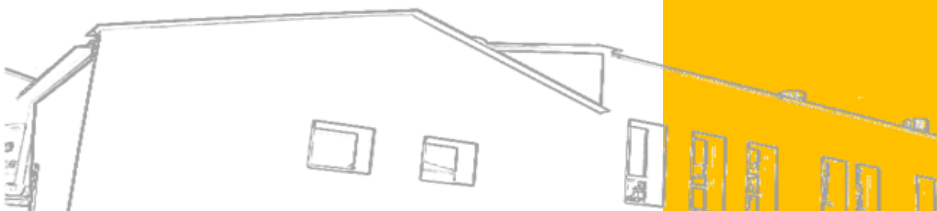

Correlação entre a Extensão Linear do Tronco e o Alinhamento Segmentar do Membro Inferior Contralesional na Posição de Pé em Indivíduos Pós-AVE

Mestrado em
Fisioterapia – opção Neurologia
Outubro de 2015



Correlação entre a Extensão Linear do Tronco e o Alinhamento Segmentar do Membro Inferior
Contralesional na Posição de Pé em Indivíduos Pós-AVE

Correlação entre a Extensão Linear do Tronco e o Alinhamento Segmentar do Membro Inferior
Contralesional na Posição de Pé em Indivíduos Pós-AVE

ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE
DO PORTO
INSTITUTO POLITÉCNICO DO PORTO

Helena Isabel Davide Calvário

CORRELAÇÃO ENTRE A EXTENSÃO
LINEAR DO TRONCO E O ALINHAMENTO
SEGMENTAR DO MEMBRO INFERIOR
CONTRALESIONAL NA POSIÇÃO DE PÉ
EM INDIVÍDUOS PÓS-AVE

ESTUDO OBSERVACIONAL ANALÍTICO TRANSVERSAL

Dissertação submetida à Escola Superior de Tecnologia a Saúde do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Fisioterapia – Opção Neurologia, realizada sob a orientação científica da Mestre Rosália Ferreira e Coorientação da Professora Doutora Ana Rita Pinheiro e Mestre António Mesquita Montes.

Outubro, 2015

Agradecimentos

“Para que duas pessoas possam comunicar entre si, é necessário que partilhem uma certa dose de realidade em comum.”

A todos os que partilharam comigo este longo percurso e, de uma forma ou de outra, me ajudaram a seguir em frente e a lutar.

Aos meus pais por estarem sempre do meu lado com uma palavra de apoio e me darem a mão neste percurso.

Aos meus amigos que de muitas formas me apoiaram e deram o seu valioso contributo para que esta etapa fosse concluída com êxito, por não me permitirem desistir do objetivo e estarem do meu lado neste caminho.

Ao Bruno, por toda a força que mostrou existir em mim e por todo o apoio quando tudo parecia desvanecer.

Aos meus orientadores, sem os quais este trabalho não seria possível. Obrigada por todo o apoio e paciência, mesmo nas horas mais difíceis.

“Sentia-me tão estranha que questioneei se estaria bem de saúde. Embora os meus pensamentos me parecessem lúcidos, sentia o corpo irregular. Sentia-me como se me estivesse a observar a mim própria em movimento, como quando revivemos uma recordação.”

A todos os participantes neste estudo por mostrarem estar sempre disponíveis para ajudar na sua realização. Obrigada por todos os momentos que agora, no passado e futuramente poderemos proporcionar uns aos outros.

“Cheia de otimismo, acreditava que seria capaz de recuperar completamente dos acontecimentos daquela manhã. “

A todas as pessoas que sofreram um acidente vascular, para que, de uma forma ou de outra, todos possamos dar o nosso contributo no longo percurso que é a sua recuperação. Todos vocês me mostraram que não somos apenas aquilo que se vê e que debaixo de cada incapacidade há sempre um desespero, um desejo e uma força de vencer.

Jill Bolte Taylor

Resumo

Introdução: O controlo postural (CP) do tronco é um pré-requisito para o movimento tendo como objetivo prevenir e minimizar as perturbações. Um CP adequado pressupõe estabilidade e orientação dos segmentos, sendo necessária uma orientação do tronco com componente de extensão linear para as atividades sentado e pé. Num acidente vascular encefálico (AVE), pode existir comprometimento do CP do tronco quer contralesional (CONTRA) como ipsilesional (IPSI). Neurofisiologicamente, parece haver uma projecção predominantemente ipsilateral para garantir um CP do tronco contralateralmente ao movimento, tornando-se importante perceber a correlação entre componentes do CP do tronco e o alinhamento do membro CONTRA. Contudo, atualmente são poucos os estudos direccionados para a o membro inferior (MI). Assim, uma vez que nesta população, assumir a posição de pé e realizar marcha constitui muitas vezes o seu principal objetivo, considerou-se relevante avaliar a correlação entre a extensão linear do tronco e o alinhamento segmentar do MI CONTRA na posição de pé. **Participantes e Métodos:** Estudo observacional, transversal, analítico com 11 indivíduos (idade média 70 ± 10 anos, 54,5% homens). Como critérios de inclusão definiram-se AVE isquémico da artéria cerebral média, único e unilateral, em fase crónica. Recorrendo a um *software* de avaliação postural (SAPo) avaliou-se a extensão linear do tronco (alinhamento dos acrómios, alinhamento das espinhas ilíacas ântero-superiores (EIAS), ângulo formado entre os dois e o alinhamento vertical do tronco) e o alinhamento segmentar do MI (ângulo do joelho e ângulo entre o tronco e MI). Para a análise estatística inferencial utilizou-se o coeficiente de correlação de *Pearson* entre o ângulo dos acrómios e as EIAS, o alinhamento vertical do tronco e o alinhamento horizontal da pélvis IPSI com as variáveis de alinhamento do MI, para uma significância de 0,05. **Resultados:** Algumas correlações mostraram ser quase nulas (com valores entre -0,02 a 0,02) ou fracas como o alinhamento horizontal da pélvis IPSI com o ângulo do tronco e MI CONTRA (0,29 com $p=0,39$). O alinhamento do tronco e o ângulo do joelho apresentou moderada correlação (0,642), estatisticamente significativa ($p=0,03$). **Conclusão:** Os resultados deste estudo sugerem a existência de uma correlação positiva entre o alinhamento vertical do tronco e a extensão do joelho do MI CONTRA na posição de pé em indivíduos pós-AVE. **Palavras-chave:** acidente vascular encefálico, controlo postural, orientação postural, extensão linear do tronco, alinhamento do membro inferior, *software* de avaliação postural.

Abstract

Introduction: The trunk postural control (PC) is a pre-requisite for the movement and has the objective to prevent and minimize perturbations. An adequate CP imposes a stability and orientation of the segments, and so is necessary to have a trunk orientation with a component of linear extension for the activities sitting and standing. In a stroke, there can be a compromise of the PC of the trunk both on the contralesional (CONTRA) and on the ipsilesional (IPSI) side. Neurophysiologically, there seems to be, predominantly, an ipsilateral projection to guarantee a trunk PC contralaterally to the movement, so it becomes important to understand the correlation between the PC components of the trunk and the CONTRA lower limb alignment. Yet, there are few studies about the lower limb. So, in this population, because assuming a standing position and walking is, normally, their main objective, it seems relevant to evaluate the correlation between the trunk linear extension and the segmental alignment of the CONTRA lower limb standing. **Participants and Methods:** Observational, transversal, analytical study with 11 individual (mean age 70 ± 10 years, 54,5% man). As inclusion criteria it was defined ischemic stroke in the medial cerebral artery, single and unilateral, in a chronic stage. Using a postural evaluation software (SAPo) the trunk linear extension was evaluated (acromion alignment, anteroposterior iliac spines (APIS) alignment, angle between them and the vertical alignment of the trunk) and the lower limb segmental alignment (knee angle and angle between the trunk and the lower limb). For the statistical analysis the *Pearson* correlation coefficient was used between the angle between the acromion and the APIS, the vertical alignment of the trunk and the IPSI horizontal alignment of the pelvis with the lower limb alignment variables, with a significance of 0,05. **Results:** Some correlations were almost null (with values between -0,02 and 0,02) or weak as the IPSI horizontal alignment of the pelvis with the angle of the trunk with the CONTRA lower limb (0,29 with $p=0,39$). The trunk alignment and the knee angle had a moderate correlation (0,642), and was statistically significant. **Conclusion:** The vertical trunk alignment and the knee angle are related, showing that as bigger the trunk extension is, the bigger will be the CONTRA lower limb extension. **Key-words:** stroke, postural control, postural orientation, trunk linear extension, lower limb alignment, postural evaluation software

Índice

Introdução.....	1
Capítulo I – Revisão Bibliográfica	3
Capítulo II - Métodos.....	7
1 - Classificação do Estudo	8
2 - Participantes	8
3 - Ética.....	8
4 - Instrumentos.....	9
i – Mini-Mental State Examination (MMSE)	9
ii – Software de Avaliação Postural (SAPo)	9
iii – Escala de Comprometimento do Tronco (ECT).....	10
5 - Procedimentos	10
i – Estudo Piloto	10
ii – Avaliação.....	10
iii – Análise Estatística	16
Capítulo III - Resultados.....	17
1 – Caracterização da amostra.....	18
2 – Orientação vertical do tronco (extensão linear) e a extensão do MI: correlação de indicadores.....	20
Capítulo IV – Discussão/Conclusão	25
Referências Bibliográficas	30
Capítulo V – Anexos	34
Anexo I – Aprovação da Comissão de Ética.....	35
Anexo II – Consentimento Informado.....	37
Anexo III – Mini-Mental State Examination (MMSE)	40
Anexo IV – Escala de Comprometimento do Tronco (ECT)	43
Anexo V – Tabela com dados relativos à caracterização de cada um dos indivíduos.....	47
Anexo VI – Tabela com os valores das variáveis recolhidos através do SAPo	49

Índice de Abreviaturas

- ACM – artéria cerebral média
- AVDs – atividades da vida diária
- AVE – acidente vascular encefálico
- CONTRA – contralesional
- CP – controlo postural
- ECT – Escala de Comprometimento do Tronco
- EIAS – espinha ilíaca ântero-superior
- EIPS – espinha ilíaca pósterio-superior
- IPSI - ipsilesional
- MI – membro inferior
- MMSE – Mini Mental *State Examination*
- MS – membro superior
- p – valor prova
- SAPo – *Software* de avaliação postural
- SitTS – *Sit-to-Stand*
- SNC – sistema nervoso central
- SPSS- *Statistical Package for the Social Sciences*
- TC – transferência de carga
- BS – base de suporte
- Dp – desvio-padrão
- IMC – índice de massa corporal
- \bar{X} - média

Índice de Tabelas

Tabela I: Valores de referência segundo Ferreira et al., 2005 para cada uma das medidas retiradas através do SAPo.....	20
Tabela II: Significado dos valores positivos vs negativos.....	21
Tabela III: Média \bar{X} e desvio-padrão (Dp) das medidas recolhidas através do SAPo	22
Tabela IV: Coeficientes de correlação de <i>Pearson</i> e valores prova (<i>p</i>) para as medidas recolhidas através do SAPo.....	23
Tabela V: Dados da caracterização da amostra de cada um dos indivíduos	49
Tabela VI: Valores obtidos através do SAPo	51

Índice de Figuras

Figura I: Diagrama de constituição da amostra	8
Figura II: Esquemática do local de recolha das imagens para o SAPo	11
Figura III: Esquema da localização das marcas refletoras e medidas analisadas através do SAPo .	15
Figura IV: Histogramas de frequência da idade (A), do tempo de evolução após a lesão (B) e o IMC dos participantes (C)	19
Figura V: Ângulos avaliados nas vistas anteriores e laterais (IPSI e CONTRA) no que respeita a valores positivos e negativos	21
Figura VI: Gráficos de dispersão da correlação e <i>frames</i> representativos entre ângulo dos acrómios com as EIAS e o ângulo do joelho (A), alinhamento vertical sagital do tronco e ângulo do joelho (B), alinhamento horizontal da pélvis IPSI e joelho (C), ângulo dos acrómios com as EIAS e o ângulo entre o tronco e o MI CONTRA (D), alinhamento vertical sagital do tronco e ângulo entre o tronco e o MI CONTRA (E) e alinhamento horizontal da pélvis IPSI e ângulo entre o tronco e o MI CONTRA (F).....	24

Introdução

O CP é definido como a capacidade do corpo prevenir e minimizar as forças desestabilizadoras, de forma a manter a estabilidade e orientação para o movimento das extremidades e é um dos componentes essenciais para a realização das mais diversas atividades da vida diária (AVD) (Karatas, Çetin, Bayramoglu, & Dilek, 2004; Van Peppen et al., 2004), *Sit-to-Stand* (SitTS) (Boukadida, Piotte, Dehail, & Nadeau, 2015; Raine, Meadows, & Lynch-Ellerington, 2009), posição de pé, marcha e subida/descida de escadas, podendo condicionar a independência no dia-a-dia (Dobkin, 2005) e, por conseguinte, a qualidade de vida destes indivíduos (Luft et al., 2005).

