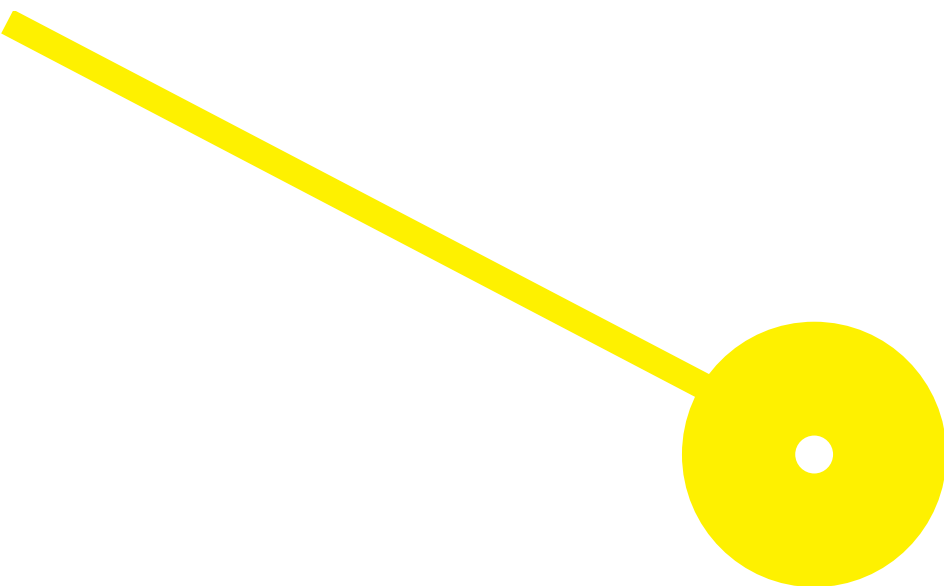


Contributo dos membros superiores na orientação postural do tronco e cabeça: sequência de movimento sentado para de pé

Joana de Sousa Rocha Machado

10/2020





**ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE**

**Contributo dos membros superiores na orientação postural do tronco e cabeça:
sequência de movimento sentado para de pé**

Autor

Joana de Sousa Rocha Machado

Orientadora

Maria Rosália da Silva Crespo e Ferreira (MSc)

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

Agradecimentos

Em primeiro lugar cumpre-me dirigir um profundo agradecimento à orientadora desta dissertação, Professora Mestre Rosália Ferreira, pela disponibilidade manifestada para orientar este trabalho, bem como pela motivação e acompanhamento demonstrado.

Em segundo lugar quero agradecer à Professora Doutora Augusta Silva, pela colaboração ao longo de todo o estudo e ao Professor Doutor Carlos Crasto pela ajuda crucial nos procedimentos estatísticos.

Um muito obrigada à minha família, em especial aos meus Pais, agradeço a motivação, a paciência e o apoio incondicional. Agradeço também ao João e aos meus Amigos pelo incentivo e força que sempre me prestaram, em especial à Jéssica, por todos os momentos de partilha e companheirismo.

Por fim, obrigada a todas as pessoas que participaram neste estudo e contribuíram para a realização do mesmo.

Resumo

Introdução: Para a realização das diversas tarefas funcionais do dia a dia, o controle postural torna-se um requisito fundamental para uma eficiente orientação postural intersegmentar. Na sequência de movimento sentado para de pé, os membros superiores parecem ter influência na organização postural dos segmentos tronco e cabeça, sendo a subfase de translação anterior do tronco a mais exigente ao nível da organização do controle postural, na subfunção da orientação postural.

Objetivo: Identificar as diferenças na orientação postural dos segmentos tronco e cabeça, na sequência de movimento sentado para de pé, na subfase de translação anterior do tronco, em duas condições: com os membros superiores livres e com os membros superiores restringidos.

Metodologia: Trata-se de um estudo observacional, analítico, transversal, que incluiu 22 indivíduos saudáveis, com capacidade para realizar a sequência de movimento sentado para de pé. Procedeu-se à análise cinemática das variáveis tronco e cabeça, na posição inicial e durante a subfase da translação anterior do tronco. Foi utilizado o *software Statistical Package for the Social Sciences* para a realização da estatística descritiva e do teste t para amostras emparelhadas com um nível de significância de 0,05. **Resultados:** Apenas a variável relacionada com o segmento cabeça apresentou diferenças estatisticamente significativas ($p=0,033$) na subfase da translação anterior do tronco. No que diz respeito à posição inicial, as diferenças encontradas no segmento cabeça não foram estatisticamente significativas. As diferenças encontradas no segmento tronco não foram estatisticamente significativas tanto na posição inicial como na subfase da translação anterior do tronco. **Conclusão:** A restrição dos membros superiores condicionou a orientação postural do segmento cabeça, na subfase da translação anterior do tronco, da sequência de movimento sentado para de pé. Relativamente ao segmento tronco, a restrição dos membros superiores não condicionou a orientação postural.

Palavras-chave: Sentado para de pé; Orientação postural; Membros superiores; Tronco; Cabeça.

Abstract

Introduction: In order to perform the various functional everyday life tasks, postural control becomes a fundamental requirement for efficient intersegmental postural orientation. In the sitting to standing sequence of movements, the upper limbs seem to have an influence on the postural organization of the trunk and head segments, with the anterior translation subphase of the trunk being the most demanding in terms of the organization of postural control, in the subfunction of postural orientation. **Objective:** Identifying the differences in postural orientation of the trunk and head segments, in the sitting to standing sequence of movements, in the anterior translation subphase of the trunk, in two conditions: with free upper limbs and restricted upper limbs. **Methodology:** This is an observational, analytical, cross-sectional study, conducted with 22 healthy individuals, with the ability to perform the sitting to standing sequence of movements. The kinematic analysis of the trunk and head variables was performed in the initial position and during the subphase of the anterior translation of the trunk. The Statistical Package for the Social Sciences software was used to perform the statistical analysis and the paired samples t-test, with a significance level of 0.05. **Results:** Only the variable related to the head segment showed statistically significant differences ($p = 0.033$) in the subphase of the anterior translation of the trunk. Regarding the initial position, the differences found in the head segment were not statistically significant. The differences found in the trunk segment were not statistically significant, either in the initial position or in the subphase of the anterior translation of the trunk. **Conclusion:** The restriction of the upper limbs conditioned the postural orientation of the head segment, in the subphase of the anterior translation of the trunk, from the sitting to standing sequence of movements. Regarding the trunk segment, the restriction of the upper limbs did not affect the postural orientation.

Keywords: Sitting to standing; Postural orientation; Upper limbs; Trunk; Head.

Índice

Lista de Abreviaturas	VI
Índice de Tabelas	VII
Índice de Figuras	VIII
Índice de Anexos.....	IX
1. Introdução	1
2. Métodos	3
2.1. Desenho de Estudo	3
2.2. Amostra.....	3
2.3. Instrumentos.....	3
2.3.1. Questionário de seleção e caracterização da amostra.....	3
2.3.2. Questionário Internacional de Atividade Física	4
2.3.3 <i>Qualisys Motion Capture</i>	4
2.4. Procedimentos	5
2.4.1. Estudo Piloto	5
2.4.2. Seleção e caracterização da amostra	5
2.4.3. Recolha de dados	5
2.4.4. Processamento de dados.....	6
2.5. Ética.....	7
2.6. Estatística	7
3. Resultados	8
3.1. Caracterização da amostra	8
3.2. Caracterização da amplitude angular dos segmentos tronco e cabeça na posição inicial, na posição final e a amplitude de deslocação na subfase de translação anterior do tronco na sequência de movimento SpP, nas condições livre e restringida	9
3.3. Cálculo do tamanho amostral, do poder da análise atual e do <i>effect size</i> para a posição inicial e amplitude de deslocação dos segmentos tronco e cabeça nas condições livre e restringida.....	10
4. Discussão	12
5. Conclusão	15
6. Referências Bibliográficas	16
7. Anexos	21

