al, 1994).

#### **2.2.4. Qualisys Motion Capture**

Para a análise da variável cinemática dos ângulos da pélvis, recorreu-se ao registo cinemático da posição espacial de 68 marcadores refletores de 20 mm. Os dados foram registados através do sistema a *Qualisys Motion Capture System* (*Qualisys AB*, com sede em Gotemburgo, Suécia), versão 2.7. Este sistema possui integradas 8 câmaras *Oqus Qualisys* com uma frequência de aquisição de 100 Hz.

O *software Qualisys Track Manager* (*Qualisys AB*, com sede em Gotemburgo, Suécia), versão 2.7 permitiu a aquisição e a visualização das referidas variáveis cinemáticas.

### **2.3. Procedimentos**

#### **2.3.1. Estudo Piloto**

Previamente à recolha da amostra, foi realizado um estudo piloto com o objetivo de testar a metodologia de forma a otimizar os procedimentos para a posterior recolha de dados. Para tal, dois indivíduos que apresentavam características semelhantes à amostra e que não fizeram parte da mesma foram selecionados para uma primeira implementação do protocolo de avaliação.

#### **2.3.2. Seleção e caracterização da amostra**

A componente experimental foi realizada no Centro de Investigação em Reabilitação (CIR) da Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto (ESS.IPP), entre novembro de 2019 e março de 2020, num ambiente controlado e com o mínimo de agentes perturbadores, de forma a garantir a fiabilidade das recolhas. Após ter sido explicado o objetivo do estudo e todo o protocolo de recolhas, todos os indivíduos assinaram o consentimento informado (anexo C), de forma a autorizarem a sua participação. De forma a garantir o cumprimento dos critérios de inclusão e exclusão na participação do estudo, foi solicitado a todos os indivíduos o preenchimento dos questionários IPAQ, bem como o questionário da caracterização e seleção da amostra. O grupo após AVC, também realizou o *Mini Mental State Examination* (anexo F). Após a análise dos questionários, foi avaliado o potencial de cada indivíduo em realizar a sequência de movimento SpP.

### **2.3.3. Posicionamento dos indivíduos**

Foi pedido a todos os indivíduos o uso de calções de banho (masculino) e de calções e *top* (feminino). Após terem sido realizadas as recolhas dos dados antropométricos de cada indivíduo (massa corporal e altura), foram colocados marcadores refletivos diretamente sobre a pele – sobre proeminências ósseas (exceto os marcadores metatarsais, que foram colocados no sapato no local apropriado) para análise cinemática do movimento (Winter et al., 2003) (anexo G). Os pontos utilizados nos MIs foram: grande trocânter; epicôndilo lateral e medial do fémur; cabeça do peróneo; tuberosidade anterior da tíbia; maléolos lateral e medial; cabeça do primeiro, segundo e quinto metatarso e calcâneo, e nos MSs: acrómio; epicôndilo lateral e medial do úmero; apófise estilóide radial; apófise estilóide cubital e nas cabeças do segundo e quinto metacarpos. (Cappozzo, Catani, Della Croce, & Leardini, 1995; Leardini, Biagi, Merlo, Belvedere, & Benedetti, 2011; Tully, Fotoohabadi, & Galea, 2005).

Na cabeça foram colocados marcadores no tragus direito e esquerdo e ponto médio da cabeça. No tronco, foram utilizados marcadores na incisura jugular (ponto mais profundo), no apêndice xifóide, nos processos espinhosos de T1, T6, L1, L3 e L5 e oito marcadores, colocados bilateralmente no ponto médio entre T1 e T6, entre T6 e L1, entre L1 e L3 e entre L3 e L5, 5 cm afastados da coluna vertebral para cada lado (Christe, Redhead, Legrand, Jolles, & Favre, 2016). Os restantes marcadores foram colocados ao nível da pélvis, nas espinhas ilíacas ântero-superiores (EIAS), nas espinhas ilíacas póstero-superiores (EIPS) e nas cristas ilíacas

(Cappozzo, 1981). Para criar alguns segmentos corporais, foram adicionados os seguintes marcadores: pontos médios dos segmentos perna, coxa, antebraço e braço.

Foi solicitado ao indivíduo que assumisse a posição de sentado na marquesa, com a base de suporte entre o 1/3 e o 2/3 do fêmur, sem apoio do tronco, braços ao longo do corpo (Fotoohabadi et al., 2010; Galli et al., 2008) e os pés no solo. Foi registada a posição dos pés dos indivíduos de forma a que fosse reprodutível entre repetições. No que diz respeito à altura da marquesa, esta foi regulada pela altura do segmento perna de cada indivíduo (medido desde o solo até à altura ao côndilo lateral do fêmur), de forma a que o joelho estivesse a cerca de 90º de flexão (Asai et al., 2015; Fotoohabadi et al., 2010). Os MSs apresentaram-se ao longo do corpo e foram avaliados sem qualquer restrição, estando livres para se mover durante a sequência de movimento.

#### **2.3.4. Recolha de dados**

Os dois grupos foram avaliados na sequência de movimento SpP. Os indivíduos foram instruídos a levantarem-se à sua velocidade habitual (Lee & Lee, 2013), sem usar os MSs para se impulsionarem para a posição de pé, tendo como referência visual uma imagem colocada a cerca de 2 metros de distância (Genthon et al., 2007; Silva et al., 2013). Antes de cada tentativa, o posicionamento dos pés dos indivíduos, a localização dos marcadores bem como a orientação dos MSs foi verificada. (Mak & Hui-Chan, 2002; Silva et al., 2013) Os indivíduos mantiveram a postura de sentado durante 45s, após o qual receberam um comando verbal "Levante-se". Mantiveram-se na posição de pé durante 1 minuto, ao fim do qual foi dado o comando verbal "Sente-se" (Galli et al., 2008). Este procedimento foi realizado até se terem obtido três repetições válidas. Foi definido um período de um minuto entre as várias repetições (Genthon et al., 2007). Todos os dados foram recolhidos pelo mesmo grupo de investigadores experientes, para garantirem a reprodutibilidade da técnica de aquisição e evitarem a introdução de erros (Silva et al., 2013).

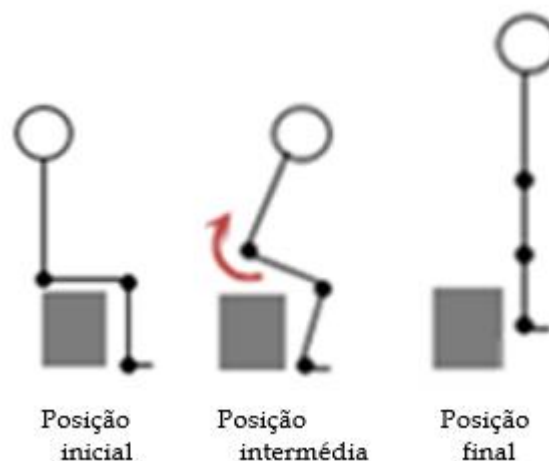
#### **2.3.5. Processamento de Dados**

Recorreu-se ao *software Qualisys Track Manager* para a identificação dos 68 marcadores utilizados, bem como para o processamento de eventuais artefactos nas

trajetórias. Em seguida, estes dados foram exportados para o *software Visual 3D (C-Motion, Inc., Germantown, USA)*, onde os marcadores e os dados antropométricos individuais foram utilizados para reconstruir, com 6 graus de liberdade, os vários segmentos corporais de acordo com um modelo biomecânico que permitisse calcular os ângulos anatómicos a partir da média ponderada de todos os segmentos (Kerr et al., 2019), o que permitiu o cálculo dos ângulos articulares do segmento pélvis através da utilização das funções de cálculo disponibilizadas pelo software nos três planos de movimento: sagital (x), frontal (y) e transversal (z).

O segmento pélvis foi modelado através de 4 marcadores localizados nas EIAS e EIPS (direita e esquerda).

Foram definidos três eventos: posição inicial (sentado), posição intermédia e a posição final (em pé) (Kerr et al., 2019). A posição inicial correspondeu ao instante no qual se iniciou um aumento da velocidade do CoM no sentido anterior durante pelo menos 10 *frames*; a posição intermédia ao instante no qual ocorreu um aumento da velocidade do CoM no sentido ascendente durante pelo menos 10 *frames* e a posição final como o primeiro instante de alcance da posição vertical máxima durante pelo menos 10 *frames*. Estes eventos permitiram a análise da sequência de movimento em duas fases: desde a posição inicial até à posição intermédia e desde a posição intermédia até à posição final, bem como em toda a amplitude de movimento, desde a posição inicial à final.



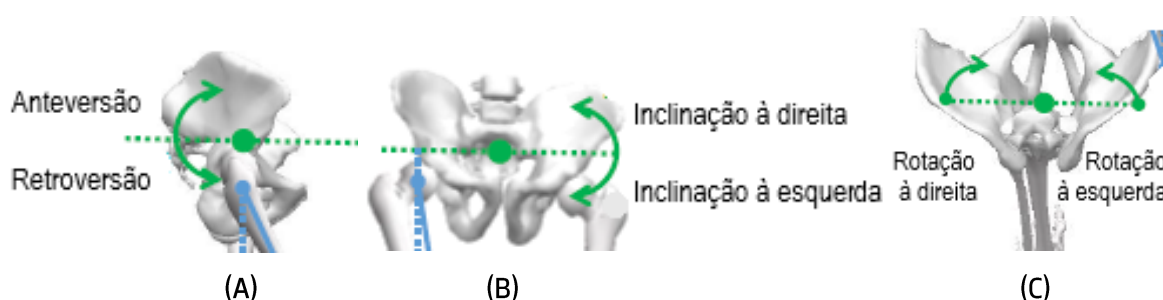
**Figura 1** Eventos analisados da sequência de movimento SpP

O movimento de anteversão pélvica foi convencionado como um ângulo negativo, bem como os movimentos de inclinação da EIAS à direita (inclinação à direita) e rotação pélvica à

direita (rotação à direita). O movimento de retroversão pélvica é convencionado como um ângulo positivo, bem como os movimentos de inclinação da EIAS à esquerda (inclinação à esquerda) e rotação pélvica à esquerda (rotação à esquerda). A Tabela 1 apresenta as medidas angulares e distâncias de referência para análise das variáveis relacionadas com a orientação segmentar da pélvis. O plano pélvico lateral compreende uma linha reta que une as EIAS e EIPS.