O CP adequado do tronco é essencial para a execução das mais variadas atividades funcionais, tanto na posição de sentado como de pé. Para que o CP seja eficiente, é necessária a existência de uma estabilidade e orientação posturais adequadas (Karatas et al., 2004). Dependendo da tarefa funcional desempenhada pelo indivíduo, o tronco deve apresentar uma orientação postural e extensão linear de acordo com a mesma, para que seja a mais adequada. No desempenho de atividades contra gravidade (como é o caso da posição de sentado e de pé), esta extensão linear é conseguida por um bom alinhamento entre as áreas-chave (pontos estes considerados como áreas onde o movimento pode ser controlado com maior eficácia como as mãos, pés, ombros, cabeça, pélvis e a região torácica média) e uma atividade muscular eficiente (através de uma co-ativação dos músculos do tronco) e, se todas estas componentes forem adequadas, o indivíduo consegue adquirir uma posição mais vertical (essencial para um bom desempenho) (Karatas et al., 2004; Raine et al., 2009; A. Silva et al., 2012). Numa lesão do sistema nervoso central (SNC), como no caso do AVE, tem sido descrita a ocorrência de manifestações clínicas de comprometimento do CP do tronco, não só no hemitronco CONTRA mas também no hemitronco IPSI (Karatas et al., 2004; A. Silva et al., 2012). Estas alterações podem ser justificadas através da neurofisiologia, nomeadamente devido a uma lesão nas vias descendentes com projeção predominantemente ipsilateral (contralateral ao movimento). As alterações consequentes desta lesão, poderão comprometer a orientação postural e, por isso, também a postura (Karatas et al., 2004; A. Silva et al., 2012).

Segundo Geurts, de Haart, van Nes & Duysens, 2005, esta inter-relação é evidenciada pelo facto da diminuição do CP do tronco estar associada a uma maior dependência para assumir a posição de pé, realizar marcha e AVD, podendo condicionar o controlo motor ao nível do membro superior (MS) bem como do MI, sobretudo no que diz respeito ao

movimento do lado CONTRA. Por isso, a existência de uma perturbação do CP de um dos hemitroncos poderá influenciar o movimento dos membros contralaterais (Dickstein, Shefi, Marcovitz, & Villa, 2004; Krasovsky et al., 2012).

Também a interdependência da atividade entre os membros aparece descrita na bibliografia dado que a atividade de um pode afetar o recrutamento de outro, tanto no que diz respeito ao MS com o MI como do lado CONTRA com o lado IPSI (Artemiadis & Krebs, 2011; Krasovsky, Lamontagne, Feldman, & Levin, 2013; Thompson, 2012). Tal como descrito por Sousa et al., 2013, existe uma dinâmica entre os lado IPSI e CONTRA durante a marcha em que a atividade do MI CONTRA e do MI IPSI se apresentam relacionadas e, por isso, as consequências para a alteração do movimento pode não dever-se exclusivamente à lesão, mas também à relação existente entre os membros (evidenciando uma influência do MI IPSI sobre a atividade do MI CONTRA e vice-versa). A relação descrita entre os membros e o CP do tronco torna-se mais evidente durante a marcha dado que, uma pequena alteração, quer na estabilidade quer na orientação, poderá levar a alterações da resposta dos membros, dependente da idade ou das patologias do indivíduo (como é o caso do AVE) (Artemiadis & Krebs, 2011; Krasovsky et al., 2013).

O movimento e a *performance* global podem ser influenciadas pelo CP do tronco, tanto no lado CONTRA como IPSI, mas também pela atividade desempenhada pelo MI CONTRA influenciando, também, variáveis articulares, segmentares e de organização da atividade motora (Aruin, 2006; Bouisset & Do, 2008; Gjelsvik, 2008; Luft et al., 2005; Pandian & Arya, 2013; Robertson & Roby-Brami, 2011; van Emmerik & van Wegen, 2002).

Dada esta inter-dependência entre o CP do tronco e a execução do movimento, o presente estudo pretende perceber a correlação entre a extensão linear do tronco e o alinhamento segmentar do MI CONTRA na posição de pé, uma vez que estas duas variáveis poderão condicionar a capacidade do indivíduo realizar uma atividade. Desta forma, tentar-se-á elucidar os fisioterapeutas para a necessidade e importância de uma avaliação global do indivíduo e não apenas o foco sobre as incapacidades apresentadas em situação pós-AVE, pois algumas intervenções assim direcionadas poderão destabilizar o indivíduo e aumentar as suas limitações. Isto irá permitir que as limitações sejam avaliadas e intervencionadas a partir da sua origem, tornando a intervenção mais direcionada, assertiva e efetiva.

Capítulo I - Revisão Bibliográfica

O CP adequado pressupõe a manutenção da estabilidade e orientação dos segmentos no espaço, dependentes de um conjunto de múltiplos processos sensoriomotores e de várias estruturas do SNC (sendo as subcorticais as de maior importância para a manutenção de uma adequada orientação postural e, conseqüentemente, uma melhor extensão linear do tronco em função da atividade a ser desempenhada) (Bolton, 2015; Bouisset & Do, 2008; Horak, 2006; Massion, 1994; Ryerson, Byl, Brown, Wong, & Hidler, 2008; Shumway-Cook, Woollacott, & de Lourdes Gianini, 2003).

A orientação dos segmentos é necessária para que o corpo mantenha uma relação entre todos eles e entre estes e o meio para a execução de uma tarefa, sendo que uma extensão linear ao nível do tronco é essencial para que esta relação seja ideal (Horak, 2006; Shumway-Cook et al., 2003). Esta orientação é conseguida através de uma co-ativação muscular do tronco eficiente, mas também do tipo de base de suporte (BS) e da manutenção do corpo dentro dos limites da mesma, do *input* visual, de referências internas e da percepção de verticalidade intacta (Bolton, 2015; Horak, 2006; Karatas et al., 2004; Shumway-Cook et al., 2003). Esta adequada orientação postural é essencial em todos os conjuntos posturais, contudo a posição de pé é considerada a de maior exigência, pois a atividade é realizada num conjunto postural contra gravidade (Bolton, 2015; Champion, Barber, & Lynch-Ellerington, 2009).

Por vezes, a orientação postural pode não ser a mais adequada em consequência de uma lesão do SNC, como é o caso do AVE (Bolton, 2015; Karatas et al., 2004). Após lesão, tem sido descrita a existência de alterações tanto no hemitronco CONTRA como no IPSI devido à disposição dos sistemas neuronais que regulam o CP, cujos tratos apresentam projecções medulares bilaterais, com predomínio ipsilateral (Gjelsvik, 2008; Haines, 2006; Karatas et al., 2004; Raine et al., 2009; A. Silva et al., 2012; A. Silva et al., 2015; C. Silva, 2014). Estes sistemas responsáveis pela organização do CP, denominados de ventromediais (inervam a musculatura axial e proximal), são constituídos pelos tratos vestibulo-espinal, retículo-espinal e tecto-espinal (Champion et al., 2009; Gjelsvik, 2008; Haines, 2006; Lalonde & Strazielle, 2007). Destes, o retículo-espinal apresenta uma elevada relevância por refletir a ligação entre o córtex, a cápsula interna e a formação reticular (circuito frequentemente atingido em AVEs da artéria cerebral média (ACM), que são os que têm maior incidência), assumindo um papel importante na regulação do tónus postural necessário para a execução do movimento (Gjelsvik, 2008; Haines, 2006; Matsuyama et al., 2004; Schepens, Stapley, & Drew, 2008). Devido à sua disposição predominantemente

ipsilateral, pressupõe-se que este trato assuma a sua influência fundamentalmente ao nível da orientação e estabilidade postural do hemitronco IPSI e, por isso o movimento dos segmentos CONTRA podem ser afetados, pois para que os mesmos possam ocorrer com variabilidade e eficazmente, é necessário que exista uma estabilidade e, em consequência, orientação ao nível do tronco tanto no lado IPSI como CONTRA (Champion et al., 2009; Haines, 2006; Karatas et al., 2004; Massion, Alexandrov, & Frolov, 2004; Raine et al., 2009; A. Silva et al., 2012). A reorganização do retículo-espinal após a lesão pode provocar uma alteração na capacidade do indivíduo manter uma orientação postural adequada e, por isso, a atividade postural deixa de ser a mais eficaz (Champion et al., 2009). Esta alteração pode dever-se ao facto de os músculos responsáveis pela atividade postural seletiva do tronco poderem ser afetados e, em consequência, a sua co-ativação, o que poderá levar a uma alteração do alinhamento ao nível do tronco condicionando a sua extensão linear e, consequentemente o movimento tanto do tronco como dos membros (Karatas et al., 2004; Raine et al., 2009; C. Silva, 2014). O conjunto de todas estas alterações fazem com que o movimento ao nível do tronco e membros se encontre condicionado (Champion et al., 2009; Karatas et al., 2004; Schepens & Drew, 2004)

Desta forma, os membros e o CP são interdependentes, sendo referido por diversos autores que, em conjuntos posturais mais exigentes, para a execução de uma tarefa (como em atividades numa posição anti gravítica), quando há alteração da orientação do tronco, para que não seja perdida a estabilidade, esta é também adquirida através dos membros, ou vice-versa (Arya & Pandian, 2014; Karatas et al., 2004). Contudo, dependendo da exigência da tarefa esta interação pode ocorrer entre os MS, os MI ou os 4 membros, podendo existir uma influência entre eles no que diz respeito à atividade muscular (Nakajima et al., 2013; Sousa & Tavares, 2015). Apesar desta relação ainda não estar completamente esclarecida, é evidente a existência de uma influência entre membros. Desta forma, as alterações encontradas ao nível do MI CONTRA, podem, também ser explicadas pelo MI IPSI (Arya & Pandian, 2014). Assim, a intervenção nestes indivíduos deveria ser baseada não apenas na observação das suas incapacidades, mas, também, em aspetos neurofisiológicos, podendo-se conseguir melhorias mais globais

Tanto no lado IPSI como no lado CONTRA, as alterações verificadas no movimento podem, em parte, ser explicadas pela alteração do CP por o indivíduo ter necessidade de compensar a falta de estabilidade e orientação. Em consequência desta alteração do CP, os indivíduos podem apresentar padrões de movimento alterados de forma a tentar atingir o

mesmo objetivo sem o CP mais adequado à tarefa motora (como é evidente nos casos em que o indivíduo tenta alcançar um objeto com o MS e, na incapacidade de o fazer, realiza movimento com o tronco, ou mesmo durante a marcha, por o indivíduo não apresentar capacidade de realizar uma eficaz transferência de carga (TC) para o MI CONTRA, o que irá provocar assimetrias durante a mesma) (Boukadida et al., 2015; Horváth, Tihanyi, & Tihanyi, 2001; Kligytė, Lundy-Ekman, & Medeiros, 2003; Robertson & Roby-Brami, 2011; Yiou, Caderby, & Hussein, 2012). Estas variações poderão fazer com que exista uma relação alterada do movimento entre os membros e o tronco (Kligytė et al., 2003; Raine et al., 2009). Uma das características mais evidentes são as alterações ao nível do recrutamento muscular, das sinergias e respostas posturais dos membros CONTRA (Boukadida et al., 2015). Estas alterações ao nível do tronco, parecem também estar associadas a uma diminuição da mobilidade ao nível dos membros, pois o tronco deixa de conseguir manter a orientação e estabilidade necessárias para a execução da atividade funcional (Bouisset & Do, 2008; Boukadida et al., 2015; Raine et al., 2009; Ryerson et al., 2008).