Lista de Abreviaturas

AVC: Acidente Vascular Cerebral

cm: centímetro

CoM: Centro de Massa

CP: Controlo Postural

DP: Desvio padrão

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

Kg/m²: Kilograma por metro quadrado

MET-min: Dispêndio energético por minuto

MS's: Membros Superiores

min: minuto

mm: milímetro

n: frequência absoluta

%: frequência relativa

s: segundos

SNC: Sistema Nervoso Central

SpP: Sentado para de Pé

SPSS: *Statistical Package for the Social Sciences*

Índice de Tabelas

Tabela 1: Caraterização da amostra no que se refere aos dados antropométricos com os respetivos valores de média e desvio padrão.....	9
Tabela 2: Amplitude angular na posição inicial, na posição final e a amplitude de deslocação dos segmentos tronco e cabeça com os respetivos valores de média e desvio padrão nas condições livre e restringida.....	10
Tabela 3: Cálculo do tamanho amostral, poder da análise atual e <i>effect size</i>	11

Índice de Figuras

Figura 1: Diagrama de constituição da amostra	8
---	---

Índice de Anexos

Anexo A: Questionário Internacional de Avaliação da Atividade Física	21
Anexo B: Questionário de Seleção e Caracterização da Amostra	24
Anexo C: Declaração de Consentimento Informado	27
Anexo D: Listagem de marcadores	28
Anexo E: Comissão de Ética	30
Anexo F: Dados em bruto.....	31

1. Introdução

O controlo postural (CP), considerado um aspeto chave do comportamento motor (Gjelsvik & Syre, 2016), garante uma adequada orientação entre os diferentes segmentos corporais, relativamente às perturbações do meio envolvente (Bryanton & Bilodeau, 2016; Sousa, Silva, & Tavares, 2012). De facto, uma adequada organização ao nível do CP revela-se essencial para a execução de diversas tarefas funcionais, como é exemplo, a sequência de movimento sentado para de pé (SpP) (Horak, 2006; Bigongiani et al., 2011; Silva et al.; 2012). Sipko, Stefanik, Glibowski, Paluszak & Kuczyński (2017), a realização desta sequência de movimento representa um papel de elevada importância para a independência funcional do indivíduo, tendo em consideração que se trata de uma sequência de movimento amplamente realizada no dia a dia, em diversos contextos e em múltiplas atividades. É descrita como uma atividade de grande complexidade pela elevada exigência ao nível da organização do CP, na medida em que implica uma constante modificação e adaptação da orientação dos múltiplos segmentos no espaço (Bhardwaj, Khan, & Muzammil, 2019; Vaughan-Graham, Patterson, Brooks, Zabjek, & Cott, 2019).

Dos diferentes eventos que ocorrem durante a sequência SpP, a transição considerada essencial para o sucesso da mesma e também de maior exigência em termos da organização do CP corresponde à primeira subfase, a subfase da translação anterior do tronco (Mao et al., 2018; McMillan & Scholz, 2000). Nesta subfase, salienta-se a necessidade de uma resposta adequada ao nível da organização do CP do tronco que, aliado a uma apropriada relação intersegmentar (Galli, Cimolin, Crivellini, & Campanini, 2008), possibilita aos membros superiores (MS's) uma melhor adaptação ao longo desta sequência de movimento (Negrini, Piovanelli, Amici & Cappellini, 2016). Hussain, Sunnerhagen & Murphy (2019), sugerem ainda que a análise desta subfase do movimento permite uma melhor compreensão sobre a capacidade de modificação da orientação espacial dos MS's relativamente ao segmento tronco e a sua inter-relação com outros segmentos, nomeadamente o segmento cabeça (Silva & Johnson, 2013), o que poderá refletir a qualidade com que esta sequência de movimento decorre (Rafique, Najam-ul-Islam, Shafique & Mahmood, 2020). Assim, a organização conjunta dos segmentos tronco e cabeça poderá contribuir para uma melhor organização do CP (Johnson & Van Emmerik, 2012).

Em condições em que existe uma lesão que afete o sistema nervoso central (SNC), como após um Acidente Vascular Cerebral (AVC), têm sido descritas manifestações clínicas relacionadas com o comprometimento do CP do segmento tronco (Kerr, Clark, & Pomeroy, 2019; Genthon et al., 2008). Segundo Geurts, De Haart, Van Nes & Duysens (2005) e Silva et al., (2017), a diminuição do CP do tronco parece estar associada a uma maior dependência nas diversas tarefas funcionais, podendo condicionar assim a capacidade para estabelecer uma adequada relação intersegmentar

em tarefas que implicam o movimento de todo o corpo no espaço, ou seja, em tarefas mais globais, como a sequência de movimento SpP. Com a realização do presente estudo, pretende-se identificar as diferenças na orientação postural dos segmentos tronco e cabeça, na sequência de movimento SpP, na subfase da translação anterior do tronco, em duas condições: com os MS's livres e com os MS's restringidos.

Assim sendo, foi formulada a hipótese de que, em indivíduos saudáveis, a variação da participação dos MS's – MS's livres ou restringidos – poderá condicionar a orientação postural inicial dos segmentos tronco e cabeça e, desta forma, levar a comportamentos diferentes na primeira subfase da sequência de movimento SpP.

2. Métodos

2.1. Desenho de estudo

O presente estudo observacional, analítico e transversal, foi realizado no Centro de Investigação e Reabilitação da Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto (ESS-P.Porto), entre novembro de 2019 e março de 2020.

2.2. Amostra

No presente estudo foi incluída uma amostra composta por 22 indivíduos voluntários, selecionada pela técnica de amostragem de conveniência. Todos os indivíduos foram submetidos à mesma tarefa (sequência de movimento SpP), num único momento de recolha de dados.

No sentido de selecionar a amostra, foram considerados os seguintes critérios de inclusão: indivíduos com idades compreendidas entre os 30 e os 45 anos, com capacidade para realizar a sequência de movimento SpP de forma independente e com um nível insuficientemente ativo de atividade física de acordo com o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) (ANEXO A).

Foram definidos como critérios de exclusão as alterações que pudessem interferir com a capacidade para a realização da sequência de movimento SpP, nomeadamente alterações neurológicas e cognitivas, alterações sensoriais, diabetes, tromboflebite, patologias cardíacas, cirurgias realizadas num período inferior a 6 meses, condições ortopédicas e/ou reumatológicas dos MS's e/ou MI's e fase de menopausa ou período pré-menstrual e menstrual (Bohannon, Bubela, Magasi, Wang & Gershon, 2010; Carr & Gentile, 1994; Darlington, Ross, King & Smith, 2001; Kami, Vidigal & Macedo, 2017; Silva et al., 2013).

2.3. Instrumentos

2.3.1. Questionário de Seleção e Caracterização da Amostra

A seleção e caracterização da amostra foram realizadas através do preenchimento de um questionário (ANEXO B), de forma a recolher os dados sociodemográficos e antropométricos dos indivíduos, com intuito de averiguar o cumprimento dos critérios necessários para a participação no estudo.

As medidas antropométricas massa corporal (kg) e altura (cm) foram avaliadas através do recurso, respetivamente, 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.

2.3.2. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ)

O IPAQ (ANEXO A) é um questionário desenvolvido para estimar os níveis de atividade física entre as diversas populações, sendo utilizado internacionalmente (Sardinha & Campaniço, 2016).

Este instrumento tem sido cada vez mais utilizado na investigação científica, apresentando assim uma favorável reprodutibilidade, cujo Coeficiente de Correlação Intraclasse 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).

O *International Physical Activity Questionnaire* (2005) distingue três níveis de atividade física: muito alto, moderadamente ativo ou insuficientemente ativo, sendo estas categorias atribuídas conforme o cumprimento de uma das seguintes características:

a. Nível Muito Alto:

Se pratica qualquer atividade combinada de caminhada, intensidade vigorosa ou moderada, com frequência ≥ 7 dias por semana e, atingindo pelo menos 3000 MET-min por semana ou se pratica atividade vigorosa, ≥ 3 dias por semana e, atingindo pelo menos 1500 MET-min por semana;

b. Nível Moderadamente Ativo:

Se pratica atividade vigorosa ≥ 3 dias por semana e ≥ 20 minutos por sessão; se pratica atividade moderada/caminhada, ≥ 5 dias por semana e ≥ 30 minutos por sessão ou se pratica qualquer atividade combinada de caminhada, intensidade vigorosa ou moderada com frequência ≥ 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.