**Tabela 1** Medidas angulares e distâncias de referência para análise das variáveis relacionadas com a orientação segmentar da pélvis

	Componentes de Movimento	Descrição	Bibliografia
Plano sagital	Anteversão/ Retroversão (A)	Movimento pélvico no plano sagital definido através do ângulo formado entre a EIAS, o grande trocânter e o fêmur. Variação na orientação da linha horizontal desenhada entre a EIAS e a EIPS.	(Fotoohabadi et al., 2010; Lewis et al., 2017)
Plano frontal	Inclinação (B)	Movimento pélvico no plano frontal relativo à depressão unilateral da linha horizontal traçada entre as EIAS.	(Lewis et al., 2017)
Plano transversal	Rotação (C)	Movimento pélvico no plano transversal descrito como rotação relativo à anteriorização unilateral da linha horizontal traçada entre as EIAS. Os movimentos nos planos frontal e transversal são tipicamente descritos pelo movimento do lado da pelve contralateral ao membro de apoio.	(Lewis et al., 2017)



*Figura 2 Convenção de segmento angular do segmento*

## **2.4. Ética**

O presente estudo foi aprovado, a 24 de março de 2018, pela Comissão de Ética da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto (anexo D).

Foi explicado a cada indivíduo os objetivos do estudo, os procedimentos necessários bem como a sua importância, tendo para tal, sido solicitado o preenchimento da Declaração de Consentimento Informado de Helsínquia (anexo C). Todos os indivíduos foram também informados que o seu anonimato seria respeitado, assim como a confidencialidade dos dados recolhidos, tendo sido assegurado que poderiam interromper a participação em qualquer momento sem qualquer inconveniente.

## **2.5. Estatística**

A análise estatística foi realizada no programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (IBM Corp. Released 2018. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 26.0. Armonk, NY: IBM Corp.), e o nível de significância foi estabelecido em 0,05 ( $p < 0,05$ ).

A descrição da amostra foi realizada através da estatística descritiva. As variáveis qualitativas foram descritas através de frequências absolutas ( $n$ ) e relativas (%). Para as variáveis quantitativas, foi utilizado o teste de *Shapiro-Wilk* para averiguar a normalidade das variáveis.

Para cada indivíduo foi calculada e utilizada a média das três repetições de cada movimento. Foi aplicado o teste  $t$  para amostras independentes para comparar as médias dos ângulos da pélvis em cada posição entre o grupo saudável e o grupo após AVC. A variabilidade intra e inter-individual foi avaliada: usando as três repetições dos ângulos para cada indivíduo, tendo sido depois calculado o coeficiente de variação como a razão entre o desvio-padrão e a média.

## **3. Resultados**

Neste estudo foram avaliados 7 indivíduos saudáveis e 7 indivíduos no após AVC. Foram tidas em consideração quatro variáveis: a idade, a altura, o peso e o IMC. A normalidade dos dados foi testada com recurso ao teste *Shapiro-Wilk* tendo-se confirmado que todas seguiam uma distribuição normal.

Os indivíduos foram emparelhados por sexo e IMC, o que pode ser confirmado pela distribuição semelhante por sexo e classes de IMC em cada um dos grupos: 71,4% de indivíduos do sexo masculino em cada grupo e 42,9% de excesso de peso ou obesidade (IMC  $\geq 25,0$  kg/m<sup>2</sup>). O intervalo de idades variou entre 30 e 45 anos no grupo saudável e entre os 34 e 70 anos no grupo após AVC. Consequentemente, a idade média foi superior no grupo após AVC 46,6 anos e o desvio padrão (DP) 12,48, comparativamente ao grupo saudável (35,0 anos, DP=5,66). O valor médio de IMC foi de 24,8 kg/m<sup>2</sup> (DP=3,51) no grupo saudável e 25,5 kg/m<sup>2</sup> (DP=3,99) no grupo após AVC. O peso médio no grupo saudável foi 75,3 kg (DP=12,54) e 73,9 kg (DP=12,55) no grupo após AVC e a altura foi cerca de 1,70m nos dois grupos. (Tabela 2)

**Tabela 2** Caracterização dos dados antropométricos da amostra com os respetivos valores de média e desvio padrão.

	Grupo Saudável		Grupo pós AVC	
	N	%	N	%
♀	2	28,6	2	28,6
♂	5	71,4	5	71,4
	Média	DP	Média	DP
Idade	35,0	5,66	46,6	12,48
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	24,8	3,51	25,5	3,99

DP: desvio-padrão; IMC: índice de massa corporal; N: frequência absoluta

Na tabela 3, foram analisadas as médias e respetivos desvios padrão no que se refere à variação dos movimentos pélvicos realizados durante a sequência de movimento SpP. Foram tidas em consideração as amplitudes de movimento desde a posição inicial até à posição final, da posição inicial até à posição intermédia e desde a posição intermédia até à posição final.

Relativamente às amplitudes de movimento na sequência SpP não se observaram diferenças com significância estatística ( $p < 0,05$ ), sendo no entanto de salientar que entre a posição inicial e a posição intermédia se observa uma diferença de aproximadamente 5° entre os grupos ao nível da anteversão/retroversão: -21,56 no grupo saudável e -26,16 no grupo

após AVC havendo uma amplitude de deslocação de 4,6 ° , bem como na passagem da posição intermédia até à posição final: 7,60 no grupo saudável e 12,88 no grupo após AVC onde a amplitude de deslocação é de 5,3 ° .

**Tabela 3** Caracterização da amplitude angular do segmento pélvis nas posições inicial, intermédia e final

Movimento da pélvis	Saudáveis		Pós AVC		p*	
	Média	DP	Média	DP		
Anteversão/ Retroversão	P.Inicial	-0,64	8,02	-1,11	3,77	0,892
	P. Intermédia	-22,20	9,46	-27,27	10,32	0,357
	P.Final	-14,60	12,24	-14,39	4,20	0,967
	P.Final – P. Inicial	13,96	7,57	13,28	2,50	0,829
	P. Intermédia – P.Partida	21,56	3,57	26,16	11,89	0,359
	P.Final – P. Intermédia	7,60	9,33	12,88	11,25	0,358
Inclinações	P.Inicial	0,89	3,51	0,09	2,98	0,655
	P. Intermédia	0,88	4,72	0,25	3,72	0,785
	P.Final	0,05	2,71	0,34	3,08	0,856
	P. Final – P. Inicial	0,84	1,37	0,25	1,58	0,195
	P. Intermédia – P. Inicial	0,01	1,83	0,15	1,09	0,840
	P. Final – P. Intermédia	0,82	2,92	0,09	2,37	0,530
Rotações	P.Inicial	2,58	2,28	1,30	3,97	0,474
	P. Intermédia	2,74	2,04	0,72	4,19	0,273
	P.Final	1,86	2,09	-0,54	2,99	0,107
	P. Final – P. Inicial	0,72	1,91	1,84	1,38	0,232
	P. Intermédia – P. Inicial	0,16	0,83	0,58	2,10	0,399
	P. Final – P. Intermédia	0,88	2,00	1,26	2,82	0,777

DP: Desvio padrão

\*Valor de prova obtido pelo Teste t para amostras emparelhadas

\*\*Valor estatisticamente significativo, p<0,05

Para analisarmos a variabilidade do movimento pélvico, foi feita a comparação entre o coeficiente de variação, calculado a partir das médias, e tendo por base os três eventos definidos da sequência: posição inicial, posição intermédia e posição final. Os testes de normalidade *Kolmogorov-Smirnov* e *Shapiro-Wilk*, revelaram que a maioria das variáveis não seguia a distribuição normal ( $p < 0,05$ ), sendo de maior interesse estatístico a análise do coeficiente de variação apresentado em medianas (Tabela 4).

As diferenças entre grupos foram verificadas ao nível das inclinações e rotações pélvicas, onde os coeficientes de variação apresentaram maior dispersão, mas sem significado estatístico. Relativamente ao movimento inclinação verificou-se uma diferença entre grupos estatisticamente significativa ( $p = 0,026$ ). A maior homogeneidade entre grupos foi no componente da anteversão/retroversão pélvica.