Esta alteração do recrutamento muscular dos membros parece estar intimamente ligada com a alteração do seu alinhamento. Embora a evidência existente nesta área seja limitada, são evidentes as alterações sobretudo ao nível da pélvis e coxo-femoral. Segundo Lu et al., 2010, existe uma cinemática característica nos indivíduos pós-AVE, nomeadamente a existência de uma maior abdução e rotação externa da coxo-femoral. Estas alterações posturais podem então influenciar a atividade muscular, uma vez que a excitabilidade muscular se pode encontrar alterada, sobretudo ao nível da atividade do quadricípete, o que irá influenciar a *performance* do indivíduo durante atividades como a marcha (Horváth et al., 2001). Todas estas alterações podem estar relacionadas, pois as alterações posturais e de cinemática podem levar a alterações na atividade muscular, tal como a atividade muscular pode acentuar as alterações posturais (Kautz & Brown, 1998).

Devido às alterações que um AVE pode provocar na orientação postural do tronco e pela influência que poderá ter sobre o movimento CONTRA e atividades funcionais como a posição de pé e a marcha, torna-se importante avaliar a correlação existente entre a extensão linear do tronco e o alinhamento segmentar do MI CONTRA.

Capítulo II - Métodos

1. Classificação do estudo

Metodologia de estudo quantitativa, com desenho de estudo observacional, analítico e transversal.

2. Participantes

A amostra foi constituída por 11 indivíduos (5 mulheres e 6 homens), selecionados da base de dados de utentes do Serviço de Fisioterapia do Hospital do Fundão pós-AVE (total de 236 indivíduos). O contacto (telefónico) para a participação no estudo foi efetuado com uma semana de antecedência da avaliação, para que os indivíduos pudessem considerar a sua participação.

Como critérios de inclusão definiram-se: AVE isquémico, único e unilateral com afeção da artéria cerebral média (ACM) e ocorrência do evento há mais de 6 meses. Como critérios de exclusão definiu-se historial de outra patologia do foro neurológico ou ortopédico; presença de heminegligência, défice cognitivo avaliado pelo score do Mini Mental State Examination (MMSE) e incapacidade de manter a posição de pé sem tecnologia de apoio (Morgado, Rocha, Maruta, Guerreiro, & Martins, 2009).

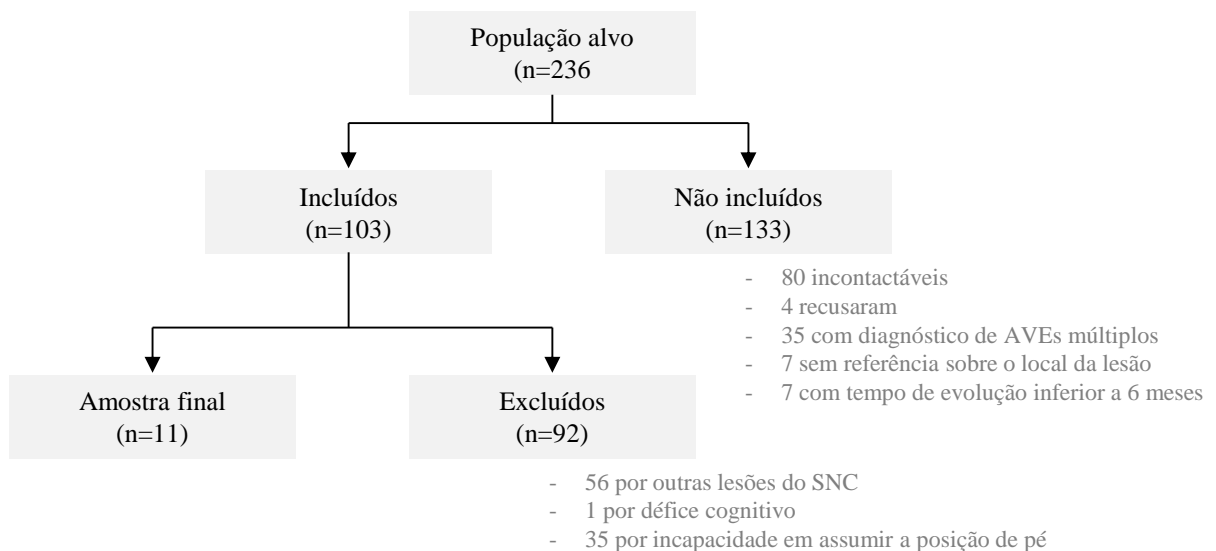


Figura I Diagrama de constituição da amostra

3. Ética

Todos os indivíduos foram informados sobre os procedimentos e objetivos do estudo, sendo garantido que os dados seriam tratados de forma anónima, confirmando por escrito o

consentimento de participação no mesmo. Os dados recolhidos foram utilizados para este estudo, respeitando a confidencialidade. Todo o procedimento a realizar para a realização do estudo foi submetido a avaliação pela Comissão de Ética do Centro Hospitalar da Cova da Beira – E.P.E., tendo sido aprovada a sua aplicação (Anexo I). O modelo de consentimento informado utilizado neste estudo foi o existente nos modelos internos do Centro Hospitalar da Cova da Beira – E.P.E. (Anexo II).

4. Instrumentos

i. Mini-Mental State Examination (MMSE)

O MMSE (Anexo III) é o teste de rastreio cognitivo mais amplamente utilizado e inclui tarefas de orientação, retenção, atenção e cálculo, evocação diferida, linguagem e capacidade viso-construtiva. Este teste encontra-se devidamente validado, cujos valores de referência poderão ser aplicados à população portuguesa. Esta escala tem um elevado grau de sensibilidade (87%) e de especificidade (82%). Foi aplicada para se identificar qual o grau de comprometimento cognitivo do indivíduo uma vez que isso pode afetar a perceção das instruções dadas durante a execução do estudo. Os scores obtidos podem variar entre 0 e 30. Na população portuguesa considera-se a existência de défice cognitivo quando a pontuação é inferior a 15 para analfabetos, menor ou igual a 22 de 1 a 11 anos de escolaridade e menor de 27 para escolaridade superior a 11 anos. (Greiner, Snowdon, & Schmitt, 1996; Manckoundia, Mourey, Pfitzenmeyer, Hoecke, & Pérennou, 2007; Pereira, Costa, Andrade, & Miranda, 2009; Rosselli, Tappen, Williams, & Salvatierra, 2006; Simões, 2012; Teles, 2008).

ii. Software de Avaliação Postural (SAPo)

O *software* de avaliação postural (SAPo) permite realizar, com recurso a fotografias, uma avaliação postural, através da análise de alinhamentos dos segmentos corporais, identificados por marcadores colocados em referências anatómicas específicas. Os valores obtidos pelo SApo são considerados confiáveis se a marcação dos pontos anatómicos estiverem corretos. O SApo é considerado um instrumento válido para a medição de ângulos e distâncias e preciso (com erro de 0,11° para os ângulos) (Braz, Goes, & Carvalho, 2008; Elizabeth Alves G. Ferreira, Duarte, Maldonado, Burke, & Marques, 2010; Souza, Pasinato, Basso, Corrêa, & Silva, 2011).

iii. Escala de Comprometimento do Tronco (ECT)

A ECT é uma escala que permite avaliar as alterações apresentadas ao nível do tronco após AVE. O score desta escala varia de 0 a 23, avaliando a posição de sentado e a qualidade dos movimentos do tronco. Esta escala encontra-se devidamente traduzida e validada para a população portuguesa, tendo-se obtido uma consistência interna moderada e elevada de fiabilidade (valor de Alpha de Cronbach global de 0,909) (Teixeira, 2014; Verheyden et al., 2004).

5. Procedimentos

i. Estudo Piloto

Previamente à realização da avaliação foi realizado um estudo piloto em 5 indivíduos saudáveis, para que no momento da avaliação, todas as limitações inerentes à recolha das imagens tivessem já sido ponderadas. Após a realização do mesmo, optou-se pela colocação de 3 esferas refletoras no fio-de-prumo de calibração do espaço, para que, independentemente da altura do indivíduo, pelo menos duas marcas estivessem sempre visíveis. Procedeu-se ainda à marcação dos locais de colocação das máquinas para que, em todos os indivíduos, as mesmas se encontrassem sempre à mesma distância.

ii. Avaliação

Previamente à avaliação dos indivíduos, os mesmos foram contactados telefonicamente, com uma semana de antecedência, de forma a poderem ponderar a sua participação no estudo.

A avaliação foi realizada num único momento, acordado previamente com o utente, realizado no Serviço de Fisioterapia do Centro Hospitalar da Cova da Beira, E.P.E. - Hospital do Fundão (aplicado segundo os procedimentos internos existentes).

Inicialmente foi aplicado um questionário de caracterização da amostra acompanhado de alguns testes utilizados para o despiste da existência de *neglet*, nomeadamente o corte de estrelas, desenho representativo de um relógio e referir as horas, de seguida o MMSE, para perceber se existiam alterações da função cognitiva dos utentes e, por último na ausência de défice cognitivo, procedeu-se à aplicação da Escala do Comprometimento do Tronco (ECT) com o objetivo de caracterizar a amostra quanto às alterações/incapacidades relativamente ao tronco. Através da utilização desta escala consegue perceber-se qual o

grau de comprometimento do tronco em cada um dos indivíduos e se os mesmos apresenta, ou não, um elevado grau de comprometimento do mesmo. Correlacionou-se, também, esta variável com as avaliadas através do SAPO de forma a perceber a existência de uma relação quer com o tronco, como com o MI CONTRA.

Após a aplicação dos instrumentos anteriores, o indivíduo vestiu uma roupa apropriada para a avaliação (que consistia em calções e *top* (nas mulheres) e em calções (nos homens)), procedendo-se de seguida à recolha de imagens.

Para a avaliação da posição de pé com o SAPO procedeu-se, previamente, à calibração do espaço onde foram tiradas as fotografias, com recurso a um fio de prumo com duas esferas marcadoras ao longo do mesmo a 40 cm uma da outra. Este fio foi colocado num local onde pudesse ser visualizado de todas as câmaras fotográficas sem omissão de qualquer um dos pontos e num local central do ginásio de fisioterapia para que as câmaras pudessem distar do indivíduo cerca de 3 metros, sendo que a altura da câmara foi ajustada entre cada indivíduo para cerca de metade da sua estatura. Foram utilizadas 3 câmaras fotográficas (plano anterior e duas laterais – lados CONTRA e IPSI), que embora com algumas diferenças entre si, foram calibradas de forma a apresentarem qualidade fotográfica semelhante no que diz respeito à resolução de megapixéis (aqui adaptado para 10 megapixéis) (CANON EOS 600D 18 megapixéis; GoPro HERO4 12 megapixéis e GoPro HERO3 10 megapixéis) (Sacco et al., 2007; Souza et al., 2011).