2.3.3. Qualisys Motion Capture

A sequência de movimento SpP foi registada através do uso de 8 câmaras *Oqus Qualisys* (*Qualisys*, AB, Suécia), com uma frequência de aquisição de 100 Hz. Para a análise da variável cinemática dos ângulos dos segmentos tronco e cabeça, recorreu-se ao registo cinemático da posição espacial de 68 marcadores (ANEXO D) refletos de 20 mm. Os dados foram registados com recurso ao *software Qualisys Track Manager* (*Qualisys* AB, Suécia), versão 2.7.

2.4. Procedimentos

2.4.1. Estudo Piloto

Previamente à recolha da amostra, foi realizado um estudo piloto com dois indivíduos (que não entraram no estudo final), cumprindo os critérios de inclusão e exclusão definidos para este trabalho. Foi possível assim testar a metodologia e otimizar os procedimentos, para a posterior recolha dos. Desta forma, verificou-se a necessidade de alterar o local de restrição dos MS's, para uma localização ao nível do terço inferior do segmento braço.

2.4.2. Seleção e caracterização da amostra

A divulgação do presente estudo ocorreu de forma presencial e por *e-mail*, pela comunidade ESS-P.Porto, com o intuito de solicitar a participação na investigação, bem como de esclarecer todos os aspetos necessários para a realização das recolhas. Para a seleção da amostra, foi entregue a cada indivíduo os questionários IPAQ e outro para a caracterização e seleção da amostra, de forma a averiguar o cumprimento dos critérios de inclusão e exclusão definidos. Posteriormente, os indivíduos que cumpriram os critérios de participação estabelecidos foram contactados de forma a agendar a recolha de dados.

2.4.3. Recolha de dados

O corrente estudo foi realizado num ambiente controlado e com o mínimo de agentes perturbadores, de forma a garantir a fiabilidade das recolhas. De forma a proporcionar um maior conforto aos indivíduos foi regulada a temperatura ambiente do laboratório.

A cada indivíduo foi explicado o objetivo da investigação assim como o protocolo de recolhas, tendo sido solicitado o preenchimento da declaração de Consentimento Informado (ANEXO C), de forma a autorizarem a sua participação, bem como a utilização dos seus resultados em meio científico. Foram recolhidos de seguida, os dados antropométricos de cada indivíduo (massa corporal e altura).

O protocolo consistiu na realização da sequência de movimento SpP, utilizando vestuário adequado, tal como calções, top (para o sexo feminino) e sapatilhas que usassem no dia a dia. Inicialmente, foram colocados 68 marcadores (Cappozzo, Catani, Della Croce, & Leardini, 1995; Kuo, Tully, & Galea, 2010; Leardini, Biagi, Merlo, Belvedere, & Benedetti, 2011; Tully, Fotoohabadi, & Galea, 2005) em diferentes pontos anatómicos previamente definidos (ANEXO D).

A cada um dos indivíduos foi solicitada a escolha aleatória de dois papéis, onde constavam, respetivamente, as palavras "LIVRE" e "RESTRIÇÃO", de forma a selecionar a condição inicial de avaliação (Etnyre & Thomas, 2007; Lindemann et al., 2003). A restrição foi realizada com uma

banda colocada ao nível do terço inferior do segmento braço, de forma a envolver este segmento e o tronco.

Posteriormente, foi solicitado ao indivíduo que assumisse a postura de sentado sem apoio do tronco (Fotohabadi, Tully, & Galea, 2010) e com os pés posicionados no solo. A altura da marca foi ajustada a 100% do comprimento entre a linha articular lateral do joelho e o solo (Asai, Tsuchiyama, Hatakeyama, Inaoka, & Murata, 2015), para que a mesma fosse adequada à altura do indivíduo.

Prossiguiu-se com a medição da distância entre o grande trocânter e o côndilo lateral do fémur, tendo sido este valor dividido por três de forma a assinalar na marca o primeiro e o segundo terço, que representavam os limites da profundidade da base de suporte ao iniciar a tarefa (Michaelsen, Luta, Roby-Brami, & Levin, 2001). Os pés foram delineados em folhas de papel coladas no solo (Vaughan-Graham et al., 2019), para assegurar as mesmas condições em todas as repetições.

Foi solicitado aos indivíduos que, sempre que estivessem sentados ou em pé, mantivessem o olhar dirigido para uma referência visual específica localizada à sua frente, a cerca de 2 metros de distância (Silva et al., 2013).

Cada indivíduo permaneceu 45 segundos (s) na postura de sentado, passou em seguida para a postura de pé, onde permaneceu 60s e voltou a sentar-se, tendo seguido os comandos verbais do investigador “pode-se levantar e manter-se em pé por 60s” e “pode-se sentar”, respetivamente. Este procedimento foi repetido o número de vezes necessárias, até se obterem três repetições válidas, tanto com os MS’s livres como com os MS’s restringidos. Entre cada repetição, houve um período de descanso de um minuto.

No fim deste protocolo, os marcadores foram retirados e a pele devidamente hidratada.

2.4.4. 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, 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 permitiu calcular os ângulos articulares do tronco e da cabeça, bem como o Centro de Massa (CoM), através da utilização das funções de cálculo disponibilizadas pelo *software*. Para a criação do segmento tronco foi criado um marcador virtual, cuja posição se baseou na localização do CoM da pélvis. Aliado a este marcador virtual, foram usados os marcadores localizados ao nível do acrómio (bilateralmente), na incisura jugular do esterno e no processo espinhoso da primeira vértebra

torácica. O segmento cabeça foi modelado tendo por base 2 marcadores localizados bilateralmente ao nível do tragus e um outro localizado no ponto médio da cabeça.

A variação positiva da amplitude dos ângulos articulares indica que o movimento dos segmentos em estudo ocorre no sentido da flexão e a variação negativa no sentido da extensão do tronco e da cabeça.

Em seguida, e tendo por base Kerr et al., (2019), foram identificados 3 eventos temporais: Posição inicial (T0) – instante no qual se inicia um aumento da velocidade do CoM no sentido anterior durante pelo menos 10 *frames*; *Seat-off* (T1) – instante no qual ocorre um aumento da velocidade do CoM no sentido ascendente durante pelo menos 10 *frames* e Posição final (T2) – primeiro instante de alcance da posição vertical máxima durante pelo menos 10 *frames*. Estes eventos permitiram a análise da sequência em 2 subfases: subfase 1 (translação anterior do tronco desde a posição inicial até ao momento do *seat-off*) e subfase 2 (desde o momento do *seat-off* até à posição final).

2.5. 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 E).

Todos os indivíduos que integraram a amostra foram informados dos objetivos e procedimentos necessários do estudo, bem como a sua importância. Neste sentido, foi solicitado o preenchimento da Declaração de Consentimento Informado de Helsínquia. Posteriormente, foram 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.

2.6. Estatística

A descrição da amostra foi realizada através da estatística descritiva. Foram usadas frequências absolutas (n) e relativas (%) para descrever as variáveis qualitativas. Para as variáveis quantitativas, foi utilizado o teste de *Shapiro-Wilk* e feita a inspeção do histograma para averiguar a distribuição das variáveis.

Foi aplicado o teste t para amostras emparelhadas para comparar as médias dos ângulos articulares de cada segmento nas posições inicial e final bem como durante a subfase de translação anterior do tronco nas duas condições em análise.

O nível de significância estabelecido foi 0,05 (Marôco, 2018) e a análise estatística foi realizada no software *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* (IBM Corp. Released 2018. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 26.0. Armonk, NY: IBM Corp.). Para calcular o tamanho da amostra

foi usado o programa *G*Power* 3.1.7 (Universidade de *Dusseldorf*, Alemanha), considerando-se um poder estatístico de 80% e um nível de significância de 0,05. Este mesmo programa foi utilizado para calcular o poder atual da análise e o *effect size*, tendo em conta os resultados obtidos para o número amostral utilizado.

3. Resultados

3.1. Caracterização da amostra

Do presente estudo foram excluídos 8 indivíduos, com base nos critérios de exclusão definidos, como representado na Figura 1.