**Tabela 4** Caracterização da variabilidade de movimento pélvico, pela comparação do coeficiente de variação

Movimento da pélvis	Variação	Saudáveis	Pós-AVC	P*
		Coeficiente variação Mediana (P25-P75)	Coeficiente variação Mediana (P25-P75)	
Anteversão/ Retroversão	P. Final – P. Inicial	0,12 (0,07 – 0,21)	0,15 (0,10 – 0,24)	0,710
	P. Intermédia – P. Inicial	0,18 (0,12 – 0,19)	0,08 (0,07 – 0,33)	0,383
	P. Final – P. Intermédia	0,29 (0,16 – 4,71)	0,15 (0,08 – 1,14)	0,209
Inclinações	P. Final – P. Inicial	0,53 (0,15 – 0,93)	1,74 (0,88 – 2,01)	0,026**
	P. Intermédia – P. Inicial	0,94 (0,76 – 2,19)	1,87 (0,81 – 3,63)	0,620
	P. Final – P. Intermédia	0,94 (0,36 – 1,74)	1,04 (0,57 – 2,99)	0,805
Rotações	P. Final – P. Inicial	0,87 (0,25 – 1,56)	0,91 (0,40 – 1,49)	0,902
	P. Intermédia – P. Inicial	1,20 (0,62 – 3,23)	3,85 (0,54 – 4,43)	0,805
	P. Final – P. Intermédia	4,56 (1,27 – 25,08)	0,64 (0,38 – 1,05)	0,053

\* Valor de prova obtido pelo Mann-Whitney

\*\*Valor estatisticamente significativo,  $p < 0,05$

#### 4. Discussão

O presente estudo teve como objetivos determinar a variabilidade entre repetições do movimento da pélvis bem como perceber as diferenças para a amplitude de deslocação da pélvis, durante a sequência de movimento SpP, entre indivíduos saudáveis e indivíduos após AVC. Na realização da sequência de movimento de SpP, os indivíduos após AVC apresentaram um comportamento semelhante aos indivíduos saudáveis. No que diz respeito à variabilidade entre repetições, identificado através do coeficiente de variação, com exceção para a inclinação pélvica, o estudo revelou não existir variabilidade de movimento significativa entre grupos.

Os indivíduos após AVC geralmente exibem padrões de movimento atípicos revelando alta variabilidade em termos de DP comumente aumentados e / ou CV em várias medidas cinemáticas, entre elas, a amplitude de movimento articular, quando comparado com controlos saudáveis (Sethi et al., 2012). De facto, DP e CV são medidas lineares de caracterização da variabilidade e que permitem quantificar a variabilidade ou erro de movimento em torno de um ponto central (Newell, 1976) (Sethi et al., 2012)

No presente estudo foi levantada a hipótese que os indivíduos após AVC teriam menor quantidade de variabilidade nos padrões de movimento pélvico em comparação com indivíduos saudáveis. Tendo em consideração os resultados obtidos neste estudo, o CV mostrou-se superior no grupo após AVC, revelando que existe uma maior heterogeneidade entre o padrão de movimento dos indivíduos deste grupo.

Em relação à orientação da pélvis, quando comparados os grupos, verificou-se e no que diz respeito ao plano sagital, uma tendência para um componente no sentido da anteversão, sendo que no grupo após AVC esses valores são superiores, em aproximadamente,  $5^\circ$ . Esta orientação pélvica no sentido de uma maior anteversão nos indivíduos após AVC durante a sequência de movimento, poderá ser justificada pela necessidade de uma maior amplitude de flexão anterior do tronco e, conseqüentemente, uma maior anteversão da pélvis (Asai et al., 2015) tendo por base uma ativação inadequada dos músculos do tronco pelos indivíduos deste grupo. (Asai et al., 2015; Darwish et al., 2019) Salienta-se que, a orientação da pélvis é crucial para a realização desta sequência de movimento, pois facilita um recrutamento muscular eficaz que permite um movimento mais eficiente e uma relação de movimento temporal e angular entre tronco, pélvis e coxofemoral (CF) mais adequada (Asai et al., 2015; Darwish, 2019; Gharib, 2017).

A sequência de movimento SpP coloca demandas biomecânicas, posturais e musculares significativas num indivíduo, portanto, é previsível que essas atividades sejam significativamente comprometidas em indivíduos após AVC. (Boyne et al., 2011 ; Silva et al., 2013) Uma distribuição assimétrica da carga nos MIs aliada a uma dificuldade em controlar o CoM durante os vários eventos da sequência são desafios comuns nestes indivíduos (Vaughan-Graham et al., 2019) Na posição de sentado a existência de um componente de retroversão pélvica também é bastante comum e poderá condicionar a capacidade destes indivíduos passarem da posição sentada para a de pé. (Darwish et al., 2019) Estes indivíduos, frequentemente, ao tentarem deslocar o CoM para a frente inclinam o tronco enquanto se observa uma componente de flexão ao nível da coxo-femural. Desta forma, a cabeça move-se no sentido anterior, mas não se traduz num deslocamento anterior efetivo da massa corporal na base de suporte. Esta organização postural inicial, torna mais difícil a transição para a posição de pé, porque grande parte do peso corporal ainda está muito para trás. (Darwish et al., 2019)

Este estudo apresentou algumas falhas metodológicas e questões a rever numa pesquisa futura: o tamanho reduzido da amostra faz deste um estudo exploratório; os indivíduos participantes deste estudo que integraram o grupo após AVC realizaram intervenção em fisioterapia em diferentes períodos de tempo o que pode ter contribuído para a diversidade dos resultados observados e a eleição de 3 repetições para avaliação da sequência de movimento SpP. Apesar do número de tentativas para analisar o movimento SpP ser variável na literatura, a confiabilidade (coeficiente de correlação intraclasse de 0,67–0,94) e validade de cinco tentativas SpP foram confirmadas como sendo o número mais frequente de repetições aplicadas. (Gelain et al., 2018) De uma forma geral, os testes utilizados para avaliar o movimento SpP ainda apresentam protocolos não completamente padronizados e não claramente selecionados pelos estudos dificultando a interpretação dos seus resultados e a sua reprodução em ambiente clínico. (Silva et al., 2013)

## **5. Conclusão**

A amplitude de movimento da pélvis na sequência de movimento SpP não revelou diferenças significativas bem como a variabilidade de movimento não se mostrou menor no grupo após AVC, não podendo concluir uma maior previsibilidade, rigidez ou menor adaptação à orientação dos segmentos. Em resposta à hipótese levantada, que os indivíduos após AVC

teriam menor quantidade de variabilidade nos padrões de movimento pélvico em comparação com indivíduos saudáveis, este estudo mostrou existir uma maior heterogeneidade entre o padrão de movimento nos indivíduos do grupo após AVC.

Estes achados carecem de mais estudos sobre esta temática, com amostras maiores de forma a ser possível fundamentar melhor os resultados encontrados.

## 6. Referências Bibliográficas

- Asai, H., Tsuchiyama, H., Hatakeyama, T., Inaoka, P. T., & Murata, K. (2015). Relationship between the ability to perform the sit-to-stand movement and the maximum pelvic anteversion and retroversion angles in patients with stroke. *Journal of Physical Therapy Science*, *27*(4), 985–988. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.985>
- Bohannon, R. W., Bubela, D. J., Magasi, S. R., Wang, Y. C., & Gershon, R. C. (2010). Sit-to-stand test: Performance and determinants across the age-span. *Isokinetics and Exercise Science*, *18*(4), 235–240. <https://doi.org/10.3233/IES-2010-0389>
- Campos, D., Santos, D. C. C., & Gonçalves, V. M. G. (2019). Importância da variabilidade na aquisição de habilidades motoras. *Revista Neurociências*, *13*(3), 152–157. <https://doi.org/10.34024/rnc.2005.v13.8826>
- Cappozzo, A., Catani, F., Della Croce, U., & Leardini, A. (1995). Position and orientation in space of bones during movement: anatomical frame definition and determination. *Clin. Biomech*, *10*(4), 171–178.
- Carr, J. H., & Gentile, A. M. (1994). The effect of arm movement on the biomechanics of standing up. *Human Movement Science*, *13*(2), 175–193. [https://doi.org/10.1016/0167-9457\(94\)90035-3](https://doi.org/10.1016/0167-9457(94)90035-3)
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J. F., & Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-Country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *35*(8), 1381–1395. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB>
- Darlington, C. L., Ross, A., King, J., & Smith, P. F. (2001). Menstrual cycle effects on postural stability but not optokinetic function. *Neuroscience Letters*, *307*(3), 147–150. [https://doi.org/10.1016/S0304-3940\(01\)01933-4](https://doi.org/10.1016/S0304-3940(01)01933-4)
- Darwish, M. H., Ahmed, S., Ismail, M. E., & Khalifa, A. (2019). Acesso livre Influência da inclinação pélvica na tarefa sentar para ficar em pé em pacientes com AVC. *0*, 5–10.
- Emanuelson, A., Madeleine, P., Voigt, M., & Hansen, E. A. (2019). Motor variability in elicited repeated bout rate enhancement is associated with higher sample entropy. *Human Movement Science*, *68*(September), 102520. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2019.102520>

- Fotoohabadi, M. R., Tully, E. A., & Galea, M. P. (2010). Kinematics of rising from a chair: image-based analysis of the sagittal hip-spine movement pattern in elderly people who are healthy. *Physical Therapy, 90*(4), 561–571. <https://doi.org/10.2522/ptj.20090093>
- Franco, J., Quintino, L. F., & Faria, C. D. C. M. (2019). Five-repetition sit-to-stand test among patients post-stroke and healthy-matched controls: the use of different chair types and number of trials. *Physiotherapy Theory and Practice, 00*(00), 1–10. <https://doi.org/10.1080/09593985.2019.1709234>
- 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 and Posture, 28*(1), 80–85. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2007.10.003>
- Gelain, G. M., Schmit, E. F. D., De Mesquita, P. V., & Candotti, C. T. (2018). Lumbar spine, pelvis, and hip sit-to-stand assessment protocols and ROM reference values: A systematic review with meta-analysis. *Human Movement, 19*(3), 3–15. <https://doi.org/10.5114/hm.2018.76074>
- Gentho, N., Vuillerme, N., Monnet, J. P., Petit, C., & Rougier, P. (2007). Biomechanical assessment of the sitting posture maintenance in patients with stroke. *Clinical Biomechanics, 22*(9), 1024–1029. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2007.07.011>
- Gjelsvik, B., & Syre, L. (2016). *The Bobath Concept in Adult Neurology, 2nd Edition*.
- Hauptenthal, A., Nd, P., & Sm, M. (2011). *Seção Especial Um movimento , dois olhares : a mudança de paradigma na análise do controle motor e seu efeito na abordagem da marcha humana One movement , two perspectives : a paradigm change in the motor control. 18*(2), 107–115.
- Hu, P., Lin, K., & Lu, T. (2013). *Efeito de uma bengala na transferência sentar-para-de pé em indivíduos com hemiparesia. 1*, 191–202.
- Kami, A. T., Vidigal, C. B., & Macedo, C. de S. G. (2017). Influência das fases do ciclo menstrual no desempenho funcional de mulheres jovens e saudáveis. *Fisioterapia e Pesquisa, 24*(4), 356–362. <https://doi.org/10.1590/1809-2950/16081424042017>
- Karthikbabu, S., Chakrapani, M., Ganesan, S., & Ellajosyla, R. (2017). Pelvic alignment in standing, and its relationship with trunk control and motor recovery of lower limb after stroke. *Neurology and Clinical Neuroscience, 5*(1), 22–28. <https://doi.org/10.1111/ncn3.12092>
- Kerr, A., Clark, A., & Pomeroy, V. M. (2019). Neuromechanical Differences Between Successful and Failed Sit-to-stand Movements and Response to Rehabilitation Early After Stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair, 33*(5), 395–403. <https://doi.org/10.1177/1545968319846119>
- Kong, S. W., Jeong, Y. W., & Kim, J. Y. (2015). Correlation between balance and gait according to pelvic displacement in stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science, 27*(7), 2171–2174. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.2171>