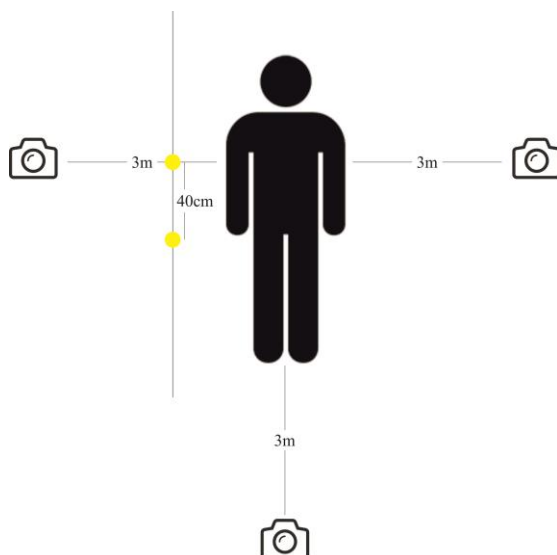


Figura II Esquemática do local de recolha das imagens para o SAPO

Para a análise da posição de pé foi imprescindível a utilização de três câmaras, para se poderem recolher dados dos três planos definidos anteriormente. Assim, do plano anterior retirou-se o alinhamento horizontal dos acrómios que, apesar de por si só não dar muita informação, se analisado em conjunto com as restantes medidas do plano anterior, permite perceber se existe uma assimetria ao nível dos hemitroncos; alinhamento horizontal das espinhas ilíacas ântero-superiores (EIAS) – que permite retirar conclusões em relação à inclinação lateral da pélvis, pois, caso exista uma alteração deste alinhamento, este irá influenciar também o tronco dado que o facto de a mesma se apresentar com maior elevação de um dos lados poderá indicar uma menor extensão linear do hemitronco pela existência de uma inclinação lateral (induzida pela atividade de músculos como o quadrado lombar ou o grande dorsal); ângulo entre os dois acrómios e as duas EIAS (avaliado bilateralmente, sendo apenas diferenciado em relação ao seu sinal positivo – inclinação do tronco para o lado CONTRA, ou negativo – inclinação do tronco para o lado IPSI), esta medida permite, também, inferir se existe alteração do alinhamento vertical do tronco no sentido da sua inclinação, desta forma pode induzir-se o facto de poder existir uma menor atividade em algum dos hemitroncos, caso exista uma inclinação lateral. Esta medida pode ajudar a perceber a existência de uma melhor extensão linear de um dos hemitroncos (melhor atividade muscular) por menor inclinação/flexão lateral do mesmo e, consequentemente, no lado contralateral, poder-se-á concluir a existência de uma menor atividade muscular (implicando uma maior inclinação/flexão homolateral do tronco). Estas três medidas permitiram retirar conclusões relativamente ao posicionamento do tronco, e, perceber se a extensão linear era adequada ou não e, caso essa alteração existisse, se a mesma se devia a uma alteração ao nível do posicionamento dos acrómios ou das EIAS. Tiveram-se como valores de referência os obtidos por Ferreira, 2005, que considera como valor de referência médio para o alinhamento horizontal dos acrómios $1,31 \pm 1,98^\circ$; para o alinhamento horizontal das EIAS $0,24 \pm 1,6^\circ$ e para o ângulo entre os dois acrómios e as duas EIAS $1,07 \pm 2,44^\circ$ (considerados os valores de referência para uma extensão linear adequada no plano frontal) (Elizabeth Alves Gonçalves Ferreira, 2005; Muscolino, 2011). No plano lateral IPSI recolheu-se o alinhamento vertical do tronco (valor de referência de $182,37 \pm 2,06^\circ$) que permitiu perceber se o mesmo se encontrava numa posição de maior flexão ou extensão. Este alinhamento permite perceber se, no que diz respeito ao sentido ântero-posterior, o tronco apresenta alterações, pois quando este valor se aproxima do alinhamento vertical (valor de referência considerado), menores serão as alterações no

sentido da flexão/extensão, logo, provavelmente, melhor será a extensão linear no plano sagital ao nível do tronco.

Relacionou-se esta variável com o ângulo formado entre o tronco e o MI (valor de referência $186,81 \pm 3,6^\circ$) do mesmo lado permitindo que, caso existisse uma menor alteração ao nível do alinhamento vertical do tronco e o ângulo entre o tronco e o MI (indicativo do ângulo da coxo-femoral) fosse maior, concluir que a alteração se poderia dever a uma maior alteração do MI IPSI e não do tronco (análise realizada bilateralmente) (Elizabeth Alves Gonçalves Ferreira, 2005).

Também bilateralmente foi analisado o alinhamento horizontal da pélvis (analisado o ângulo complementar ao referido na literatura, mas manteve-se o valor de referência obtido que foi de $-7,39 \pm 4,81^\circ$) que permite perceber se a mesma se encontra numa anteversão ou retroversão – indicador de menor ou maior flexão ao nível do tronco inferior e, consequentemente do alinhamento postural do tronco. Considerou-se nesta medida que o facto de o valor medido nos indivíduos se encontrar mais próximo do valor de referência implica uma melhor extensão linear ao nível do tronco. Esta consideração foi tida, pois se a pélvis se encontrar mais próxima do valor médio da população adulta significa que existe uma extensão ideal, mas se, pelo contrário se encontrar num valor inferior ao esperado significa que o tronco inferior se encontra numa maior posição de flexão ou, se pelo contrário se encontra num padrão de extensão exagerada (valor inferior ao esperado) (Elizabeth Alves Gonçalves Ferreira, 2005).

Também esta variável pode ser relacionada com outras, neste caso com o valor obtido no ângulo entre os acrómios e as EIAS. O alinhamento horizontal da pélvis foi avaliado bilateralmente e, por isso, pode haver assimetrias no que diz respeito à anteversão/retroversão da mesma – existindo uma componente de rotação. Quando comparadas as duas variáveis, se a anteversão da pélvis de um dos lados for coincidente com uma menor inclinação do tronco para esse lado (ângulo entre os acrómios e as EIAS positivo), podemos concluir que o hemitronco apresenta uma maior extensão. Também o ângulo formado entre o tronco e o MI pode ser relacionado com esta medida, pois uma anteversão da pélvis significa a sua anteriorização e inferiorização o que irá promover uma redução do ângulo da coxo-femoral (dado pelo ângulo entre o tronco e MI) do mesmo lado. No plano lateral CONTRA o ângulo do joelho (valor de referência $177,85 \pm 4,75^\circ$) que permite perceber se o MI se encontra numa posição de maior ou menor extensão, que se relaciona com o alinhamento ao nível do MI (Elizabeth Alves Gonçalves Ferreira, 2005).

Para determinar cada uma destas medidas foi necessário aplicar marcas em referências anatómicas específicas (colocados de acordo com o tutorial sugerido por Ferreira et. al., 2005) para que se pudesse estudar o pretendido, foram elas: acrómio direito e esquerdo; EIAS direita e esquerda; espinha íliaca pósterio-superior (EIPS) direita e esquerda; grande trocânter (CONTRA e IPSI); interlinha articular do joelho (CONTRA); maléolo lateral (CONTRA e IPSI) e maléolo medial (CONTRA). Todos os marcadores que foram colocados nas referências anatómicas seguiram o tutorial para a localização dos pontos anatómicos sugerido por Elizabeth Alves Gonçalves Ferreira, 2005. Para que fosse possível retirar conclusões sobre os valores observados para cada uma destas medidas fez-se uma comparação com os valores obtidos numa população saudável (Elizabeth Alves Gonçalves Ferreira, 2005; Souza et al., 2011).

Segundo Ferreira, 2005, o sinal negativo ou positivo dos dados encontrados depende do lado para o qual é considerada a alteração, assim, de forma a facilitar a análise dos dados os valores positivos obtidos no alinhamento horizontal dos acrómios e das EIAS dizem respeito a uma elevação dessas variáveis para o lado CONTRA, assim como os valores positivos considerados no ângulo entre os acrómios e as EIAS dizem respeito a uma inclinação do tronco para o lado CONTRA (Elizabeth Alves Gonçalves Ferreira, 2005; Souza et al., 2011). Também segundo o mesmo autor, os valores positivos em relação ao alinhamento horizontal da pélvis correspondem uma retroversão da mesma. O ângulo do joelho corresponde ao próprio, enquanto o ângulo do tronco com o MI corresponde ao ângulo da coxo-femoral e o alinhamento do tronco, corresponde à inclinação do mesmo no sentido ântero-posterior. Assim, os dados recolhidos em relação a cada uma destas variáveis encontra-se esquematizado na figura seguinte (Figura III).

Correlação entre a Extensão Linear do Tronco e o Alinhamento Segmentar do Membro Inferior
Contralesional na Posição de Pé em Indivíduos Pós-AVE

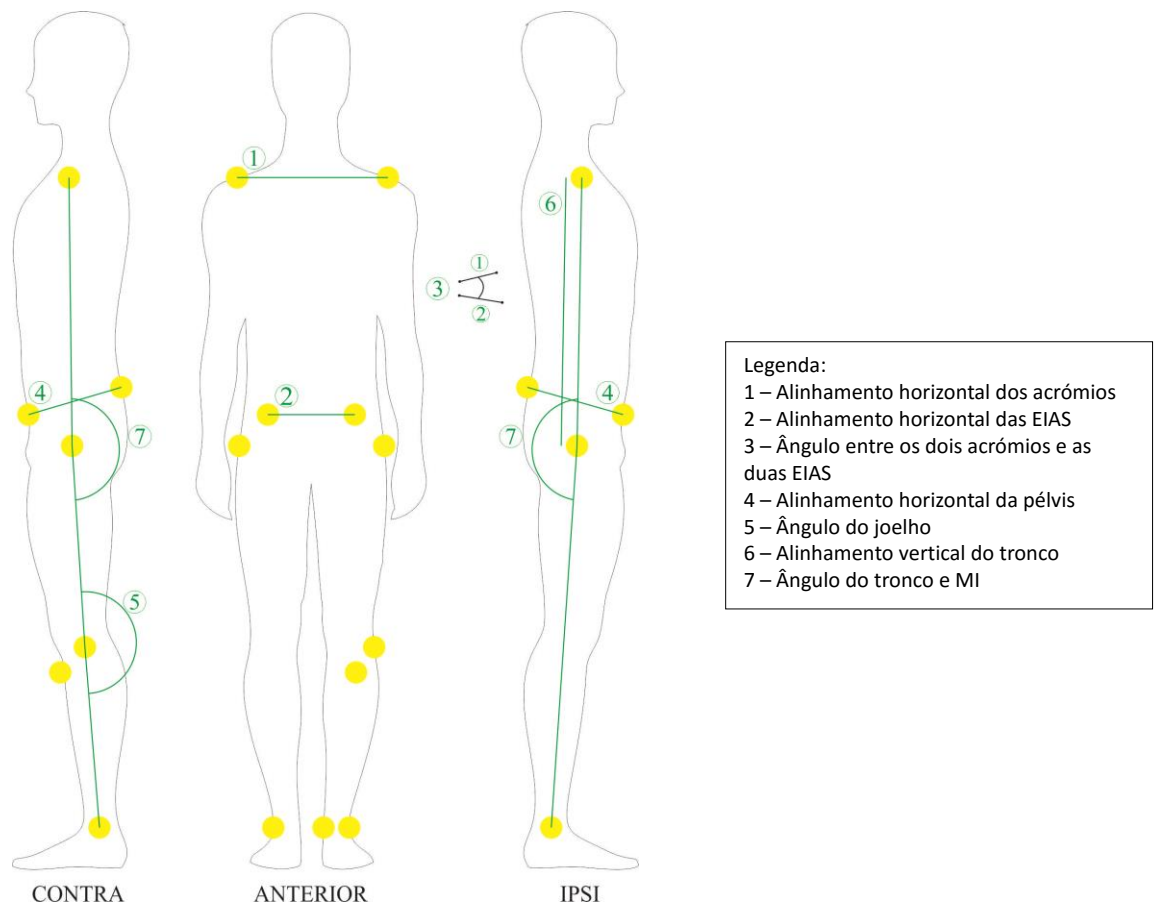


Figura III Esquema da localização das marcas refletoras e medidas analisadas através do SAPO