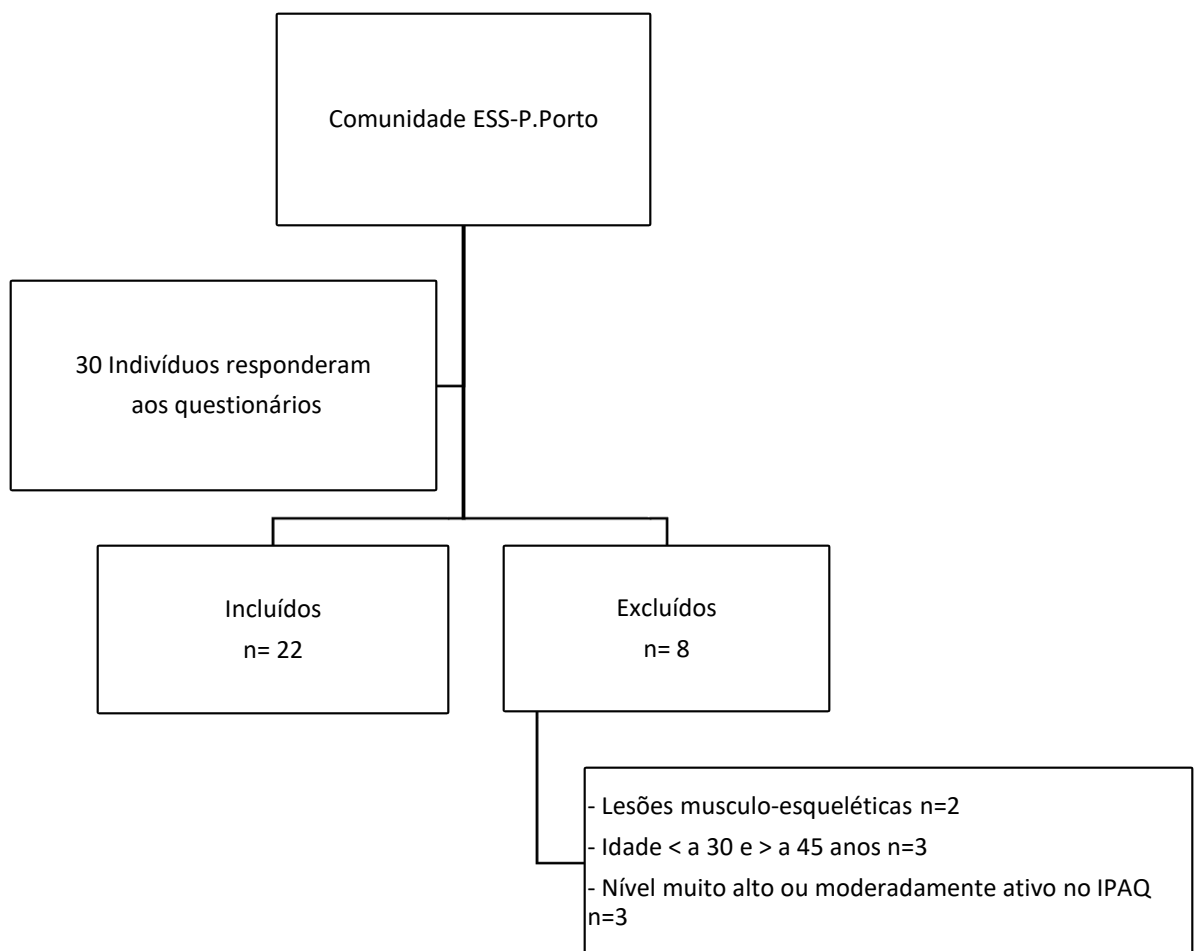


Figura 1. Diagrama de constituição da amostra

Foram avaliados 22 indivíduos, sendo metade da amostra do sexo feminino (50,0%). A idade dos indivíduos variou entre os 30 e os 45 anos tendo sido caracterizados através dos dados antropométricos descritos na Tabela 1.

Tabela 1: Caracterização da amostra no que se refere aos dados antropométricos com os respectivos valores de média e desvio padrão

	n	%
Sexo		
Feminino	11	50,0
Masculino	11	50,0
Categorias IMC		
Normal	10	45,5
Excesso de Peso	12	54,5
	Média	DP
Idade	35,05	4,24
IMC (Kg/m²)	24,29	3,20

n- Frequência absoluta; DP- Desvio padrão; IMC- Índice de massa corporal

3.2. Caracterização da amplitude angular dos segmentos tronco e cabeça na posição inicial, na posição final e a amplitude de deslocação na subfase de translação anterior do tronco na sequência de movimento SpP, nas condições livre e restringida

Na posição inicial, tanto no que diz respeito ao segmento tronco como ao segmento cabeça, não se verificaram diferenças consideradas estatisticamente significativas nas duas condições em estudo (Tabela 2).

Relativamente à amplitude de deslocação do segmento tronco, também não se registaram diferenças estatísticas significativas. Relativamente ao segmento cabeça os resultados encontrados apresentaram diferenças estatisticamente significativas ($p=0,033$) (Tabela 2).

Tabela 2: Amplitude angular na posição inicial, na posição final e a amplitude de deslocação dos segmentos tronco e cabeça com os respetivos valores de média e desvio padrão nas condições livre e restringida

		Livre		Restringida		Diferença entre condições
		Média	DP	Média	DP	Valor p^*
Tronco	Posição inicial	5,14	8,80	3,34	6,41	0,130
	Posição final	3,58	9,31	0,75	8,42	0,071
	Amplitude de deslocação	1,56	5,22	2,59	5,55	0,405
Cabeça	Posição inicial	-2,71	9,92	-2,34	9,07	0,497
	Posição final	-13,1	12,5	-11,4	11,2	0,065
	Amplitude de deslocação	-10,43	6,88	-8,64	6,66	0,033**

DP- Desvio padrão

*Valor de prova obtido pelo Teste t para amostras emparelhadas

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

3.3. Cálculo do tamanho amostral, do poder da análise atual e do *effect size* para a posição inicial e amplitude de deslocação dos segmentos tronco e cabeça nas condições livre e restringida

Considerando-se um poder estatístico de 80%, um nível de significância de 0,05 e o *effect size* estimado nos resultados desta amostra, foi realizado o cálculo do tamanho amostral. Adicionalmente, estimou-se o poder estatístico das diferentes análises, usando um alfa de 0,05 e considerando o *effect size* calculado nesta amostra de 22 indivíduos. Verificou-se que as comparações do segmento tronco apresentaram um poder estatístico de 33% para a posição inicial e de 13% para a amplitude de deslocação, sendo que seria necessária uma amostra de 70 e 245 indivíduos, respetivamente, para detetar diferenças estatisticamente significativas para o segmento tronco. Relativamente ao segmento cabeça, na posição inicial o poder estatístico foi de 10%, sendo que, seria necessária uma amostra de 351 indivíduos para apresentar diferenças estatisticamente significativas. Já na amplitude de deslocação o poder estatístico foi de 59% tendo-

se detetado diferenças estatisticamente significativas. No entanto, para atingir um poder estatístico de 80%, seria necessária uma amostra de 35 indivíduos.

Tabela 3: Cálculo do tamanho amostral, poder da análise atual e *effect size*

		<i>Effect size</i>	Poder*	Tamanho da amostra**
Tronco	Posição inicial	0,34	0,33	70
	Amplitude de deslocação	0,18	0,13	245
Cabeça	Posição inicial	0,15	0,10	351
	Amplitude de deslocação	0,49	0,59	35

*Estimado para um alfa de 0,05 e considerando o *effect size* calculado nesta amostra, e amostra atual de 22 indivíduos

**Estimado para um alfa de 0,05, poder 0,80 e considerando o *effect size* calculado nesta amostra

4. Discussão

O presente estudo apresenta como objetivo identificar as diferenças na orientação postural dos segmentos tronco e cabeça, na subfase da translação anterior do tronco na sequência de movimento SpP, em duas condições: com os MS's livres e com os MS's restringidos. Assim sendo, foi elaborada a hipótese de que, a restrição da participação dos MS's poderia condicionar a orientação postural inicial dos segmentos tronco e cabeça e desta forma, alterar o comportamento neuromotor na primeira subfase da sequência em estudo.