- Kuo, Y. L., Tully, E. A., & Galea, M. P. (2010). Kinematics of sagittal spine and lower limb movement in healthy older adults during sit-to-stand from two seat heights. *Spine*, *35*(1), 1–7. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181c47a0e>
- Leardini, A., Biagi, F., Merlo, A., Belvedere, C., & Benedetti, M. G. (2011). Multi-segment trunk kinematics during locomotion and elementary exercises. *Clinical Biomechanics*, *26*(6), 562–571. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2011.01.015>
- Lee, M. Y., & Lee, H. Y. (2013). Analysis for sit-to-stand performance according to the angle of knee flexion in individuals with hemiparesis. *Journal of Physical Therapy Science*, *25*(12), 1583–1585. <https://doi.org/10.1589/jpts.25.1583>
- Lewis, C. L., Laudicina, N. M., Khuu, A., & Loverro, K. L. (2017). The Human Pelvis: Variation in Structure and Function During Gait. *Anatomical Record*, *300*(4), 633–642. <https://doi.org/10.1002/ar.23552>
- Mak, M. K. Y., & Hui-Chan, C. W. Y. (2002). Switching of movement direction is central to Parkinsonian bradykinesia in sit-to-stand. *Movement Disorders*, *17*(6), 1188–1195. <https://doi.org/10.1002/mds.10257>
- Mendes, P., Fuentes, J. P., & Menayo, R. et al. (2017). *ESTRATÉGIA, PERCEÇÃO E AÇÃO TÊNIS* (I. da U. de Coimbra & U. C. Pombalina (eds.)).
- Mukherjee, M., & Yentes, J. M. (2018). Movement variability: A perspective on success in sports, health, and life. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, *28*(3), 758–759. <https://doi.org/10.1111/sms.13038>
- Sardinha, L., & Campaniço, H. (2016). *Validade Simultânea do Questionário Internacional de Actividade Física Através da Medição Objectiva da Actividade Física por Actigrafia Proporcional*. 90.
- Sethi, A., Patterson, T., McGuirk, T., Patten, C., Richards, L. G., & Stergiou, N. (2012). Temporal structure of variability decreases in upper extremity movements post stroke. *Clinical Biomechanics*, *28*(2), 134–139. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2012.11.006>
- Silva, A., Sousa, A. S. P., Pinheiro, R., Ferraz, J., Tavares, J. M. R. S., Santos, R., & Sousa, F. (2013). Activation timing of soleus and tibialis anterior muscles during sit-to-stand and stand-to-sit in post-stroke vs. healthy subjects. *Somatosensory and Motor Research*, *30*(1), 48–55. <https://doi.org/10.3109/08990220.2012.754755>
- Sousa, A. S. P., Silva, A., Santos, R., Sousa, F., & Tavares, J. M. R. S. (2013). Interlimb coordination during the stance phase of gait in subjects with stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *94*(12), 2515–2522. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.06.032>
- Stergiou, N., & Decker, L. M. (2011). Human movement variability, nonlinear dynamics, and pathology: Is there a connection? *Human Movement Science*, *30*(5), 869–888. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2011.06.002>

- Tully, E. A., Fotoohabadi, M. R., & Galea, M. P. (2005). Sagittal spine and lower limb movement during sit-to-stand in healthy young subjects. *Gait and Posture*, *22*(4), 338–345. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2004.11.007>
- 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*, *61*(November), 22–30. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2018.11.004>

# Anexos

## Anexo A Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ)

### Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ)

Estamos interessados em conhecer os diferentes tipos de atividade física, que as pessoas fazem no seu cotidiano. Este questionário faz parte de um estudo alargado realizado em vários países. As suas respostas vão-nos ajudar a conhecer o nosso nível de atividade física, quando comparado com o de pessoas de outros países.

As questões que lhe vou colocar, referem-se à semana imediatamente anterior, considerando o tempo em que esteve fisicamente ativo/a. Por favor, responda a todas as questões, mesmo que não se considere uma pessoa fisicamente ativa. Vou colocar-lhe questões sobre as atividades desenvolvidas na sua atividade profissional e nas suas deslocações, sobre as atividades referentes aos trabalhos domésticos e às atividades que efetuou no seu tempo livre para recreação ou prática de exercício físico / desporto.

*Ao responder às seguintes questões considere o seguinte:*

**Atividades físicas vigorosas** referem-se a atividades que requerem um esforço físico intenso que fazem ficar com a respiração ofegante.

**Atividades físicas moderadas** referem-se a atividades que requerem esforço físico moderado e tornam a respiração um pouco mais forte que o normal.

*Ao responder às questões considere apenas as atividades físicas que realize durante pelo menos **10 minutos seguidos**.*

**Q.1** Diga-me por favor, nos últimos 7 dias, em quantos dias fez atividades físicas **vigorosas**, como por exemplo, levantar objetos pesados, cavar, ginástica aeróbica, nadar, jogar futebol, andar de bicicleta a um ritmo rápido?

**Dias**

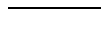
**Q.2** Nos dias em que pratica atividades físicas **vigorosas**, quanto tempo em média dedica normalmente a essas atividades?

**Horas**

**Minutos**

**Q.3** Diga-me por favor, nos últimos 7 dias, em quantos dias fez atividades físicas **moderadas** como por exemplo, carregar objetos leves, caçar, trabalhos de carpintaria, andar de bicicleta a um ritmo normal ou ténis de pares? Por favor não inclua o "andar".

**Dias**



**Q.4** Nos dias em que faz atividades físicas **moderadas**, quanto tempo em média dedica normalmente a essas atividades?

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<i>Horas</i>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<i>Minuto</i>
					<i>s</i>

**Q.5** Diga-me por favor, nos últimos 7 dias, em quantos dias andou pelo menos 10 minutos seguidos?

<input type="text"/>	<i>Dias</i>
----------------------	-------------

**Q.6** Quanto tempo no total, despendeu num desses dias, a andar/caminhar?

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<i>Horas</i>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<i>Minuto</i>
					<i>s</i>

**Q.7** Diga-me por favor, num dia normal quanto tempo passa sentado? Isto pode incluir o tempo que passa a uma secretária, a visitar amigos, a ler, a estudar ou a ver televisão.

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<i>Horas</i>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<i>Minutos</i>
----------------------	----------------------	--------------	----------------------	----------------------	----------------

**Q.8** Diga-me por favor, num dia de fim de semana quanto tempo passa sentado? Isto pode incluir o tempo que passa a uma secretária, a visitar amigos, a ler, a estudar ou a ver televisão.

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<i>Horas</i>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<i>Minutos</i>
----------------------	----------------------	--------------	----------------------	----------------------	----------------

**MUITO OBRIGADO PELA SUA COLABORAÇÃO**

## Anexo B Questionário de Caracterização e Seleção da Amostra

### Questionário de Caracterização e Seleção da Amostra

No âmbito do Projeto de Investigação “Papel funcional dos membros superiores na sequência de movimento *sit-to-stand*”, da Faculdade do Porto da Universidade do Porto, sob a orientação da Professora Doutora Cláudia Silva, convidamo-lo a participar num questionário que pretende selecionar uma amostra para a realização do referido estudo científico. O questionário é anónimo e serão necessários cerca de dois minutos para responder às perguntas.

Desde já, agradecemos a sua disponibilidade e colaboração.

Código de Identificação: \_\_\_\_\_

#### Informação Pessoal

1. **Iniciais do seu nome** (primeiro e último):

\_\_\_\_\_

2. **Sexo:**

Feminino

Masculino

(Se selecionou a opção Feminino responda à questão 2.1.)

2.1. **Em que fase do ciclo menstrual se encontra?**

Pré-menstrual (semana anterior à menstruação)

Menstrual

Pós-menstrual

Menopausa

3. **Data de nascimento** (dd/mm/aaaa):

\_\_\_\_\_

4. **Contacto telefónico:** \*

\_\_\_\_\_

5. E-mail: \*

-----

6. Peso (Kg): \*

-----

7. Altura (cm): \*

-----

8. Atividade profissional (atual ou prévia):

-----

9. Escolaridade:

Ler/escrever \_\_\_; 1º ciclo \_\_\_; 2º ciclo \_\_\_; Secundário \_\_\_; Ensino Superior \_\_\_

10. Membro superior dominante:

Direito \_\_\_; Esquerdo \_\_\_

11. Pratica algum tipo de exercício físico? \*

(Entenda-se exercício físico como toda a atividade física com gasto energético – planeada, estruturada e repetitiva.)