Foi depois explicado ao indivíduo que teria apenas de manter a posição de pé, da forma mais confortável para si, sempre olhando no horizonte, descalço, durante um curto período para que se pudesse proceder à recolha fotográfica da sua posição. O momento analisado corresponde ao momento em que a imagem se encontrava sincronizada entre todas as câmaras (feita com recurso a uma lanterna LED), obtida através da recolha de vídeo da posição. Durante a recolha de vídeo foram efetuados 3 momentos de sincronização e de cada uma delas foi retirado um *frame* correspondente. De seguida, procedeu-se à análise de cada um dos *frames*, retirando-se as medidas pretendidas da qual se realizou a média das três para análise.

iii. Análise estatística

Todos os dados recolhidos foram analisados com recurso ao *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). (Coakes & Steed, 2009; Green & Salkind, 2010).

Para a análise dos dados recolhidos utilizaram-se medidas de estatística descritiva, nomeadamente a média (\bar{X}) e desvio padrão (Dp) para cada uma das variáveis analisadas.

Foi ainda testada a normalidade das variáveis com recurso ao teste de *Shapiro-Wilk* (por a dimensão da amostra ser inferior a 50). As variáveis alinhamento vertical do tronco IPSI, alinhamento horizontal da pélvis IPSI e ângulo do joelho por apresentarem um valor de assimetria entre -2 e 2, foi também assumida a sua normalidade (Maroco, 2007).

Posteriormente, por se assumir a normalidade de todas as variáveis, foi realizada uma análise inferencial de correlação entre o ângulo dos acrómios e as EIAS, alinhamento vertical do tronco IPSI e o alinhamento horizontal da pélvis IPSI com as variáveis de alinhamento do MI (ângulo do joelho e ângulo tronco e MI) com recurso ao coeficiente de correlação de *Pearson*.

Para a análise dos dados recolhidos, considerou-se um nível de significância (p) de 0,05.

Capítulo III - Resultados

1. Caracterização da amostra

Na amostra obtida de 11 indivíduos, 5 indivíduos tiveram lesão encefálica do lado direito e 6 do lado esquerdo. Com o intuito de perceber a distribuição das características idade, índice de massa corporal (IMC) e tempo de evolução realizou-se um histograma de frequências (Fig. 1). Tal como se pode observar na Fig. 1A, a frequência de idades obtida neste grupo foi aumentando com o progredir da idade, tendo participado 1 indivíduo entre os 45-54 anos, 2 indivíduos entre os 55-64 anos, 3 indivíduos entre os 65-74 anos e 5 indivíduos entre os 75-84 anos; não fizeram parte desta amostra indivíduos com idade inferior a 45 anos nem superior a 85 anos. Relativamente ao seu IMC, observou-se que a maioria dos indivíduos (63,6%) apresentou uma classificação superior ao valor considerado referência para peso saudável. Assim, 2 indivíduos tiveram uma classificação de excesso de peso ($25 < \text{IMC} < 30 \text{ Kg/m}^2$; assinalado a amarelo na Fig. 1C), 4 indivíduos foram considerados obesos grau I ($30 < \text{IMC} < 35 \text{ Kg/m}^2$; assinalado a laranja na Fig. 1C) e 1 indivíduo teve classificação de obesidade grau II ($35 < \text{IMC} < 40 \text{ Kg/m}^2$; assinalado a vermelho na Fig. 1C); os restantes 4 indivíduos obtiveram uma classificação de saudável ($18,5 < \text{IMC} < 25 \text{ Kg/m}^2$; assinalado a verde na Fig. 1C). Não participou nesta amostra nenhum indivíduo classificado com magreza nem obesidade mórbida (Fig. 1C). Relativamente ao tempo de evolução após lesão destes indivíduos, como se pode observar na Fig. 1B este é bastante variável, oscilando entre até 1 ano (1 indivíduo), 2 anos (1 indivíduo), 3 anos (2 indivíduos), 5 anos (2 indivíduos), 7 anos (3 indivíduos), 8 anos (1 indivíduo) e 12 anos (1 indivíduo). Importa referir que todos os indivíduos obtiveram uma pontuação inferior à pontuação máxima (21 pontos; considerado sem comprometimento do tronco) da escala de comprometimento do tronco (ECT), indicando alterações a nível do mesmo, tendo-se obtido uma mediana \pm desvio interquartil de 17 ± 1 pontos. Ainda sobre os dados obtidos pela ECT, a maioria dos indivíduos (72,7%) evidenciou alterações na atividade abdominal para assumir a posição de sentado, 36,4% manteve uma posição sentada assimétrica e 27,3% apresentou dificuldade na atividade dos rotadores do tronco do lado IPSI.

Correlação entre a Extensão Linear do Tronco e o Alinhamento Segmentar do Membro Inferior Contralateral na Posição de Pé em Indivíduos Pós-AVE

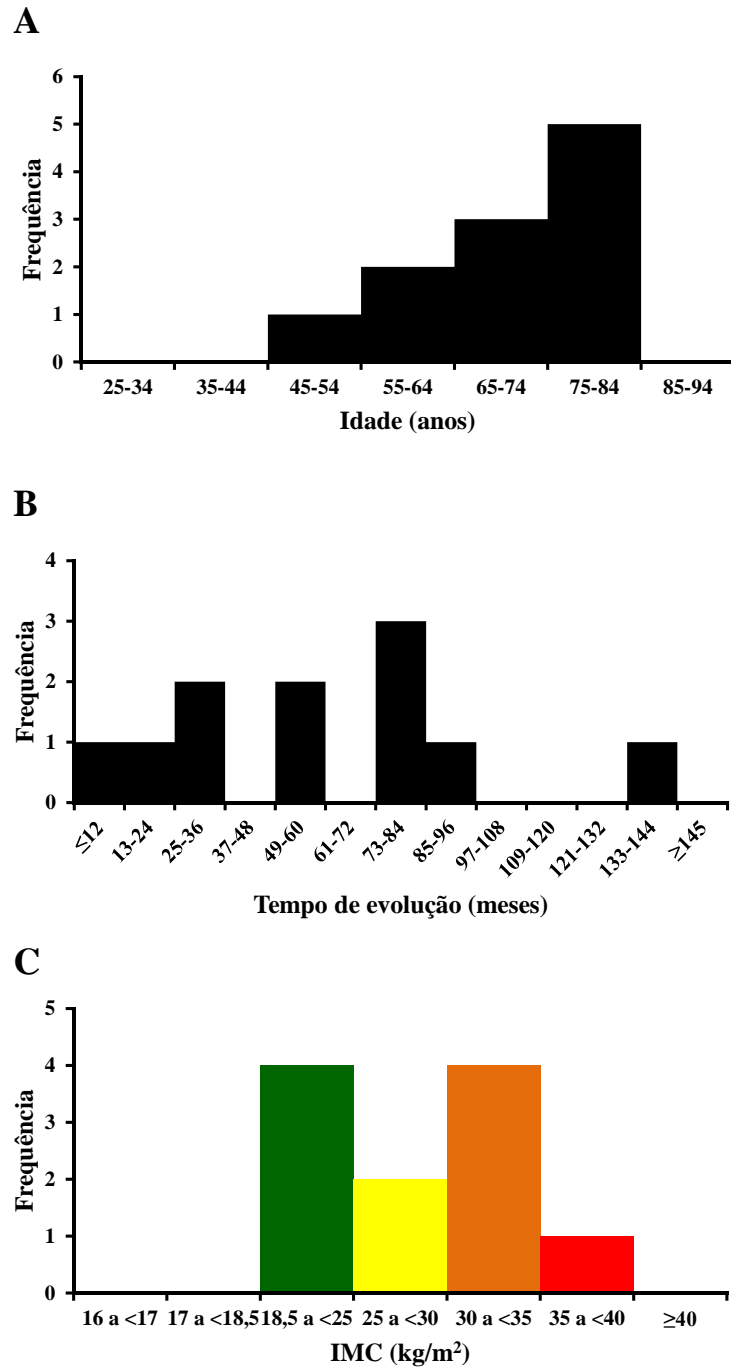


Figura IV. Histogramas de frequência da idade (A), do tempo de evolução após a lesão (B) e do IMC dos participantes (C).

2. Orientação vertical do tronco (extensão linear) e a extensão do MI: correlação de indicadores

Tal como referido na metodologia, através do SAPo foram recolhidas as seguintes medidas, usadas como indicadores da extensão linear: alinhamento horizontal dos acrómios, alinhamento horizontal das EIAS, ângulo entre os dois acrómios e as duas EIAS, alinhamento horizontal da pélvis e o alinhamento vertical sagital do tronco IPSI. Estas variáveis dão a indicação sobre a existência de uma assimetria ao nível do tronco, devendo ser analisadas em conjunto. Como indicadores do alinhamento do MI CONTRA, nomeadamente da sua extensão, avaliou-se: o ângulo do joelho CONTRA e o ângulo entre o tronco e o MI CONTRA (ângulo da coxofemoral). Para cada uma das variáveis analisadas foram considerados os valores de referência obtidos por Ferreira *et al.*, 2005 (ver tabela I).

Tabela I. Valores de referência segundo Ferreira et al., 2005 para cada uma das medidas retiradas através do SAPo.

Variáveis	Indicadores avaliados pelo SAPo	Valor de Referência ($\bar{X} \pm Dp$)
Orientação vertical do tronco (extensão linear)	Alinhamento horizontal dos acrómios	1,31°±1,98°
	Alinhamento horizontal das EIAS	0,24°±1,6°
	Ângulo entre os dois acrómios e as duas EIAS	1,07°±2,44°
	Alinhamento horizontal da pélvis	7,39°±4,81
	Alinhamento vertical sagital do tronco	182,37°±2,06°
Alinhamento do MI CONTRA (extensão)	Ângulo entre o tronco e o MI	186,81°±3,6°
	Ângulo do joelho	177,85°±4,75°

(EIAS: Espinhas Ilíacas Ântero-Superiores; MI: Membro Inferior; \bar{X} : Média; Dp: Desvio-padrão)

Tal como referido anteriormente, a literatura descreve a existência de valores positivos e negativos consoante o lado (esquerdo ou direito) para o qual o corpo apresenta a alteração. Assim, e considerando as características da presente amostra, de forma a facilitar a análise dos dados neste estudo foi utilizada a mesma analogia relativamente ao lado CONTRA ou IPSI (ver Fig. V e tabela II).