A sequência de movimento SpP caracteriza-se por envolver, numa primeira subfase, a translação anterior do segmento tronco relativamente à base de suporte (Dubost, Beauchet, Manckoundia, Herrmann & Mourey, 2005; Johnson & Van Emmerik, 2011). Esse movimento implica uma adequada organização em termos do CP deste segmento, fundamental nesta primeira subfase, e, por conseguinte, atuar como base para a organização multissegmentar do movimento necessária para a realização desta tarefa funcional global (Cirstea & Levin, 2000).

Na posição inicial, os resultados obtidos neste estudo, demonstraram que não se observaram diferenças estatisticamente significativas perante a restrição ou não dos MS's, mostrando que a amplitude angular inicial dos segmentos tronco e cabeça não sofreu alterações que possam ser reportadas. No estudo de Darwish, Ahmed, Ismail, M. E. sayed & Khalifa (2019), em que foi comparado o comportamento neuromotor de uma amostra constituída por indivíduos saudáveis e outra constituída por indivíduos após lesão do SNC (após AVC), os autores observaram que o comportamento do tronco estava relacionado com a orientação do segmento pélvis e que a relação pélvis-tronco influenciou a capacidade para o tronco se organizar numa resposta mais adequada contra gravidade. Contudo, na amostra em estudo, não foi tida em consideração a orientação postural do segmento pélvis nem a sua relação com a extensão linear do tronco/cabeça, podendo este aspeto estar na base dos resultados encontrados.

No decorrer da subfase da translação anterior do tronco, constatou-se que no segmento cabeça se obtiveram valores estatisticamente significativos, ao contrário do segmento tronco que não apresentou diferenças estatisticamente significativas. Assim, observou-se que o segmento cabeça apresentou um aumento da amplitude angular no sentido de um componente de extensão, mostrando que, nesta amostra, a restrição dos MS's provocou alterações na orientação postural deste segmento, durante a primeira subfase da sequência SpP. Apesar de existirem poucos estudos focados na subfunção da orientação postural e nas relações intersegmentares estabelecidas durante esta sequência, salienta-se um estudo realizado por Johnson, Cacciatore, Hamill & Emmerik, 2010, em indivíduos saudáveis e na sequência SpP, em que exploraram essas variáveis. Assim, e numa amostra em que os MS's não tinham restrição à sua participação na sequência, os

autores observaram que os indivíduos modificaram a orientação postural da cabeça no sentido de um componente de extensão, tal como se observou no presente estudo. Estes autores justificaram este comportamento com o papel crucial que o segmento cabeça tem na orientação visual e vestibular durante a realização desta sequência, assumindo-se como um segmento independente no decorrer do movimento. Alguns autores referem ainda que a posição inicial do segmento cabeça também poderá influenciar a execução do movimento de SpP, tendo o sistema vestibular um papel fundamental na orientação da cabeça no espaço (Bonan, Marquer, Eskiizmirli, Yelnik & Vidal, 2013; Goulart, Chaves, Vallone, Carvalho & Saiki, 2003; Green & Angelaki, 2004). Lui, Hewston & Deshpande (2019), sugere assim, que a inadequada orientação segmentar da cabeça e do tronco poderá estar relacionada com alterações do sistema vestibular e comprometer a realização da sequência de movimento, alterando a organização do CP na subfunção da orientação e consequentemente os restantes segmentos (Johnson & Van Emmerik, 2011). Já no segmento tronco, apesar de no presente estudo não se terem verificado diferenças significativas entre as duas condições, alguns autores encontraram evidência que não corrobora os resultados do presente estudo. Por exemplo, Galli et al., (2008), compararam uma amostra de indivíduos saudáveis com outra constituída por indivíduos com sequelas de AVC, observando que, nos indivíduos com sequelas de AVC ocorreu uma flexão excessiva do tronco durante a sequência de movimento SpP. Os autores justificaram este comportamento com uma menor capacidade deste tipo de população para estabelecer uma adequada relação intersegmentar e consequentemente, recorrerem frequentemente ao uso de estratégias compensatórias de forma a completar a tarefa motora. Estas estratégias compensatórias têm sido abordadas em estudos realizados em populações com lesões do SNC, tais como após AVC, visto que estes indivíduos apresentam frequentemente alterações na subfunção da orientação postural em diversas tarefas funcionais como é o caso do SpP (Gharib, Rehab & Rezk-AllahSaleh, 2017; Boukadida, Piotte, Dehail & Nadeau, 2015). Nestes estudos, observou-se que a maioria das estratégias compensatórias adotadas resulta de uma menor capacidade em organizar um CP adequado no segmento tronco, relacionado frequentemente com alterações da orientação postural em outros segmentos, nomeadamente pélvis e MS's, que tornam mais difícil a anteriorização do CoM na base de suporte (Vaughan-Graham et al., 2019; Gharib et al., 2017; Raine, Meadows & Lynch-Ellerington, 2009). Estas estratégias compensatórias parecem ir ao encontro dos resultados encontrados no presente estudo. A presença da banda a envolver os MS's levou a que o segmento cabeça, perante a tarefa motora a realizar - sequência SpP - mostrasse um comportamento no sentido de modificar a sua orientação postural. Assim, a restrição da participação dos MS's levou a que, na subfase da translação anterior do tronco, o segmento cabeça realizasse uma maior amplitude deslocamento,

sendo esta no sentido de um componente de extensão. No artigo realizado por Johnson & Van Emmerik, (2011), ao analisarem a participação dos MS's na sequência SpP numa amostra de indivíduos saudáveis, também se observou um movimento no sentido da extensão da cabeça. Estes autores justificaram que este comportamento está possivelmente relacionado com a orientação postural inicial da cabeça, o que poderá levar a alterações posturais e de movimento ao longo da sequência SpP. Um outro aspeto que parece justificar também este comportamento e que vai ao encontro dos resultados do presente estudo, está relacionado com a organização do CP. Esta função, dependente de sistemas com disposição ventromedial, poderá na condição em que ocorre a restrição dos MS's, levar a diversas alterações proprioceptivas, que conseqüentemente poderão influenciar a capacidade de recrutamento da extensão linear e assim induzir modificações ao nível da orientação intersegmentar (Raine et al, 2009).

Com a realização do presente estudo, verificou-se ainda, que o tamanho da amostra foi baixo para o segmento tronco, tendo sido baixo o poder estatístico da amostra, o que leva a concluir que seria preciso um maior número de indivíduos para que fosse possível a obtenção de resultados com significado estatístico.

Os resultados demonstrados no presente estudo, foram ao encontro de parte da hipótese levantada, isto é, apenas no segmento da cabeça se observaram diferenças significativas entre a condição livre e restringida dos MS's na subfase da translação anterior do tronco, na sequência de movimento SpP. Este facto poderá estar relacionado com o tamanho reduzido da amostra bem como com a heterogeneidade em termos do comportamento motor dos indivíduos em estudo. Um outro aspeto que também considerámos relevante mencionar, por se ter apresentado como uma limitação, foi a escassa evidência bibliográfica encontrada, no que se refere à abordagem da subfunção da orientação postural na compreensão da sequência de movimento SpP.

5. Conclusão

No presente estudo, na posição inicial, não se observaram resultados estatisticamente significativos na orientação postural dos segmentos tronco e cabeça, tanto na condição livre como na condição restringida. Na subfase da translação anterior do tronco, observaram-se diferenças estatisticamente significativas no segmento cabeça. Relativamente ao segmento tronco, as diferenças encontradas na primeira subfase da sequência SpP, não foram consideradas estatisticamente significativas.

Os resultados obtidos remetem para a existência de um padrão de comportamento motor diferente, face à restrição dos MS's, na orientação postural do segmento cabeça, na sequência de movimento SpP, durante a subfase da translação anterior do tronco. O mesmo não se observou no que diz respeito ao segmento tronco.

Para futuros estudos seria pertinente incluir um maior número de indivíduos na amostra, de forma a ser possível fundamentar melhor os resultados encontrados, bem como incluir outras variáveis, nomeadamente os segmentos coxofemoral e pélvis.