Sim \_\_\_; Não \_\_\_

Se sim, qual o exercício físico que pratica? \_\_\_\_\_

11.1. Com que frequência?

1 vez/semana \_\_\_; 2 vezes/semana \_\_\_; 3 vezes/semana \_\_\_; 4 vezes/semana \_\_\_; 5 vezes/semana \_\_\_; 6 vezes/semana \_\_\_; 7 vezes/semana \_\_\_

11.2. Qual a duração de cada sessão de exercício físico?

Menos de 20 minutos \_\_\_; Cerca de 30 minutos \_\_\_; Mais de 30 minutos \_\_\_

## História Médica

12. Nos últimos 6 meses sofreu de alguma lesão neuro-músculo-esquelética?

Sim \_\_\_; Não \_\_\_

13. Nos últimos 6 meses foi submetido a alguma intervenção cirúrgica?

Sim \_\_\_; Não \_\_\_

14. Possui alguma patologia de ordem neuro-músculo-esquelética que o impeça de realizar o movimento de sentado para de pé?

Sim \_\_\_; Não \_\_\_

15. Atualmente e nos últimos 6 meses sentiu alguma dor mantida?

Sim \_\_\_; Não \_\_\_

**16. Toma algum tipo de medicação?**

Sim \_\_\_; Não \_\_\_

Se sim, qual? Sedativos/Hipnóticos \_\_\_; Tranquilizantes \_\_\_; Antidepressivos \_\_\_; Anti-inflamatórios \_\_\_; Analgésicos \_\_\_; Outros \_\_\_

**17. Possui algum problema/disfunção neurológica?**

Sim \_\_\_; Não \_\_\_

Se sim, qual? \_\_\_\_\_

(se respondeu **Não**, o seu questionário termina aqui. Se respondeu **Sim e Acidente Vascular Cerebral (AVC)**, continue para a questão seguinte, por favor).

**18. Data da ocorrência do AVC: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_**

**19. Foi o 1º AVC?**

Sim \_\_\_; Não \_\_\_; Notas \_\_\_\_\_

**20. A lesão foi unilateral?**

Sim \_\_\_; Não \_\_\_; Notas \_\_\_\_\_

**21. Lado lesão encefálica:**

Direito \_\_\_; Esquerdo \_\_\_

**22. Tipo de AVC:**

Isquémico \_\_\_; Hemorrágico \_\_\_\_

**23. Subtipo:**

Lacunar \_\_\_; Artéria grande calibre \_\_\_; Outro \_\_\_; Indeterminado \_\_\_\_

**24. Localização da lesão:**

Cortical: Cápsula interna \_\_\_; Artéria cerebral média \_\_\_; Lobo frontal \_\_\_;

Subcortical: Tálamo \_\_\_; Núcleos da base \_\_\_

Tronco encefálico: Bulbo raquidiano \_\_\_; Ponte \_\_\_; Mesencéfalo \_\_\_

Cerebelo: \_\_\_

Notas \_\_\_\_\_

**25. Severidade do AVC (segundo a NIHSS):**

(0-sem AVC; 1-4 – AVC menor; 5-15 – AVC moderado; 15-20 – AVC moderado/severo; 21-42 – AVC severo/devastador)

**26. Terapia de reperfusão/trombólise:**

Sim \_\_\_; Não \_\_\_

**27. Meios complementares de diagnóstico:**

AVC confirmado com imagem? Sim \_\_\_; Não \_\_\_

Confirmado com TAC? Sim \_\_\_; Não \_\_\_

Confirmado com RMN? Sim \_\_\_; Não \_\_\_

**28. Possui algum problema/disfunção neurológica para além do AVC?**

Sim \_\_\_; Não \_\_\_

Se sim qual? .....

Obrigada pela sua colaboração.

## Anexo C Declaração de Consentimento



### DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

Considerando a "Declaração de Helsínquia" da Associação Médica Mundial  
(Helsínquia 1964; Tóquio 1975; Veneza 1983; Hong Kong 1989; Somerset West 1996 e Edimburgo  
2000)

Designação do Estudo:

Papel Funcional dos membros superiores na sequência de movimento *sit-to-stand*

Eu, abaixo-assinado, (nome completo) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

compreendi a explicação que me foi fornecida acerca da investigação que se tenciona realizar, bem como do estudo em que serei incluído. Foi-me dada oportunidade de fazer as perguntas que julguei necessárias, e de todas obtive resposta satisfatória.

Tomei conhecimento de que, de acordo com as recomendações da declaração de Helsínquia, a informação ou a explicação que me foi prestada versou os objetivos, os métodos, os benefícios previstos, a ausência de potenciais riscos e de eventual desconforto. Além disso, foi-me afirmado que tenho o direito de recusar a todo o tempo a minha participação no estudo, sem que isso possa ter como efeito qualquer prejuízo.

Por isso, consinto participar no estudo proposto pelo investigador.

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

Assinatura do voluntário:

\_\_\_\_\_

Assinatura do investigador:

\_\_\_\_\_

## Anexo D Mini Mental State Examination (MMSE)

### Mini Mental State Examination (MMSE)

#### 1. Orientação (1 ponto por cada resposta correcta)

Em que ano estamos? \_\_\_\_\_  
Em que mês estamos? \_\_\_\_\_  
Em que dia do mês estamos? \_\_\_\_\_  
Em que dia da semana estamos? \_\_\_\_\_  
Em que estação do ano estamos? \_\_\_\_\_

Nota: \_\_\_\_\_

Em que país estamos? \_\_\_\_\_  
Em que distrito vive? \_\_\_\_\_  
Em que terra vive? \_\_\_\_\_  
Em que casa estamos? \_\_\_\_\_  
Em que andar estamos? \_\_\_\_\_

Nota: \_\_\_\_\_

#### 2. Retenção (contar 1 ponto por cada palavra correctamente repetida)

"Vou dizer três palavras; queria que as repetisse, mas só depois de eu as dizer todas; procure ficar a sabê-las de cor".

Pêra\_ Gato  
Bola

Nota: \_\_\_\_\_

#### 3. Atenção e Cálculo (1 ponto por cada resposta correcta. Se der uma errada mas depois continuar a subtrair bem, consideram-se as seguintes como correctas. Parar ao fim de 5 respostas)

"Agora peço-lhe que me diga quantos são 30 menos 3 e depois ao número encontrado volta a tirar 3 e repete assim até eu lhe dizer para parar".

27\_ 24\_ 21 \_ 18\_ 15\_

Nota: \_\_\_\_\_

#### 4. Evocação (1 ponto por cada resposta correcta.)

"Veja se consegue dizer as três palavras que pedi há pouco para decorar".

Pêra \_\_\_\_\_  
Gato \_\_\_\_\_  
Bola \_\_\_\_\_

Nota: \_\_\_\_\_

#### 5. Linguagem (1 ponto por cada resposta correcta)

a. "Como se chama isto? Mostrar os objectos:

Relógio \_\_\_\_\_

Lápis \_\_\_\_\_

Nota: \_\_\_\_\_

b. "Repita a frase que eu vou dizer: O RATO ROEU A ROLHA"

Nota: \_\_\_\_\_

c. "Quando eu lhe der esta folha de papel, pegue nela com a mão direita, dobre-a ao meio e ponha sobre a mesa"; dar a folha segurando com as duas mãos.

Pega com a mão direita \_\_\_\_\_ Dobra ao meio \_\_\_\_\_

Coloca onde deve \_\_\_\_\_

Nota: \_\_\_\_\_

d. "Leia o que está neste cartão e faça o que lá diz". Mostrar um cartão com a frase bem legível, "FECHE OS OLHOS"; sendo analfabeto lê-se a frase.

Fechou os olhos \_\_\_\_\_

Nota: \_\_\_\_\_

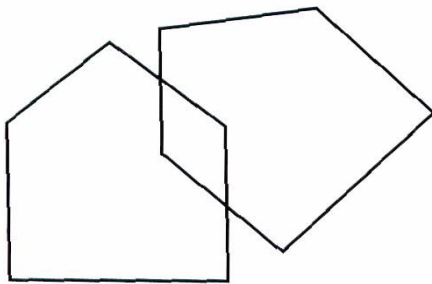
e. "Escreva uma frase inteira aqui". Deve ter sujeito e verbo e fazer sentido; os erros gramaticais não prejudicam a pontuação.

Frase:

Nota: \_\_\_\_\_

#### 6. Habilidade Construtiva (1 ponto pela cópia correcta.)

Deve copiar um desenho. Dois pentágonos parcialmente sobrepostos; cada um deve ficar com 5 lados, dois dos quais intersectados. Não valorizar tremor ou rotação.