Correlação entre a Extensão Linear do Tronco e o Alinhamento Segmentar do Membro Inferior
 Contralesional na Posição de Pé em Indivíduos Pós-AVE

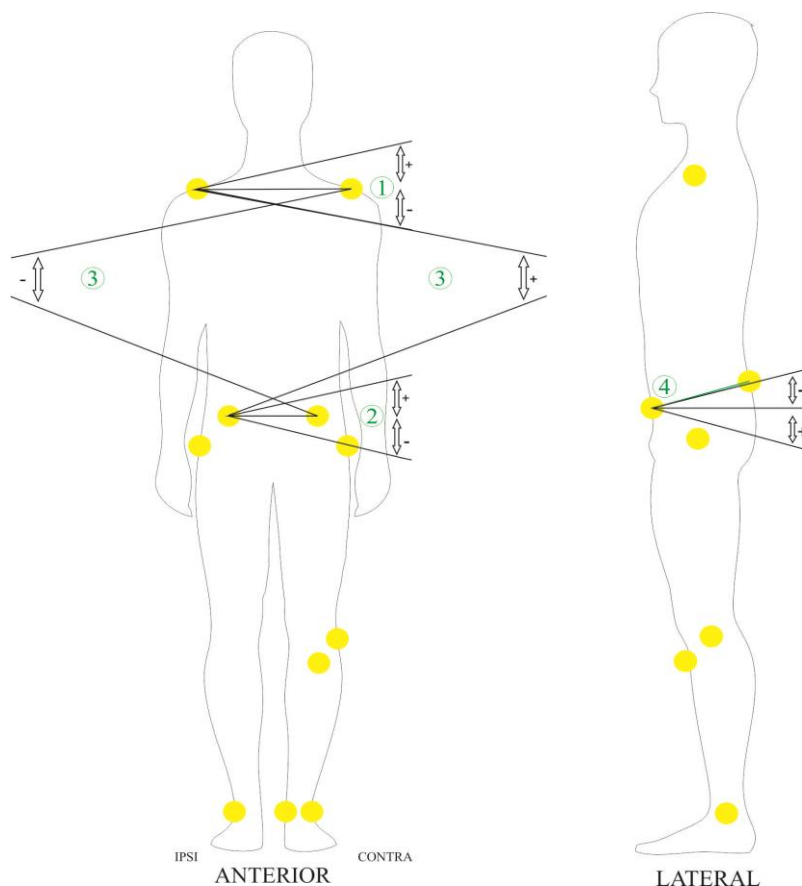


Figura V. Ângulos avaliados nas vistas anterior e laterais (IPSI e CONTRA) no que respeita a valores positivos e negativos.

Tabela II. Significado dos valores positivos vs negativos.

	Positivo	Negativo
Alinhamento horizontal dos acrômios	Elevação do hemitronco CONTRA	Elevação do hemitronco IPSI
Alinhamento horizontal das EIAS		
Ângulo entre os acrômios e as EIAS	Inclinação/flexão lateral do tronco para o lado CONTRA	Inclinação/flexão lateral do tronco para o lado IPSI
Alinhamento horizontal da pélvis	Retroversão	Anteversão

As restantes medidas avaliadas foram sempre positivas dado que dizem respeito ao ângulo do joelho, da coxo-femoral (ângulo entre o tronco e o MI) e à flexão e extensão do tronco (alinhamento vertical sagital do tronco – superior a 180° indica flexão e inferior a extensão).

Antes de proceder à análise correlacional entre as medidas recolhidas através do SAPO, analisou-se a normalidade das mesmas através do valor de assimetria (segundo Maroco, 2007, a normalidade é assumida desde que este valor se encontre compreendido entre -2 e 2). Como se pode observar na tabela III, todas as medidas tiveram valores de assimetria compreendidos entre -2 e 2 pelo que se assumiu a sua normalidade. Assim, tendo por base os valores de referência (tabelas I e II) e analisando as médias obtidas para o alinhamento horizontal dos acrómios (positiva), das EIAS (positiva) e do ângulo formado entre os dois (negativa) (ver tabela III), parece haver um predomínio de inclinação/flexão lateral do tronco para o lado IPSI nestes participantes, sugerindo uma alteração/diminuição da extensão linear do tronco (plano frontal), particularmente do lado IPSI. O alinhamento da pélvis destes indivíduos parece ser predominantemente em anteversão (média negativa), componente observado bilateralmente (tabela III), sugerindo um componente de extensão do tronco inferior no plano sagital. Mais ainda, as coxofemorais, bilateralmente, evidenciaram médias idênticas sugerindo um componente de extensão das mesmas (próximo de 180°, tabela III). Por sua vez, na generalidade o joelho CONTRA destes indivíduos parece ter um maior componente de flexão (média inferior a 180°, tabela III). Em anexo apresentam-se os dados relativos aos dados recolhidos para cada um dos indivíduos relativamente a cada uma das medidas – Anexo V.

Tabela III. Média (\bar{X}) e desvio padrão (Dp) das medidas recolhidas através do SAPO.

Variáveis	Indicadores avaliados pelo SAPO	$\bar{X} \pm Dp$	Assimetria
Orientação vertical do tronco (extensão linear)	Alinhamento horizontal dos acrómios	0,4±4,4	0,0
	Alinhamento horizontal das EIAS	3±5,4	-0,0
	Ângulo entre os acrómios e as EIAS	-1,5±4,3	-0,8
	Alinhamento horizontal da pélvis IPSI	-16±12,8	1,7
	Alinhamento vertical sagital do tronco IPSI	173,9±5	-1,2
	Ângulo entre o tronco e o MI IPSI	180,3±9,6	0,2
	Alinhamento horizontal da pélvis CONTRA	-15,6±10,5	0,7
Alinhamento do MI CONTRA (extensão)	Ângulo entre o tronco e o MI CONTRA	180,5±8,1	0,1
	Ângulo do joelho	169,2±10,2	-1,9

(\bar{X} : Média; Dp: Desvio-padrão; EIAS: espinhas-ílfacas ântero-superiores; IPSI: ipsilesional; CONTRA: contralesional)

Seguidamente, de forma a analisar a correlação existente entre as variáveis, foi utilizado o coeficiente de correlação de *Pearson*. Assim, correlacionaram-se os valores entre: (1) o

ângulo entre o acrômio e as EIAS vs o ângulo entre o tronco e o MI CONTRA e o ângulo do joelho; (2) o alinhamento vertical sagital do tronco IPSI vs o ângulo entre o tronco e o MI CONTRA e o ângulo do joelho; e (3) o alinhamento horizontal da pélvis IPSI vs o ângulo entre o tronco e o MI CONTRA e o ângulo do joelho. Uma vez que o ângulo entre o tronco e o MI pode sofrer alterações em consequência de variáveis que dizem respeito ao tronco, avaliou-se também a correlação entre o ângulo entre o tronco e o MI IPSI vs as medidas consideradas para o MI CONTRA. Tal como mostra a tabela IV, e considerando que 0,00-0,19 significa uma correlação muito fraca, 0,20-0,39 correlação fraca, 0,40-0,59 correlação moderada, 0,60-0,79 correlação forte e 0,80-1,00 correlação muito forte, observou-se que apenas o alinhamento vertical sagital do tronco IPSI vs o ângulo do joelho (CONTRA) mostraram uma correlação positiva forte ($r=0,64$), com significado estatístico ($p=0,033$). O ângulo entre o tronco e o MI IPSI vs o ângulo entre o ângulo do joelho CONTRA evidenciou uma correlação positiva moderada ($r=0,45$), contudo sem significado estatístico ($p>0,05$). Todas as restantes correlações analisadas mostraram valores de correlação fraca ou muito fraca ($r<0,29$), sem significado estatístico ($p>0,05$) (tabela IV).

Tabela IV. Coeficientes de correlação de Pearson e valores prova (p) para as medidas recolhidas através do SAPo.

Medida avaliada	Ângulo do joelho CONTRA	Ângulo entre o tronco e o MI CONTRA
Ângulo entre os acrômios e as EIAS	-0,02 $p=0,95$	0,02 $p=0,95$
Alinhamento vertical sagital do tronco IPSI	0,642* $p=0,03$	-0,16 $p=0,64$
Alinhamento horizontal da pélvis IPSI	-0,11 $p=0,76$	0,29 $p=0,39$

(EIAS: espinhas-íliacas ântero-superiores; IPSI: ipsilesional; MI: membro inferior; CONTRA: contralesional; * $p<0,05$)

Para melhor ilustrar a associação entre estes conjuntos de indicadores descrita anteriormente, foram elaborados gráficos de dispersão que são apresentados de seguida (figura VI), acompanhados de um *frame* representativo de um dos indivíduos para cada situação.

Correlação entre a Extensão Linear do Tronco e o Alinhamento Segmentar do Membro Inferior
Contralesional na Posição de Pé em Indivíduos Pós-AVE

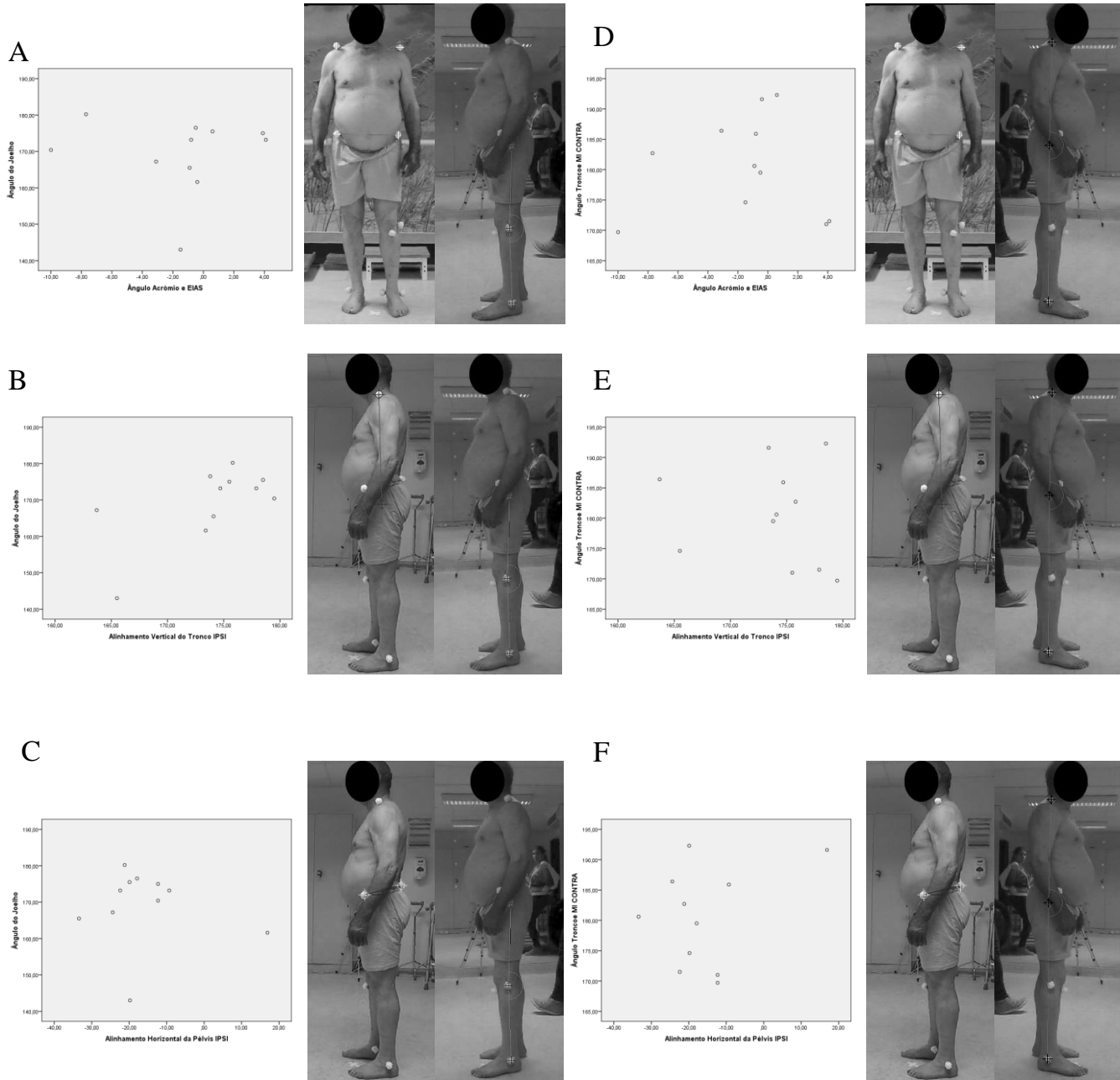


Figura VI Gráficos de dispersão da correlação e *frames* representativos entre ângulo dos acrómios com as EIAS e o ângulo do joelho (A), alinhamento vertical sagital do tronco e ângulo do joelho (B), alinhamento horizontal da pélvis IPSI e joelho (C), ângulo dos acrómios com as EIAS e o ângulo entre o tronco e o MI CONTRA (D), alinhamento vertical sagital do tronco e ângulo entre o tronco e o MI CONTRA (E) e alinhamento horizontal da pélvis IPSI e ângulo entre o tronco e o MI CONTRA (F)