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>
- Bhardwaj, S., Khan, A. A., & Muzammil, M. (2019). Lower limb rehabilitation using multimodal measurement of sit-to-stand and stand-to-sit task. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 0(0), 1–8. <https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1629701>
- 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>
- Bonan, I. V., Marquer, A., Eskiizmirli, S., Yelnik, A. P., & Vidal, P. P. (2013). Sensory reweighting in controls and stroke patients. *Clinical Neurophysiology*, 124(4), 713–722. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2012.09.019>
- Boukadida, A., Piotte, F., Dehail, P., & Nadeau, S. (2015). Determinants of sit-to-stand tasks in individuals with hemiparesis post stroke: A review. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 58(3), 167–172. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2015.04.007>
- Cappozzo, a, Catani, F., Della Croce, U., & Leardini, a. (1995). Position and orientation in space of bones during movement. *Clin. Biomech.*, 10(4), 171–178. pdf AHa
- 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)
- Cirstea, M. C., & Levin, M. F. (2000). Compensatory strategies for reaching in stroke. *Brain*, 123(5), 940–953. <https://doi.org/10.1093/brain/123.5.940>
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., ... 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.MS'S.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. sayed, & Khalifa, H. A. (2019). Influence of pelvic inclination on sit to stand task in stroke patients. *Egyptian Journal of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery*, 55(1), 4–9. <https://doi.org/10.1186/s41983-019-0132-5>

- 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. <https://doi.org/10.1093/ptj/85.5.404>
- Etnyre, B. ., & Thomas, D. Q. (2007). Research Report. *Teaching Statistics, 87*(12), 1651–1665. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9639.1992.tb00206.x>
- 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>
- 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>
- Genthon, N., Rougier, P., Gissot, A. S., Féroger, J., Péliissier, J., & Pérennou, D. (2008). Contribution of each lower limb to upright standing in stroke patients. *Stroke, 39*(6), 1793–1799. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.107.497701>
- Geurts, A. C. H., De Haart, M., Van Nes, I. J. W., & Duysens, J. (2005). A review of standing balance recovery from stroke. *Gait and Posture, 22*(3), 267–281. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2004.10.002>
- Gharib, N. M. M., Rehab, N. I., & Rezk-AllahSaleh, S. S. (2017). Sagittal lumbar motion during sit-to-stand task and its relation to balance in chronic stroke patients. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy, 22*, 59–65. <https://doi.org/10.4103/bfpt.bfpt>
- Gjelsvik, B. E. B., & Syre, L. (2016). The Bobath Concept in Adult Neurology. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Goulart, F., Chaves, C. M., Vallone, M. L. D. C. E., Carvalho, J. A., & Saiki, K. R. (2003). O movimento de passar de sentado para de pé em idosos: implicações para o treinamento funcional. *Acta Fisiátrica, 10*(3), 138–143. http://www.actafisiatrica.org.br/detalhe_artigo.asp?id=282
- Green, A. M., & Angelaki, D. E. (2004). An integrative neural network for detecting inertial motion and head orientation. *Journal of Neurophysiology, 92*(2), 905–925.
- 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), 7–11. <https://doi.org/10.1093/ageing/af1077>

- Hussain, N., Sunnerhagen, K. S., & Alt Murphy, M. (2019). End-point kinematics using virtual reality explaining upper limb impairment and activity capacity in stroke. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, *16*(1), 1–9.
<https://doi.org/10.1186/s12984-019-0551-7>
- Johnson, M. B., Cacciatore, T. W., Hamill, J., & Emmerik, R. E. A. V. (2010). Multi-segmental torso coordination during the transition from sitting to standing. *Clinical Biomechanics*, *25*(3), 199–205. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2009.11.009>
- Johnson, M. B., & Van Emmerik, R. E. A. (2011). Is head-on-trunk extension a proprioceptive mediator of postural control and sit-to-stand movement characteristics? *Journal of Motor Behavior*, *43*(6), 491–498. <https://doi.org/10.1080/00222895.2011.631954>
- Johnson, M. B., & Van Emmerik, R. E. A. (2012). Effect of head orientation on postural control during upright stance and forward lean. *Motor Control*, *16*(1), 81–93.
<https://doi.org/10.1123/mcj.16.1.81>
- 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>
- 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>
- 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>
- Lindemann, U., Claus, H., Stuber, M., Augat, P., Muehle, R., Nikolaus, T., & Becker, C. (2003). Measuring power during the sit-to-stand transfer. *European Journal of Applied Physiology*, *89*(5), 466–470. <https://doi.org/10.1007/s00421-003-0837-z>
- Lui, K. Y., Hewston, P., & Deshpande, N. (2019). Visual–vestibular interaction for postural control during sit-to-stand: Effects of aging. *Motor Control*, *23*(1), 115–126.
<https://doi.org/10.1123/mc.2017-0045>
- Mao, Y. R., Wu, X. Q., Li Zhao, J., Lo, W. L. A., Chen, L., Ding, M. H., ... Li, L. (2018). The crucial changes of sit-to-stand phases in subacute stroke survivors identified by movement

- decomposition analysis. *Frontiers in Neurology*, 9(MAR), 1–8.
<https://doi.org/10.3389/fneur.2018.00185>
- Marôco, J. (2018). *Análise Estatística com o SPSS Statistics.: 7ª edição: ReportNumber, Lda.*
- McMillan, A. G., & Scholz, J. P. (2000). Early development of coordination for the sit-to-stand task. *Human Movement Science*, 19(1), 21–57. [https://doi.org/10.1016/S0167-9457\(00\)00007-5](https://doi.org/10.1016/S0167-9457(00)00007-5)
- Michaelsen, S. M., Luta, A., Roby-Brami, A., & Levin, M. F. (2001). Effect of trunk restraint on the recovery of reaching movements in hemiparetic patients. *Stroke*, 32(8), 1875–1883.
<https://doi.org/10.1161/01.STR.32.8.1875>
- Negrini, S., Piovanelli, B., Amici, C., & Cappellini, V. (2016). *From a Clinical and Methodological Perspective*. 52(4), 3–5.
- Rafique, S., Najam-ul-Islam, M., Shafique, M., & Mahmood, A. (2020). Neuro-fuzzy control of sit-to-stand motion using head position tracking. *Measurement and Control (United Kingdom)*, 2020. <https://doi.org/10.1177/0020294020938079>
- Raine, S., Meadows, L., & Lynch-Ellerington, M. (2009). *Bobath Concept Theory and Clinical Practice in Neurological Rehabilitation*.
- Sardinha, L., & Campaniço, H. (2016). *Validade Simultânea do Questionário Internacional de Actividade Física Através da Medição Objectiva da Actividade Física por Actigrafia Proporcional*. 90. Retrieved from
[https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/11866/1/DISSERTAÇÃO 2016 Helena Campaniço.pdf](https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/11866/1/DISSERTAÇÃO%202016%20Helena%20Campaniço.pdf)
- Silva, A. G., & Johnson, M. I. (2013). Does forward head posture affect postural control in human healthy volunteers? *Gait and Posture*, 38(2), 352–353.
<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.11.014>
- 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>
- Silva, A., Sousa, A. S. P., Pinheiro, R., Tavares, J. M. R. S., Santos, R., & Sousa, F. (2012). Soleus activity in post-stroke subjects: Movement sequence from standing to sitting. *Somatosensory & motor research*, 29(3), pp. 71-76.
- Silva, A., Sousa, A. S. P., Silva, C. C., Santos, R., Tavares, J. M. R. S., & Sousa, F. (2017). The role of the ipsilesional side in the rehabilitation of post-stroke subjects. *Somatosensory and Motor Research*, 34(3), 185–188. <https://doi.org/10.1080/08990220.2017.1384721>
- Sipko, T., Stefanik, M., Glibowski, E., Paluszak, A., & Kuczyński, M. (2017). The impact of flexion or

extension movement transfer pattern on the performance of sit-to-stand task in asymptomatic young subjects. *Physiotherapy Quarterly*, 25(1), 17–22.

<https://doi.org/10.1515/physio-2016-0012>

Sousa, A. S. P., Silva, A., & Tavares, J. M. R. S. (2012). Biomechanical and neurophysiological mechanisms related to postural control and efficiency of movement: A review.

Somatosensory and Motor Research, 29(4), 131–143.