Cópia:

Nota: \_\_\_\_\_

TOTAL(Máximo 30 pontos): \_\_\_\_\_

Considera-se com defeito cognitivo: • analfabetos ≤ 15 pontos

- 1 a 11 anos de escolaridade ≤ 22
- com escolaridade superior a 11 anos ≤ 27

Ethics Committee

## **ETHICS OPINION**

Process CEFAD 11.2018

The Ethics Committee of the Faculty of Sport from the University of Porto analyzed the project entitled "*Functional role of the upper limbs in the sit-to-stand movement in individuals after stroke*" presented by MSc. Maria Rosália da Silva Crespo e Ferreira. *Considering the project's characteristics, as well as the competence of the research team, the Ethics Committee addresses a positive opinion, because the ethical principles that govern this type of scientific work are respected.*

*Porto and Faculty of Sport, 24<sup>th</sup> March, 2018*

*The chairman of the Ethics Committee,*



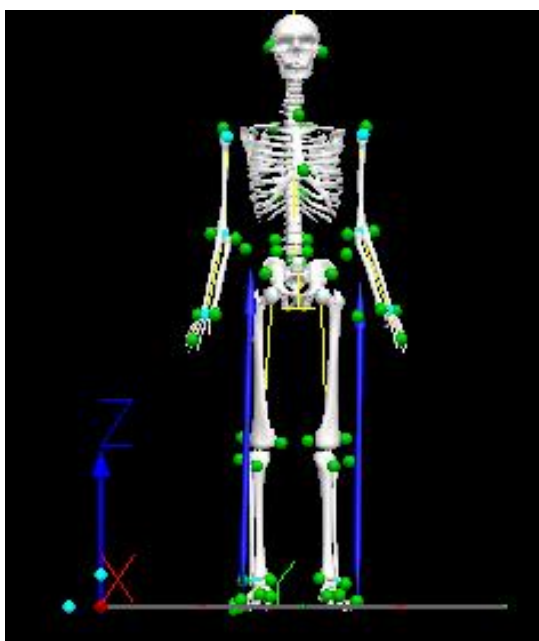
*José Alberto Ramos Duarte*

## Anexo F Localização dos Marcadores Retro-reflexivos

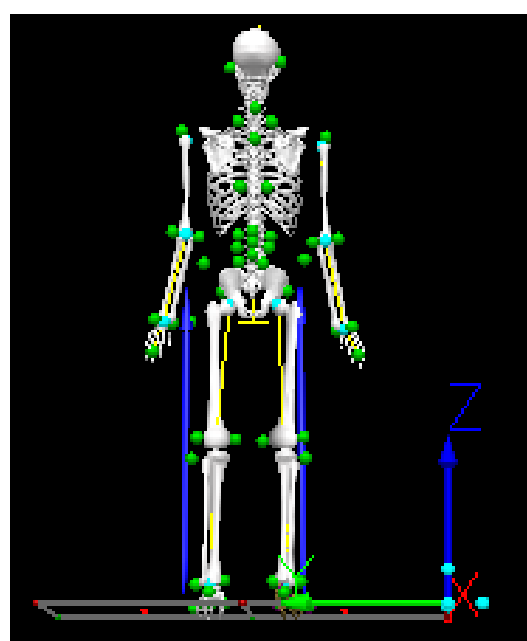
	Legenda dos Marcadores	Localização específica dos marcadores
1	Tragus Direito	
2	Tragus Esquerdo	
3	T1	Processo espinhoso
4	T6	Processo espinhoso
5	L1	Processo espinhoso
6	L3	Processo espinhoso
7	L5	Processo espinhoso
8	Espinha íliaca postero superior direita	
9	Espinha íliaca postero superior esquerda	
10	Acrómio direito	
11	Acrómio esquerdo	
12	Incisura jugular	
13	Apêndice xifóide	
14	Epicôndilo lateral do úmero direito	
15	Epicôndilo medial do úmero esquerdo	
16	Apófise estilóide do rádio direita	
17	Apófise estilóide do cúbito direita	
18	Cabeça 3º metacarpo direito	
19	Epicôndilo lateral do úmero esquerdo	
20	Epicôndilo medial do úmero esquerdo	
21	Apófise estiloide do rádio esquerdo	
22	Apófise estiloide do cúbito esquerdo	
23	Cabeça do 3º metacarpo esquerdo	
24	Espinha Ilíaca Antero superior direita	
25	Trocanter direito	
26	Espinha íliaca antero superior esquerda	
27	Trocanter esquerdo	
28	Epicôndilo lateral do fémur direito	
29	Epicondilo medial dofemur direito	
30	Tuberosidade anterior da tíbia direita	
31	Cabeça do perónio direita	

32	Maléolo lateral direito	
33	Maléolo medial direito	
34	Cabeça do 1º metatarso direito	
35	Cabeça do 2º metatarso direito	
36	Cabeça do 5º metatarso direito	
37	Epicondilo lateral do fémur esquerdo	
38	Epicondilo medial do femir esquerdo	
39	Tuberosidade anterior da tíbia esquerda	
40	Cabeça do perónio esquerdo	
41	Maléolo lateral esquerdo	
42	Maléolo medial esquerdo	
43	Cabeça do 1º metatarso esquerdo	
44	Cabeça do 3º metatarso esquerdo	
45	Cabeça do 5º metatarso esquerdo	
46	Torácica superior direita	
47	Torácica inferior direita	
48	Torácica superior esquerda	
49	Torácica inferior esquerda	
50	Lombar superior direita	
51	Lombar inferiro direita	
52	Lombar suoeriro esquerda	
53	Lombar inferior esquerda	
54	Calcaneo esquerdo	
55	Calcaneo direito	
56	Crista-ílica direita	
57	Crista ílica esquerda	
58	Cabeça do 2º metacarpo esquerdo	
59	Cabela do 5º metacarpo esquerdo	
60	Cabeça do 2º metacarpo direito	
61	Cabeça do 5º metacarpo direito	

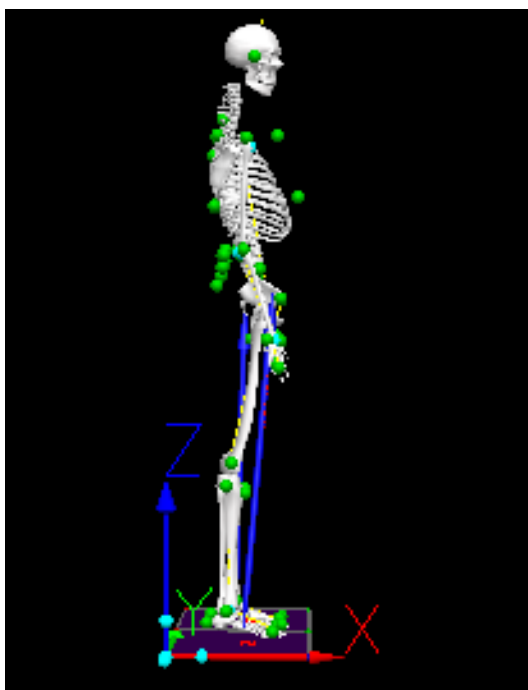
Anexo G Modelo biomecânico com pontos dos marcadores



Vista anterior



Vista posterior



Vista lateral

## Anexo H Base de dados das recolhas

Base\_final [Modo de Compatibilidade] - Excel (A Ativação do Produto Falhou)

Marília Ventura

Calibri 11

Formatar como Tabela

Formatar como Estilos de Célula

Soma Automática

Preenchimento

Limpar

Ordenar e Filtrar

Localizar e Selecionar

CM15

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	ID	Grupo	SEXO	IDADE	PESO	ALTURA	IMC	REP1_FLEX_PelvisT0	REP2_FLEX_PelvisT0	REP3_FLEX_PelvisT0	MÉDIA_FLEX_PelvisT0	REP1_ABD_PelvisT0	REP2_ABD_PelvisT0	REP3_ABD_PelvisT0
2	36	0	Masculinc	30	80	1,76	25,82645	-2,943701	-0,000008	-2,215138	-1,719615667	0,569263	1,079386	
3	20	0	Masculinc	35	71	1,73	23,72281	-3,578074	1,729947	2,82181	0,324561	-0,000003	1,829455	
4	18	0	Masculinc	39	80	1,83	23,88844	1,536642	2,073631	2,19227	1,934181	7,265995	6,805513	
5	34	0	Masculinc	45	93	1,74	30,7174	-4,885774	-2,977098	-3,759228	-3,874033333	2,598356	2,717388	
6	35	0	Feminino	30	79	1,7	27,33564	-15,573611	-17,712774	-12,681021	-15,32246867	-0,485535	1,551106	
7	23	0	Feminino	30	52	1,6	20,3125	14,859137	14,466181	1,650806	10,32537467	-4,100469	-2,306893	
8	3	0	Masculinc	36	72	1,82	21,73651	3,74295	5,212227	5,131735	4,695637333	-1,851636	-2,624732	
9	6	1	Masculinc	55	74	1,69	25,90946	-4,155561	-5,990266	-1,769855	-3,971894	-3,160181	-7,61614	
10	8	1	Masculinc	48	76	1,8	23,45679	0,000012	-2,014556	0,406559	-0,535995	0,000001	-0,130142	
11	10	1	Masculinc	37	81	1,84	23,92486	4,558136	5,333695	3,796803	4,562878	-0,173268	-1,330863	
12	12	1	Masculinc	40	95	1,73	31,74179	-0,910787	0,714088	0,000035	-0,065554667	3,863724	4,330076	
13	13	1	Feminino	70	65	1,48	29,67495	-7,378722	-8,063168	-7,124598	-7,522162667	-0,000006	1,285253	
14	14	1	Feminino	42	55	1,65	20,20202	-1,295645	0,000387	-0,180623	-0,491960333	-1,922253	-0,908111	
15	17	1	Masculinc	34	71	1,74	23,45092	0,562841	-0,000004	0,249489	0,270775333	2,601149	2,140491	
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														

base

PRONTO

100%

Base\_final [Modo de Compatibilidade] - Excel (A Ativação do Produto Falhou)