Capítulo IV – Discussão/Conclusão

Uma lesão do SNC pode levar a alterações na extensão linear do tronco devido à disfunção do trato retículo-espinal. Segundo a bibliografia, essas alterações parecem ser mais evidentes no hemitronco IPSI devido à disposição ipsilateral deste trato (Haines, 2006; Karatas, Çetin, Bayramoglu, & Dilek, 2004). Ainda não completamente esclarecida está a relação entre o alinhamento do tronco e o MI CONTRA. Com o presente estudo, pretendeu-se perceber qual a relação existente entre as variáveis relacionadas com a extensão linear do tronco e o alinhamento do MI CONTRA, dado que as alterações ao nível do tronco podem levar a discrepâncias no recrutamento muscular do MI e, consequentemente a limitações da atividade dos indivíduos em consequência da alteração do seu alinhamento. Por se considerar a possível existência de uma relação entre o tronco e o MI CONTRA, o tronco poderá ser um bom indicador da função do MI (Boukadida, Piotte, Dehail, & Nadeau, 2015; Thompson, 2012).

A base de dados selecionada para este estudo contava com mais de 200 indivíduos, mais de metade não foram incluídos e, dos incluídos, muitos foram depois excluídos, o que levou a que a amostra fosse constituída apenas por 11. O conjunto dos indivíduos apresenta algumas características que, normalmente, se encontram associadas à população pós-AVE (Ferreira et al., 2013; Sá, 2009). A maioria apresentava idade superior a 65 anos e um valor de IMC superior a um peso saudável. No que respeita aos resultados obtidos através da ECT todos os indivíduos apresentavam algum grau de comprometimento do tronco, o que permite reforçar a ideia das alterações ao nível do tronco em consequência de um AVE (Karatas et al., 2004). Relativamente à lateralidade da lesão 5 indivíduos apresentavam lesão encefálica à direita e 6 à esquerda. Apesar do reduzido tamanho da amostra, os dados recolhidos apontam para a existência de uma correlação entre variáveis podendo este facto dever-se à especificidade dos critérios de seleção o que pode ter levado a um conjunto de componentes neuromotores semelhantes entre os indivíduos.

Para a realização deste estudo optou-se pela utilização de 3 câmaras (plano frontal, lateral IPSI e CONTRA) por o conjunto dos dados recolhidos permitir avaliar o indivíduo na sua globalidade e não apenas em um dos planos no qual se esperariam encontrar alterações. O SAPo foi também escolhido para realizar esta avaliação por apresentar ferramentas que permitem retirar dados numa posição estática que dão indicações relativamente a alinhamentos e ângulos essenciais para uma correta avaliação do alinhamento postural dos indivíduos.

As correlações realizadas apontam para uma moderada relação (0,642) entre o alinhamento vertical do tronco e o ângulo do joelho CONTRA tendo apresentado significado estatístico ($p=0,03$). Estes dados sugerem que quanto mais próximo da vertical se encontrar o tronco (no sentido ântero-posterior), maior vai ser a extensão apresentada ao nível do joelho no lado CONTRA. Esta relação positiva entre as variáveis sugere que para se assumir a posição de pé, de forma estável e correta, o indivíduo deverá apresentar uma posição global do seu corpo em extensão de forma a conseguir manter uma adequada orientação postural e extensão linear do tronco dentro dos limites de estabilidade (Awad, Shaker, Shendy, & Fahmy, 2015). Segundo as evidências apresentadas anteriormente, a avaliação do alinhamento vertical do tronco poderá ser uma das principais variáveis a considerar neste conjunto postural por permitir perceber se o corpo do indivíduo se encontra, ou não, dentro dos seus limites de estabilidade Estes dados vão de encontro aos de outros estudos que referem que as alterações manifestadas nestes indivíduos podem ser encontradas tanto no lado IPSI como CONTRA. Apesar de esta relação não se encontrar ainda devidamente esclarecida (Barra et al., 2010; Silva et al., 2015).

As alterações da orientação postural verificadas podem ser explicadas através da neurofisiologia pelo facto de os indivíduos com lesão da ACM poderem apresentar uma disfunção ao nível do trato retículo-espinal. Segundo sugere a bibliografia, estas alterações poderão ser mais marcadas ao nível IPSI devido à projeção, predominantemente, ipsilateral deste trato (Karatas et al., 2004; Raine, Meadows, & Lynch-Ellerington, 2009; Silva et al., 2012). Existem também descritas alterações relativamente ao lado CONTRA que, apesar de ainda não completamente esclarecidas, parecem estar relacionadas com as encontradas no lado IPSI (Krasovsky et al., 2012). Estas alterações parecem estar relacionadas o tronco contralateral ao movimento dado que se o tronco não apresentar uma orientação e estabilidade adequadas o movimento poderá estar comprometido (Dickstein, Shefi, Marcovitz, & Villa, 2004; Geurts, de Haart, van Nes, & Duysens, 2005).

Além das correlações encontradas, existem outras variáveis que podem ser consideradas, individualmente ou em conjunto, que podem permitir avaliar a extensão linear do tronco. Analisando o ângulo entre os dois acrómios e as duas EIAS, percebemos que a maioria dos indivíduos tem tendência para a inclinação do tronco para o lado IPSI o que pode sugerir uma menor atividade extensora desse hemitronco e, conseqüentemente, uma menor extensão linear. Esta alteração parece também estar relacionada com a alteração do alinhamento horizontal das EIAS dado que os indivíduos que a apresentam,

maioritariamente, apresentam uma elevação da EIAS do lado CONTRA podendo levar-nos a pensar que poderá existir uma compensação de uma das variáveis em relação à outra para se conseguir manter a estabilidade em detrimento da orientação. Também o alinhamento horizontal da pélvis parece ter influência no tronco dado que a grande maioria dos indivíduos apresenta uma anteversão da mesma (com componente de rotação por esta se encontrar mais marcada no lado CONTRA) o que poderá indicar uma maior tendência para uma extensão excessiva do tronco (por estar longe do valor de referência). Estes resultados vão de encontro aos da bibliografia, por indicarem que os indivíduos em situação clínica pós AVE apresentam características cinemáticas próprias (Lu et al., 2010).

Poder-se-iam ter realizado outras correlações com recurso a variáveis que permitissem a distinção entre a verticalidade do hemitronco IPSI e CONTRA o que iria permitir diferenciar as alterações verificadas em ambos os hemitronco separadamente ou mesmo a avaliação do ângulo Q para que se percebesse se existe algum desvio do MI no sentido médio-lateral. Outra das limitações foi o baixo n da amostra e o facto de o local de lesão não ter sido confirmado por exame complementar de diagnóstico, dado que os utentes raramente apresentam lesões isoladas em apenas uma região. Também o facto de o indivíduo apenas necessitar de manter a posição de pé, sem a realização de qualquer atividade faz com que esta esteja a ser controlada de forma cognitiva, dever-se-ia ter pedido uma atividade cognitiva secundária para se ter uma análise real do CP (Bolton, 2015).

Na elaboração deste estudo optou-se por analisar o tronco na sua globalidade por, devido à metodologia adotada, não ter sido possível obter dados que permitissem diferenciar os alinhamentos entre os hemitronco CONTRA e IPSI, sugerindo-se que em futuros estudos se possam utilizar variáveis que permitam essa distinção. Além disso, foi apenas possível apresentar uma provável correlação entre o alinhamento vertical sagital do tronco e o MI CONTRA, para que se perceba qual a influência que uma variável poderá ter sobre a outra, poderá ser importante realizar estudos em que se variem a orientação e a estabilidade do tronco e perceber qual o comportamento do MI CONTRA mediante essas alterações. Segundo a bibliografia esta influência poderá ser no sentido do tronco influenciar o MI CONTRA; contudo dada a diminuta investigação nessa relação poderá ser importante a realização de um estudo que aborde essa temática.

Os resultados obtidos neste estudo vêm reforçar a ideia já referida anteriormente noutros estudos de que, numa situação pós-AVE, a intervenção da fisioterapia deve ser realizada

tendo em conta a neurofisiologia e a análise do movimento, sugerindo que o indivíduo com lesão do SNC deverá ser analisado considerando a sua globalidade e não seja realizada apenas uma análise segmentar das suas incapacidades para o movimento, permitindo que se possa tratar as alterações desde a sua origem.

Referências Bibliográficas

- Artemiadis, P. K., & Krebs, H. I. (2011). On the interlimb coordination and synchronization during gait. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*, 2011, 1571-1574. doi:10.1109/IEMBS.2011.6090457
- Aruin, A. S. (2006). The effect of asymmetry of posture on anticipatory postural adjustments. *Neuroscience letters*, 401(1), 150-153.
- Arya, K. N., & Pandian, S. (2014). Interlimb neural coupling: implications for poststroke hemiparesis. *Ann Phys Rehabil Med*, 57(9-10), 696-713. doi:10.1016/j.rehab.2014.06.003
- Awad, A., Shaker, H., Shendy, W., & Fahmy, M. (2015). Effect of shoulder girdle strengthening on trunk alignment in patients with stroke. *Journal of physical therapy science*, 27(7), 2195.
- Barra, J., Marquer, A., Joassin, R., Reymond, C., Metge, L., Chauvineau, V., & Pérennou, D. (2010). Humans use internal models to construct and update a sense of verticality. *Brain*, 133(12), 3552-3563.
- Bolton, D. A. E. (2015). The role of the cerebral cortex in postural responses to externally induced perturbations. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 57, 142-155.
- Bouisset, S., & Do, M.-C. (2008). Posture, dynamic stability, and voluntary movement. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*, 38(6), 345-362.
- 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*.
- Braz, R. G., Goes, F., & Carvalho, G. A. (2008). Confiabilidade e validade de medidas angulares por meio do software para avaliação postural. *Fisioter Mov*, 21(3), 117-126.
- Champion, J., Barber, C., & Lynch-Ellerington, M. (2009). Recovery of upper limb function. *Bobath Concept*, 154.
- Coakes, S. J., & Steed, L. (2009). *SPSS: Analysis without anguish using SPSS version 14.0 for Windows*: John Wiley & Sons, Inc.
- Dickstein, R., Shefi, S., Marcovitz, E., & Villa, Y. (2004). Anticipatory postural adjustment in selected trunk muscles in poststroke hemiparetic patients. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 85(2), 261-267.
- Dobkin, B. H. (2005). Rehabilitation after stroke. *New England Journal of Medicine*, 352(16), 1677-1684.
- Ferreira, E. A. G. (2005). Postura e controle postural: desenvolvimento e aplicação de método quantitativo de avaliação postural.
- Ferreira, E. A. G., Duarte, M., Maldonado, E. P., Burke, T. N., & Marques, A. P. (2010). Postural assessment software (PAS/SAPO): Validation and reliability. *Clinics*, 65(7), 675-681.
- Ferreira, R., Neves, R., Rodrigues, V., Nogueira, P., Silva, A., Rosa, M., . . . Afonso, D. (2013). Portugal–Doenças Cérebro-Cardiovasculares em números–2013. *Programa Nacional para as Doenças Cérebro-Cardiovasculares*. ISSN, 2183-0681.
- Geurts, A. C. H., de Haart, M., van Nes, I. J. W., & Duysens, J. (2005). A review of standing balance recovery from stroke. *Gait & posture*, 22(3), 267-281.
- Gjelsvik, B. (2008). *The Bobath Concept in Adult Neurology*. Germany: Thieme.
- Green, S. B., & Salkind, N. J. (2010). *Using SPSS for Windows and Macintosh: Analyzing and understanding data*: Prentice Hall Press.
- Greiner, P. A., Snowdon, D. A., & Schmitt, F. A. (1996). The loss of independence in activities of daily living: the role of low normal cognitive function in elderly nuns. *American Journal of Public Health*, 86(1), 62-66.
- Haines, D. E. (2006). *Neurociência fundamental para aplicações básicas e clínicas*: Elsevier.
- Horak, F. B. (2006). Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and ageing*, 35(suppl 2), ii7-ii11.