<https://doi.org/10.3109/08990220.2012.725680>

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>

Uses, I., & Instruments, I. (2005). *Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) – Short and Long Forms*. (November), 1–15.

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(July), 22–30.

<https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2018.11.004>

7. Anexos

7.1. Anexo A: Questionário Internacional de Avaliação da Atividade Física

Questionário Internacional de Avaliação da Atividade Física

Estamos interessados em conhecer os diferentes tipos de atividade física que as pessoas fazem no seu quotidiano. 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?

		Horas			Minutos
--	--	--------------	--	--	----------------

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

	Dias
--	-------------

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

		Horas			Minutos
--	--	--------------	--	--	----------------

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.

		Horas			Minutos
--	--	--------------	--	--	----------------

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.

--	--

Horas

--	--

Minutos

MUITO OBRIGADO PELA SUA COLABORAÇÃO

7.2. Anexo B: Questionário de Seleção e Caraterização da Amostra

Questionário de Caraterização 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? ***¹

(*¹ 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? _____

Obrigada pela sua colaboração.

7.3. Anexo C: Declaração de Consentimento Informado



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 temçiona 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:

7.4. Anexo D: Listagem de marcadores

	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 póstero-superior direita	
9	Espinha íliaca póstero-superior esquerda	
10	Acrómio direito	
11	Acrómio esquerdo	
12	Incisura jugular do esterno	Ponto mais profundo
13	Apêndice xifoide do esterno	
14	Epicôndilo lateral do úmero direito	
15	Epicôndilo medial do úmero direito	
16	Apófise estiloide do rádio direito	
17	Apófise estiloide do cúbito direito	
18	Epicôndilo lateral do úmero esquerdo	
19	Epicôndilo medial do úmero esquerdo	
20	Apófise estiloide do rádio esquerdo	
21	Apófise estiloide do cúbito esquerdo	
22	Espinha íliaca ântero-superior direita	
23	Trocânter do fémur direito	
24	Espinha íliaca ântero-superior esquerda	
25	Trocânter do fémur esquerdo	
26	Epicôndilo lateral do fémur direito	
27	Epicôndilo medial do fémur direito	
28	Tuberosidade anterior da tíbia direita	
29	Cabeça do perónio direito	
30	Maléolo lateral da tíbia direita	
31	Maléolo medial da tíbia direita	
32	Cabeça do 1º metatarso direito	
33	Cabeça do 2º metatarso direito	
34	Cabeça do 5º metatarso direito	
35	Epicôndilo lateral do fémur esquerdo	
36	Epicôndilo medial do fémur esquerdo	
37	Tuberosidade anterior da tíbia esquerda	
38	Cabeça do perónio esquerdo	
39	Maléolo lateral da tíbia esquerda	

40	Maléolo medial da tíbia esquerda	
41	Cabeça do 1º metatarso esquerdo	
42	Cabeça do 2º metatarso esquerdo	
43	Cabeça do 5º metatarso esquerdo	
44	Torácica superior direita	Ponto médio entre T1 e T6
45	Torácica inferior direita	Ponto médio entre T6 e L1
46	Torácica superior esquerda	Ponto médio entre T1 e T6
47	Torácica inferior esquerda	Ponto médio entre T6 e L1
48	Lombar superior direita	Ponto médio entre L1 e L3
49	Lombar inferior direita	Ponto médio entre L3 e L5
50	Lombar superior esquerda	Ponto médio entre L1 e L3
51	Lombar inferior esquerda	Ponto médio entre L3 e L5
52	Calcâneo esquerdo	
53	Calcâneo direito	
54	Crista ilíaca direita	
55	Crista ilíaca esquerda	
56	Cabeça do 2º metacarpo esquerdo	
57	Cabeça do 5º metacarpo esquerdo	
58	Cabeça do 2º metacarpo direito	
59	Cabeça do 5º metacarpo direito	
60	Ponto médio do braço esquerdo	
61	Ponto médio do antebraço esquerdo	
62	Ponto médio do braço direito	
63	Ponto médio do antebraço direito	
64	Ponto médio da cabeça	Ponto médio mais alto entre os tragus
65	Ponto médio da coxa esquerda	
66	Ponto médio da perna esquerda	
67	Ponto médio da coxa direita	
68	Ponto médio da perna direita	

7.5. Anexo E: Comissão de Ética



Ethics Committee

ETHICS OPINION

Process **CEFADE 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, 24th March, 2018

The chairman of the Ethics Committee,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'José Alberto Ramos Duarte', with a long horizontal stroke extending to the left.

José Alberto Ramos Duarte

7.6. Anexo F: Dados em bruto

ID	Rp1_CabeçaLivre_T0	Rp2_CabeçaLivre_T0	Rp3_CabeçaLivre_T0	Média_CabeçaLivre_T0	Rep1_CabeçaLivre_T1	Rep2_CabeçaLivre_T1	Rep3_CabeçaLivre_T1	Média_CabeçaLivre_T1	Rp1_CabeçaRES_T0	Rp2_CabeçaRES_T0	Rp3_CabeçaRES_T0	Média_CabeçaRES_T0	Rep1_CabeçaRES_T1	Rep2_CabeçaRES_T1
3	18,25	5,55	14,79	12,87	3,87	-1,27	,43	1,01	11,25	11,28	.	11,27	1,01	2,40
5	-8,80	-6,93	-7,73	-7,82	-21,22	-21,34	-23,22	-21,93	-2,60	-6,43	-7,10	-5,38	-13,84	-19,91
8	-9,61	-9,28	-9,25	-9,38	-22,16	-17,61	-23,11	-20,96	-8,98	-9,23	-8,83	-9,01	-19,97	-22,63
14	10,80	10,83	13,54	11,72	2,20	,10	3,10	1,80	9,55	8,94	9,23	9,24	,28	-,39
16	-3,25	-6,07	-3,55	-4,29	-7,71	-10,60	-8,78	-9,03	-1,03	-1,50	-15,98	-6,17	-6,92	-12,61
17	-8,93	-9,02	-8,84	-8,93	-12,64	-12,61	-15,09	-13,45	-10,34	-10,28	-10,11	-10,24	-13,71	-15,81
18	6,77	7,55	5,48	6,60	-2,47	-3,91	-6,78	-4,38	7,22	7,70	8,61	7,84	,82	2,73
19	,00	3,28	5,80	3,02	,00	-4,34	-8,09	-4,14	-2,05	,00	,00	-2,05	-4,05	,00
20	-5,28	-7,16	-12,02	-8,15	-11,45	-12,73	-18,16	-14,11	-6,39	-9,04	-6,23	-7,22	-11,81	-14,23
21	1,68	2,86	-,30	1,41	-15,93	-14,97	-18,60	-16,50	3,28	2,61	2,70	2,86	-16,34	-17,71
23	,05	3,00	6,72	3,26	3,74	7,13	6,94	5,93	3,46	5,91	2,05	3,81	,24	4,90
24	-1,66	-5,39	-6,14	-4,40	-7,13	-9,53	-11,08	-9,25	,24	-4,64	-4,08	-2,83	-2,48	-6,94
25	-7,71	-7,04	-9,50	-8,08	-10,97	-11,28	-13,90	-12,05	-6,38	-6,47	-6,57	-6,48	-12,91	-12,65
27	1,66	1,12	1,88	1,55	-1,95	-3,47	1,53	-1,30	,24	4,08	-,39	1,31	-4,76	-,01
30	-4,21	-11,34	-18,10	-11,22	-11,44	-18,39	-18,12	-15,98	-7,33	-9,38	-5,19	-7,30	-10,05	-10,24
32	-16,55	-11,67	-14,29	-14,17	-36,85	-34,36	-36,56	-35,92	-9,21	-12,48	-13,31	-11,66	-28,29	-20,01
33	-8,41	-10,02	-9,20	-9,21	-21,04	-25,95	-24,98	-23,99	-9,68	-12,64	-17,90	-13,41	-23,13	-26,78
34	-16,65	-24,87	-19,64	-20,39	-25,77	-31,40	-29,16	-28,78	-13,29	-13,44	-17,69	-14,81	-22,95	-18,60
35	-13,24	-14,91	-13,68	-13,94	-39,79	-38,23	-38,14	-38,72	-10,33	-10,64	-11,04	-10,67	-31,89	-30,63
36	,75	-1,40	-1,79	-,81	-10,61	-12,03	-15,32	-12,65	,20	-1,51	-3,28	-1,53	-8,68	-6,05
37	-2,43	,01	1,85	-,19	-24,45	-25,95	-13,96	-21,45	1,00	-2,59	-1,48	-1,02	-30,54	-18,78
38	21,64	22,29	18,66	20,86	5,77	7,60	6,94	6,77	24,12	19,33	22,62	22,02	4,47	15,87