Marília Ventura

Calibri 11

Formato Geral

	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
1	REP3_ABD_PelvisT0	MÉDIA_ABD_PelvisT0	REP1_ROT_PelvisT0	REP2_ROT_PelvisT0	REP3_ROT_PelvisT0	MÉDIA_ROT_PelvisT0	REP1_FLEX_PelvisT1	REP2_FLEX_PelvisT1	REP3_FLEX_PelvisT1	MÉDIA_FLEX_PelvisT1
2	1,748899	1,132516	5,476792	3,522672	5,933377	4,977613667	-30,261717	-27,82699	-24,557941	-27,548882
3	1,178588	1,00268	2,118785	0,082659	0,932264	1,044569333	-23,302658	-16,595001	-14,407141	-18,10
4	7,104036	7,058514667	2,518802	1,817309	2,900869	2,412326667	-19,871008	-26,511152	-28,987608	-25,1232
5	4,140414	3,152052667	4,34133	5,379568	3,160582	4,293826667	-25,294598	-25,284157	-21,038393	-23,872382
6	-2,243708	-0,392712333	3,652373	4,256013	4,164492	4,024292667	-40,883358	-35,655354	-37,220615	-37,919775
7	-4,328396	-3,578586	-2,837031	-0,539759	-1,523216	-1,633335333	-2,813107	-10,91532	-18,028391	-10,5856
8	-1,924392	-2,133586667	1,638847	3,632294	3,6188	2,963313667	-21,640184	-4,152254	-11,03439	-12,275609
9	-4,594434	-5,123585	0,489901	-0,853817	0,888162	0,174748667	-14,69669	-9,836585	-18,509258	-14,3475
10	-0,000016	-0,043385667	6,703313	9,872951	8,405782	8,327348667	-49,284401	-47,485497	-42,520714	-46,4302
11	0,000005	-0,501375333	-1,511192	-0,249994	-1,196902	-0,986029333	-26,928448	-22,868256	-20,639427	-23,478710
12	4,528089	4,240629667	-2,709486	-4,0354	-3,917554	-3,554146667	-33,314102	-32,202805	-34,071831	-33,1962
13	1,704041	0,996429333	5,441339	4,736828	3,152941	4,443702667	-22,684135	-24,040756	-21,096531	-22,607140
14	-1,299206	-1,376523333	1,757356	-0,687904	-3,933079	-0,954542333	-19,740707	-15,971915	-29,519733	-21,7441
15	2,64395	2,461863333	0,693788	2,610815	1,745271	1,683291333	-31,464481	-28,427101	-27,377964	-29,089848
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										

base

PRONTO 100%

Base\_final [Modo de Compatibilidade] - Excel (A Ativação do Produto Falhou)

Marília Ventura

FICHEIRO BASE INSERIR ESQUEMA DE PÁGINA FÓRMULAS DADOS REVER VER

Calibri 11 A A

Colar

Área de Tr...

Tipo de Letra

Alinhamento

Número

Formato Geral

Formatar como Tabela

Estilos de Célula

Inserir Eliminar Formatar

Soma Automática

Preenchimento

Limpar

Ordenar e Filtrar

Localizar e Selecionar

Edição

AF18

	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG
1	REP1_ABD_PelvisT1	REP2_ABD_PelvisT1	REP3_ABD_PelvisT1	MÉDIA_ABD_PelvisT1	REP1_ROT_PelvisT1	REP2_ROT_PelvisT1	REP3_ROT_PelvisT1	MÉDIA_ROT_PelvisT1	REP1_FLEX_PelvisT2	REP2_FLEX_PelvisT2
2	-0,027646	0,845758	0,055982	0,291364667	4,755403	3,313237	4,937662	4,335434	-14,091761	-11,207341
3	-0,000002	3,938821	-0,007872	1,310315667	3,002492	0,355131	1,690633	1,682752	-21,535439	-20,965263
4	9,806883	10,005768	7,403417	9,072022667	3,636141	2,860234	2,948831	3,148402	-12,595612	-15,074596
5	3,6815	4,473841	4,459721	4,205020667	4,874094	5,959755	3,032821	4,622223333	-22,923622	-23,599644
6	-0,720527	-0,019216	-1,881907	-0,873883333	2,952008	1,098822	4,127444	2,726091333	-28,024948	-26,304527
7	-2,988645	-2,087944	-1,593912	-2,223500333	-3,360709	1,713743	-2,172583	-1,273183	-8,630168	-9,701449
8	-0,042487	-14,84174	-1,967884	-5,617370333	1,879357	8,198231	1,826641	3,968076333	-14,480551	-13,690226
9	-6,463308	0,041857	-9,69846	-5,373303667	-1,472317	0,212639	0,747266	-0,170804	-17,396223	-17,064789
10	-2,557044	-0,000005	-0,002682	-0,853243667	2,831723	6,390711	5,147557	4,789997	-14,973249	-16,404119
11	-0,461486	-1,791874	-1,332703	-1,195354333	-3,047149	-5,040612	-3,615549	-3,901103333	-8,249653	-6,031445
12	5,859548	6,389067	7,419188	6,555934333	-2,229107	-3,734139	-5,454607	-3,805951	-14,067242	-15,638618
13	1,436982	-0,250306	0,446628	0,544434667	6,537565	8,75849	6,282896	7,192983667	-17,980612	-17,065739
14	-0,710827	-1,768765	0,000002	-0,82653	1,539542	-0,525379	-3,969813	-0,98522	-13,914152	-11,116283
15	2,818417	2,226492	3,614404	2,886437667	0,359437	2,353406	3,063659	1,925500667	-18,666523	-16,742334
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										

base

PRONTO

100%

Base\_final [Modo de Compatibilidade] - Excel (A Ativação do Produto Falhou)

Marília Ventura

FICHEIRO BASE INSERIR ESQUEMA DE PÁGINA FÓRMULAS DADOS REVER VER

Calibri 11 A A

Colar

Área de Tr...

Tipo de Letra

Alinhamento

Unir e Centrar

Formato

Número

Formatação Condicional

Formatar como Tabela

Estilos de Célula

Inserir Eliminar Formatar

Células

Soma Automática

Preenchimento

Limpar

Ordenar e Filtrar

Localizar e Selecionar

Edição

AQ21

	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ
1	REP3_FLEX_PelvisT2	MÉDIA_FLEX_PelvisT2	REP1_ABD_PelvisT2	REP2_ABD_PelvisT2	REP3_ABD_PelvisT2	MÉDIA_ABD_PelvisT2	REP1_ROT_PelvisT2	REP2_ROT_PelvisT2	REP3_ROT_PelvisT2	MÉDIA_ROT_PelvisT2
2	-11,768835	-12,355979	-0,019727	-0,180223	1,012584	0,270878	3,923944	4,161547	5,327384	4,4709583
3	-22,547541	-21,68274767	-0,000002	1,078683	0,000003	0,359561333	1,402653	4,590493	3,055584	3,0162433
4	-15,582907	-14,417705	4,916852	3,655468	4,475029	4,349116333	1,934216	3,607478	4,066118	3,2026
5	-23,666616	-23,39662733	2,177805	2,593787	2,020078	2,26389	0,414517	1,221899	0,024733	0,5537163
6	-25,540009	-26,62316133	-2,762472	-2,159959	-2,84298	-2,588470333	2,609152	2,652046	3,07803	2,7797426
7	-7,713211	-8,681609333	-4,206635	-4,991234	-4,137073	-4,444980667	-1,708923	-5,006689	-5,180445	-3,9653523
8	-14,012651	-14,06114267	-0,001834	-0,711169	-1,367708	-0,693570333	0,572093	0,049254	1,353452	0,6582663
9	-16,922342	-17,12778467	-1,97157	-4,134129	-4,908204	-3,671301	-4,025919	-1,20549	-1,145221	-2,1255433
10	-10,835321	-14,07089633	-0,000029	0,000001	-0,000183	-7,03333E-05	4,239107	5,774777	5,138587	5,0508236
11	-6,787258	-7,022785333	0,007152	-0,000021	0,510414	0,172515	-0,138157	-1,156529	-2,88567	-1,3934
12	-15,027157	-14,91100567	5,054987	0,992303	3,295606	3,114298667	-3,062771	-3,901292	-5,636655	-4,2002393
13	-22,053347	-19,03323267	6,968254	3,295629	0,046844	3,436909	-0,836226	-0,185253	2,383089	0,453
14	-7,897583	-10,976006	-3,664494	-3,960623	-3,42675	-3,683955667	-0,855038	-2,393886	-3,70874	-2,3192213
15	-17,415913	-17,60825667	1,397394	3,323904	4,365286	3,028861333	-0,251932	1,33574	1,205026	0,7629446
16										
17										
18										
19										
20										
21										

base

PRONTO

100%

Base\_final [Modo de Compatibilidade] - Excel (A Ativação do Produto Falhou)