ID	Rep3_CabeçaRES_T1	Média_CabeçaRES_T1	Rep1_TroncoLivre_T0	Rep2_TroncoLivre_T0	Rep3_TroncoLivre_T0	Média_TroncoLivre_T0	Rep1_TroncoLivre_T1	Rep2_TroncoLivre_T1	Rep3_TroncoLivre_T1	Média_TroncoLivre_T1	Rp1_TroncoRES_T0	Rp2_TroncoRES_T0	Rp3_TroncoRES_T0	Média_TroncoRES_T0
3	,46	1,29	,71	10,84	3,84	5,13	,20	14,84	9,15	8,07	6,46	,47	1,41	2,78
5	-25,47	-19,74	3,46	3,39	3,16	3,34	18,36	14,92	16,40	16,56	,81	2,36	4,51	2,56
8	-21,67	-21,42	13,60	14,95	11,62	13,39	14,22	12,81	14,95	13,99	,00	15,28	9,66	12,47
14	3,50	1,13	1,76	-,32	-1,20	,08	-6,66	-6,96	-4,71	-6,11	5,72	3,50	3,75	4,33
16	,00	-9,76	13,60	13,80	13,76	13,72	10,76	8,33	13,08	10,72	6,55	,00	-6,21	,17
17	-11,83	-13,78	7,76	2,34	7,37	5,82	8,35	-1,74	11,33	5,98	-1,29	-4,45	,00	-1,91
18	-,51	1,02	7,45	6,26	8,43	7,38	5,48	3,41	4,70	4,53	,16	-3,89	1,84	-,63
19	,00	-4,05	-12,49	-17,40	-16,54	-15,48	-10,69	-11,16	-13,10	-11,65	,00	,00	-11,57	-11,57
20	-15,60	-13,88	4,24	10,81	13,09	9,38	2,96	6,74	8,02	5,91	13,01	12,83	10,20	12,01
21	-15,54	-16,53	13,17	2,89	13,53	9,87	2,98	-1,61	1,25	,87	3,11	4,46	5,79	4,45
23	6,67	3,94	25,88	27,87	8,03	20,59	24,24	20,45	15,17	19,96	-3,58	13,76	15,49	8,56
24	-7,70	-5,71	10,07	11,20	13,65	11,64	,43	,12	3,67	1,41	11,95	10,69	14,07	12,24
25	-10,56	-12,04	12,55	17,83	20,10	16,83	10,20	11,67	9,85	10,57	16,15	10,11	8,48	11,58
27	-,98	-1,92	5,40	8,98	2,15	5,51	6,90	9,33	5,65	7,29	4,54	5,40	7,61	5,85
30	-10,84	-10,38	15,83	20,05	10,84	15,57	16,22	22,37	17,21	18,60	10,93	16,50	-3,18	8,08
32	-18,70	-22,33	-2,74	-7,02	-1,39	-3,72	-,09	1,08	-,62	,13	-,59	4,50	1,52	1,81
33	-28,50	-26,13	,00	,00	-4,03	-1,34	,00	-9,27	-11,80	-7,02	-6,75	3,44	1,54	-,59
34	-24,37	-21,97	-,07	7,66	7,14	4,91	-2,99	,80	3,52	,44	2,70	5,11	2,55	3,45
35	-29,51	-30,68	-9,24	-10,29	-4,60	-8,05	-14,83	-10,29	-11,71	-12,28	-10,05	-10,69	-7,32	-9,35
36	-10,21	-8,31	2,51	6,41	1,41	3,44	1,20	1,39	3,04	1,88	2,81	8,62	3,49	4,97
37	-34,76	-28,02	-6,47	-9,09	-6,47	-7,34	-4,51	-9,64	-8,72	-7,62	-2,98	2,50	-7,93	-2,80
38	7,31	9,21	1,29	,00	6,03	2,44	-8,11	,00	-2,56	-3,55	5,62	8,10	1,13	4,95

ID	Rep1_Trunc coRES_T1	Rep2_Trunc RES_T1	Rep3_Trunc RES_T1	Média_Trunc coRES_T1	Dif_Cabeça Livre	Dif_Cabeça RES	Dif_Trunc Livre	Dif_Trunc RES	Dif_Cabeça Livre_RES	Dif_Trunc Livre_RES	Sexo	Idade	IMC	IMCcat
3	16,59	10,64	9,89	12,37	-11,86	-9,98	2,93	9,59	-1,88	-6,66	Masculino	36	21,70	,00
5	10,40	16,37	-33,72	-2,32	-14,11	-5,90	13,22	-4,88	-8,21	18,10	Feminino	31	21,10	,00
8	,00	23,09	9,58	16,33	-11,58	-12,41	,60	3,86	,83	-3,26	Feminino	35	21,20	,00
14	,47	2,27	-6,19	-1,15	-9,92	-8,11	-6,19	-5,48	-1,82	-,72	Feminino	35	19,10	,00
16	2,66	,09	,00	1,38	-4,74	-3,59	-3,00	1,20	-1,15	-3,80	Feminino	36	21,70	,00
17	-1,30	-2,41	-35,38	-13,03	-4,52	-3,54	,16	-11,12	-,97	11,28	Masculino	39	25,10	1,00
18	,82	-7,87	-,13	-2,39	-10,98	-6,83	-2,85	-1,76	-4,16	-1,09	Masculino	39	23,90	,00
19	,00	,00	-9,18	-9,18	-7,17	-2,00	3,83	2,39	-5,17	1,44	Masculino	35	26,10	1,00
20	6,25	15,94	4,96	9,05	-5,96	-6,66	-3,47	-2,96	,70	-,51	Masculino	35	23,70	,00
21	-5,29	-,42	-7,85	-4,52	-17,91	-19,40	-8,99	-8,97	1,48	-,02	Feminino	33	21,80	,00
23	14,05	16,07	10,79	13,64	2,68	,13	-,64	5,08	2,55	-5,71	Feminino	30	20,30	,00
24	3,86	,69	1,61	2,06	-4,85	-2,88	-10,23	-10,18	-1,97	-,05	Feminino	43	26,30	1,00
25	10,55	6,01	7,17	7,91	-3,97	-5,57	-6,25	-3,67	1,60	-2,59	Masculino	38	25,40	1,00
27	11,09	-3,55	6,73	4,76	-2,85	-3,23	1,78	-1,10	,38	2,88	Feminino	33	26,40	1,00
30	7,54	16,93	-1,31	7,72	-4,77	-3,08	3,03	-,36	-1,69	3,39	Masculino	34	27,80	1,00
32	-3,62	1,92	,61	-,36	-21,75	-10,67	3,84	-2,17	-11,08	6,02	Feminino	31	25,10	1,00
33	-12,38	-10,51	-9,37	-10,75	-14,79	-12,73	-5,68	-10,16	-2,06	4,48	Masculino	40	29,50	1,00
34	,27	,28	1,87	,81	-8,39	-7,16	-4,47	-2,65	-1,23	-1,82	Masculino	45	30,70	1,00
35	-18,01	-11,29	-11,00	-13,43	-24,78	-20,01	-4,23	-4,08	-4,77	-,15	Feminino	30	27,30	1,00
36	1,52	10,10	5,62	5,75	-11,84	-6,78	-1,57	,77	-5,06	-2,34	Masculino	30	25,80	1,00
37	2,91	-3,91	-3,79	-1,60	-21,26	-27,00	-,28	1,21	5,74	-1,49	Feminino	33	19,20	,00
38	-11,93	3,46	-11,08	-6,51	-14,09	-12,81	-5,99	-11,46	-1,28	5,47	Masculino	30	25,20	1,00