Marília Ventura

Calibri 11

Formato: Geral

BE21

	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE
1	IMCcat	Dif_FLEX_T2T0	Dif_FLEX_T1T0	Dif_FLEX_T2T1	Dif_ABD_T2T0	Dif_ABD_T1T0	Dif_ABD_T2T1	Dif_ROT_T2T0	Dif_ROT_T1T0	Dif_ROT_T2T1		REP1_FLEX_T2-T0	REP2_FLEX_T2-T0	REP3_FLEX_T2-T0
2	1	-10,63636333	-25,829267	15,19290367	-0,861638	-0,841151333	-0,020486667	-0,506655333	-0,642179667	0,135524333		-11,14806	-11,207333	-
3	0	-22,00730867	-18,426161	-3,581147667	-0,643118667	0,307635667	-0,950754333	1,971674	0,638182667	1,333491333		-17,957365	-22,69521	-2
4	0	-16,351886	-27,057437	10,705551	-2,709398333	2,013508	-4,722906333	0,790277333	0,736075333	0,054202		-14,132254	-17,148227	-1
5	1	-19,522594	-19,99834933	0,475755333	-0,888162667	1,052968	-1,941130667	-3,740110333	0,328396667	-4,068507		-18,037848	-20,622546	-1
6	1	-11,30069267	-22,597307	11,29661433	-2,195758	-0,481171	-1,714587	-1,24455	-1,298201333	0,053651333		-12,451337	-8,591753	-1
7	0	-19,006984	-20,91098067	1,903996667	-0,866394667	1,355085667	-2,221480333	-2,332017	0,360152333	-2,692169333		-23,489305	-24,16763	-
8	0	-18,75678	-16,97124667	-1,785533333	1,440016333	-3,483783667	4,9238	-2,305047333	1,004762667	-3,30981		-18,223501	-18,902453	-1
9	1	-13,15589067	-10,375617	-2,780273667	1,452284	-0,249718667	1,702002667	-2,300292	-0,345552667	-1,954739333		-13,240662	-11,074523	-1
10	0	-13,53490133	-45,894209	32,35930767	0,043315333	-0,809858	0,853173333	-3,276525	-3,537351667	0,260826667		-14,973261	-14,389563	-
11	0	-11,58566333	-28,04158833	16,455925	0,673890333	-0,693979	1,367869333	-0,407422667	-2,915074	2,507651333		-12,807789	-11,36514	-1
12	1	-14,845451	-33,13069133	18,28524033	-1,126331	2,315304667	-3,441635667	-0,646092667	-0,251804333	-0,394288333		-13,156455	-16,352706	-1
13	1	-11,51107	-15,084978	3,573908	2,440479667	-0,451994667	2,892474333	-3,989832667	2,749281	-6,739113667		-10,60189	-9,002571	-1
14	0	-10,48404567	-21,25215767	10,768112	-2,307432333	0,549993333	-2,857425667	-1,364679	-0,030677667	-1,334001333		-12,618507	-11,11667	-
15	0	-17,879032	-29,360624	11,481592	0,566998	0,424574333	0,142423667	-0,920346667	0,242209333	-1,162556		-19,229364	-16,74233	-1
16														
17														
18														
19														
20														
21														

base

PRONTO

100%

Base\_final [Modo de Compatibilidade] - Excel (A Ativação do Produto Falhou)

Marília Ventura

FICHEIRO BASE INSERIR ESQUEMA DE PÁGINA FÓRMULAS DADOS REVER VER

Calibri 11 A A

Colar

Área de Tr...

Tipo de Letra

Alinhamento

Número

Geral

Moldar Texto

Unir e Centrar

Formatação Condicional

Formatar como Tabela

Estilos de Célula

Inserir Eliminar Formatar

Soma Automática

Preenchimento

Limpar

Ordenar e Filtrar

Localizar e Selecionar

Edição

BQ21

	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ
1	REP1_ABD_T2-T0	REP2_ABD_T2-T0	REP3_ABD_T2-T0		REP1_ROT_T2-T0	REP2_ROT_T2-T0	REP3_ROT_T2-T0		REP1_FLEX_T1-T0	REP2_FLEX_T1-T0	REP3_FLEX_T1-T0
2	-0,58899	-1,259609	-0,736315		-1,552848	0,638875	-0,605993		-27,318016	-27,826982	-22,342803
3	0,000001	-0,750772	-1,178585		-0,716132	4,507834	2,12332		-19,724584	-18,324948	-17,228951
4	-2,349143	-3,150045	-2,629007		-0,584586	1,790169	1,165249		-21,40765	-28,584783	-31,179878
5	-0,420551	-0,123601	-2,120336		-3,926813	-4,157669	-3,135849		-20,408824	-22,307059	-17,279165
6	-2,276937	-3,711065	-0,599272		-1,043221	-1,603967	-1,086462		-25,309747	-17,94258	-24,539594
7	-0,106166	-2,684341	0,191323		1,128108	-4,46693	-3,657229		-17,672244	-25,381501	-19,679197
8	1,849802	1,913563	0,556684		-1,066754	-3,58304	-2,265348		-25,383134	-9,364481	-16,166125
9	1,188611	3,482011	-0,31377		-4,51582	-0,351673	-2,033383		-10,541129	-3,846319	-16,739403
10	-0,00003	0,130143	-0,000167		-2,464206	-4,098174	-3,267195		-49,284413	-45,470941	-42,927273
11	0,18042	1,330842	0,510409		1,373035	-0,906535	-1,688768		-31,486584	-28,201951	-24,43623
12	1,191263	-3,337773	-1,232483		-0,353285	0,134108	-1,719101		-32,403315	-32,916893	-34,071866
13	6,96826	2,010376	-1,657197		-6,277565	-4,922081	-0,769852		-15,305413	-15,977588	-13,971933
14	-1,742241	-3,052512	-2,127544		-2,612394	-1,705982	0,224339		-18,445062	-15,972302	-29,33911
15	-1,203755	1,183413	1,721336		-0,94572	-1,275075	-0,540245		-32,027322	-28,427097	-27,627453
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											

base

PRONTO

100%

Base\_final [Modo de Compatibilidade] - Excel (A Ativação do Produto Falhou)

Marília Ventura

Calibri 11

Formato: Geral

Formatação Condicional, Estilos de Célula, Inserir, Eliminar, Formatar

Soma Automática, Preenchimento, Limpar, Ordenar e Filtrar, Localizar e Selecionar

CC21

	BS	BT	BU	BV	BW	BX	BY	BZ	CA	CB	CC
1	REP1_ABD_T1-T0	REP2_ABD_T1-T0	REP3_ABD_T1-T0		REP1_ROT_T1-T0	REP2_ROT_T1-T0	REP3_ROT_T1-T0		REP1_FLEX_T2-T1	REP2_FLEX_T2-T1	REP3_FLEX_T2-T1
2	-0,596909	-0,233628	-1,692917		-0,721389	-0,209435	-0,995715		16,169956	16,619649	12,789106
3	0,000001	2,109366	-1,18646		0,883707	0,272472	0,758369		1,767219	-4,370262	-8,1404
4	2,540888	3,200255	0,299381		1,117339	1,042925	0,047962		7,275396	11,436556	13,404701
5	1,083144	1,756453	0,319307		0,532764	0,580187	-0,127761		2,370976	1,684513	-2,628223
6	-0,234992	-1,570322	0,361801		-0,700365	-3,157191	-0,037048		12,85841	9,350827	11,680606
7	1,111824	0,218949	2,734484		-0,523678	2,253502	-0,649367		-5,817061	1,213871	10,31518
8	1,809149	-12,217008	-0,043492		0,24051	4,565937	-1,792159		7,159633	-9,537972	-2,978261
9	-3,303127	7,657997	-5,104026		-1,962218	1,066456	-0,140896		-2,699533	-7,228204	1,586916
10	-2,557045	0,130137	-0,002666		-3,87159	-3,48224	-3,258225		34,311152	31,081378	31,685393
11	-0,288218	-0,461011	-1,332708		-1,535957	-4,790618	-2,418647		18,678795	16,836811	13,852169
12	1,995824	2,058991	2,891099		0,480379	0,301261	-1,537053		19,24686	16,564187	19,044674
13	1,436988	-1,535559	-1,257413		1,096226	4,021662	3,129955		4,703523	6,975017	-0,956816
14	1,211426	-0,860654	1,299208		-0,217814	0,162525	-0,036734		5,826555	4,855632	21,62215
15	0,217268	0,086001	0,970454		-0,334351	-0,257409	1,318388				
16											
17											
18											
19											
20											
21											

base

PRONTO

100%

Base\_final [Modo de Compatibilidade] - Excel (A Ativação do Produto Falhou)

Marília Ventura

Calibri 11

Área de Tr... Tipo de Letra Alinhamento Número

Formatar como Tabela Estilos de Célula

Soma Automática Preenchimento Limpar

Ordenar e Filtrar Localizar e Selecionar

CE7 :  $\times$   $\checkmark$   $fx$  =AJ7-X7

	CA	CB	CC	CD	CE	CF	CG	CH	CI	CJ	CK
1	REP1_FLEX_T2-T1	REP2_FLEX_T2-T1	REP3_FLEX_T2-T1		REP1_ABD_T2-T1	REP2_ABD_T2-T1	REP3_ABD_T2-T1		REP1_ROT_T2-T1	REP2_ROT_T2-T1	REP3_ROT_T2-T1
2	16,169956	16,619649	12,789106		0,007919	-1,025981	0,956602		-0,831459	0,84831	0,389722
3	1,767219	-4,370262	-8,1404		0	-2,860138	0,007875		-1,599839	4,235362	1,364951
4	7,275396	11,436556	13,404701		-4,890031	-6,3503	-2,928388		-1,701925	0,747244	1,117287
5	2,370976	1,684513	-2,628223		-1,503695	-1,880054	-2,439643		-4,459577	-4,737856	-3,008088
6	12,85841	9,350827	11,680606		-2,041945	-2,140743	-0,961073		-0,342856	1,553224	-1,049414
7	-5,817061	1,213871	10,31518		-1,21799	-2,90329	-2,543161		1,651786	-6,720432	-3,007862
8	7,159633	-9,537972	-2,978261		0,040653	14,130571	0,600176		-1,307264	-8,148977	-0,473189
9	-2,699533	-7,228204	1,586916		4,491738	-4,175986	4,790256		-2,553602	-1,418129	-1,892487
10	34,311152	31,081378	31,685393		2,557015	0,000006	0,002499		1,407384	-0,615934	-0,00897
11	18,678795	16,836811	13,852169		0,468638	1,791853	1,843117		2,908992	3,884083	0,729879
12	19,24686	16,564187	19,044674		-0,804561	-5,396764	-4,123582		-0,833664	-0,167153	-0,182048
13	4,703523	6,975017	-0,956816		5,531272	3,545935	-0,399784		-7,373791	-8,943743	-3,899807
14	5,826555	4,855632	21,62215		-2,953667	-2,191858	-3,426752		-2,39458	-1,868507	0,261073
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											

base

MÉDIA: -2,456824833 CONTAR: 6 SOMA: -14,740949