- Horváth, M., Tihanyi, T., & Tihanyi, J. (2001). Kinematic and kinetic analyses of gait patterns in hemiplegic patients. *Physical Education and Sport*, 1(8), 25-35.
- Karatas, M., Çetin, N., Bayramoglu, M., & Dilek, A. (2004). Trunk muscle strength in relation to balance and functional disability in unihemispheric stroke patients. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 83(2), 81-87.
- Kautz, S. A., & Brown, D. A. (1998). Relationships between timing of muscle excitation and impaired motor performance during cyclical lower extremity movement in post-stroke hemiplegia. *Brain*, 121(3), 515-526.
- Kligytė, I., Lundy-Ekman, L., & Medeiros, J. M. (2003). Relationship between lower extremity muscle strength and dynamic balance in people post-stroke. *Medicina*, 39(2), 122-128.
- Krasovsky, T., Baniña, M. C., Hacmon, R., Feldman, A. G., Lamontagne, A., & Levin, M. F. (2012). Stability of gait and interlimb coordination in older adults. *J Neurophysiol*, 107(9), 2560-2569. doi:10.1152/jn.00950.2011
- Krasovsky, T., Lamontagne, A., Feldman, A. G., & Levin, M. F. (2013). Reduced gait stability in high-functioning poststroke individuals. *J Neurophysiol*, 109(1), 77-88. doi:10.1152/jn.00552.2012
- Lalonde, R., & Strazielle, C. (2007). Brain regions and genes affecting postural control. *Progress in neurobiology*, 81(1), 45-60.
- Lu, T.-W., Yen, H.-C., Chen, H.-L., Hsu, W.-C., Chen, S.-C., Hong, S.-W., & Jeng, J.-S. (2010). Symmetrical kinematic changes in highly functioning older patients post-stroke during obstacle-crossing. *Gait & posture*, 31(4), 511-516.
- Luft, A. R., Forrester, L., Macko, R. F., McCombe-Waller, S., Whittall, J., Villagra, F., & Hanley, D. F. (2005). Brain activation of lower extremity movement in chronically impaired stroke survivors. *Neuroimage*, 26(1), 184-194.
- Manckoundia, P., Mourey, F., Pfitzenmeyer, P., Hoecke, J. V., & Pérennou, D. (2007). Is backward disequilibrium in the elderly caused by an abnormal perception of verticality? A pilot study. *Clinical neurophysiology*, 118(4), 786-793.
- Maroco, J. (2007). *Análise estatística: com utilização do SPSS*.
- Massion, J. (1994). Postural control system. *Current opinion in neurobiology*, 4(6), 877-887.
- Massion, J., Alexandrov, A., & Frolov, A. (2004). Why and how are posture and movement coordinated? *Progress in brain research*, 143, 13-27.
- Matsuyama, K., Mori, F., Nakajima, K., Drew, T., Aoki, M., & Mori, S. (2004). Locomotor role of the corticoreticular-reticulospinal-spinal interneuronal system. *Progress in brain research*, 143, 239-249.
- Morgado, J., Rocha, C. S., Maruta, C., Guerreiro, M., & Martins, I. P. (2009). Novos Valores Normativos do Mini-Mental State Examination. *Sinapse - Publicação da Sociedade Portuguesa de Neurologia*, 9(2), 159.
- Muscolino, J. E. (2011). *Kinesiology: The Skeletal System and Muscle Function*: Elsevier.
- Nakajima, T., Mezzarane, R. A., Klarner, T., Barss, T. S., Hundza, S. R., Komiyama, T., & Zehr, E. P. (2013). Neural mechanisms influencing interlimb coordination during locomotion in humans: presynaptic modulation of forearm H-reflexes during leg cycling. *PLoS One*, 8(10), e76313. doi:10.1371/journal.pone.0076313
- Pandian, S., & Arya, K. N. (2013). Motor impairment of the ipsilesional body side in poststroke subjects. *Journal of bodywork and movement therapies*, 17(4), 495-503.
- Pereira, A. P., Costa, M. J., Andrade, N., & Miranda, S. (2009). Instrumentos de Avaliação Neurológica. *Percursos*(11), 36.
- Raine, S., Meadows, L., & Lynch-Ellerington, M. (2009). *Bobath concept: theory and clinical practice in neurological rehabilitation*: John Wiley & Sons.
- Robertson, J. V. G., & Roby-Brami, A. (2011). The trunk as a part of the kinematic chain for reaching movements in healthy subjects and hemiparetic patients. *Brain research*, 1382, 137-146.

- Rosselli, M., Tappen, R., Williams, C., & Salvatierra, J. (2006). The relation of education and gender on the attention items of the Mini-Mental State Examination in Spanish speaking Hispanic elders. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 21(7), 677-686.
- Ryerson, S., Byl, N. N., Brown, D. A., Wong, R. A., & Hidler, J. M. (2008). Altered trunk position sense and its relation to balance functions in people post-stroke. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 32(1), 14-20.
- Sacco, I. C. N., Alibert, S., Queiroz, B. W. C., Pripas, D., Kieling, I., Kimura, A. A., . . . Sera, M. T. (2007). Confiabilidade da fotogrametria em relação a goniometria para avaliação postural de membros inferiores. *Rev bras fisioter*, 11(5), 411-417.
- Schepens, B., & Drew, T. (2004). Independent and convergent signals from the pontomedullary reticular formation contribute to the control of posture and movement during reaching in the cat. *Journal of neurophysiology*, 92(4), 2217-2238.
- Schepens, B., Stapley, P., & Drew, T. (2008). Neurons in the pontomedullary reticular formation signal posture and movement both as an integrated behavior and independently. *Journal of neurophysiology*, 100(4), 2235-2253.
- Shumway-Cook, A., Woollacott, M. H., & de Lourdes Gianini, M. (2003). *Controle motor: teoria e aplicações práticas*: Manole.
- 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), 71-76.
- Silva, A., Sousa, A. S. P., Silva, C., Tavares, J. M. R. S., Santos, R., & Sousa, F. (2015). Ankle antagonist coactivation in the double-support phase of walking: Stroke vs. healthy subjects. *Somatosensory & motor research*(ahead-of-print), 1-5.
- Silva, C. (2014). ***Postural Control Function Associated With Upper-Limb Performance in Post-Stroke Subjects***. (Doutoramento), Universidade do Porto, Faculdade do Desporto.
- Simões, M. R. (2012). *Instrumentos de avaliação psicológica de pessoas idosas: investigação e estudos de validação em Portugal*. Paper presented at the VII Congresso Ibero-Americano de Avaliação e Diagnóstico Psicológico, Lisboa.
- Sousa, A. S., & Tavares, J. M. (2015). Interlimb Coordination During Step-to-Step Transition and Gait Performance. *J Mot Behav*, 47(6), 563-574. doi:10.1080/00222895.2015.1023391
- Souza, J. A., Pasinato, F., Basso, D., Corrêa, E. C. R., & Silva, A. M. T. (2011). Biofotogrametria confiabilidade das medidas do protocolo do software para avaliação postural (SAPO). *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*, 13(4), 299-305.
- Sá, M. (2009). AVC-Primeira causa de morte em Portugal. *Revista da Faculdade de Ciências da Saúde*, 12-19.
- Teixeira, S. A. P. (2014). Adaptação para a população Portuguesa da escala de avaliação Trunk Impairment Scale (TIS).
- Teles, L. R. M. (2008). Adaptação do questionário de reminiscências.
- Thompson, A. K. (2012). Interlimb coordination during locomotion: finding available neural pathways and using them for gait recovery. *Clin Neurophysiol*, 123(4), 635-637. doi:10.1016/j.clinph.2011.08.017
- van Emmerik, R. E. A., & van Wegen, E. E. H. (2002). On the functional aspects of variability in postural control. *Exercise and sport sciences reviews*, 30(4), 177-183.
- Van Peppen, R. P., Kwakkel, G., Wood-Dauphinee, S., Hendriks, H. J., Van der Wees, P. J., & Dekker, J. (2004). The impact of physical therapy on functional outcomes after stroke: what's the evidence? *Clinical rehabilitation*, 18(8), 833-862.
- Verheyden, G., Nieuwboer, A., Mertin, J., Preger, R., Kiekens, C., & De Weerd, W. (2004). The Trunk Impairment Scale: a new tool to measure motor impairment of the trunk after stroke. *Clinical rehabilitation*, 18(3), 326-334.
- Yiou, E., Caderby, T., & Hussein, T. (2012). Adaptability of anticipatory postural adjustments associated with voluntary movement. *World journal of orthopedics*, 3(6), 75.

Correlação entre a Extensão Linear do Tronco e o Alinhamento Segmentar do Membro Inferior
Contralesional na Posição de Pé em Indivíduos Pós-AVE

Zehr, E. P., & Loadman, P. M. (2012). Persistence of locomotor-related interlimb reflex networks during walking after stroke. *Clin Neurophysiol*, 123(4), 796-807. doi:10.1016/j.clinph.2011.07.049

Capítulo V – Anexos

Anexo I – APROVAÇÃO DA COMISSÃO DE ÉTICA

Correlação entre a Extensão Linear do Tronco e o Alinhamento Segmentar do Membro Inferior
Contralesional na Posição de Pé em Indivíduos Pós-AVE



Recebido
28/04/2015
[Handwritten signature]

Parecer:	Despacho:
ASSUNTO: Projecto de Investigação nº 37/2015 - “Extensão Linear do Tronco Ipsilesional e sua relação com o alinhamento segmentar do Membro Inferior Contralesional em utentes, pós-AVE, em situação crónica”	
PARA: Exmo. Sr. Presidente do Conselho de Administração	N.º 39/GII
DE: Gabinete de Investigação e Inovação	Data 07/04/2015
<p>Em relação ao assunto em epígrafe, junto envio o pedido de autorização de Helena Isabel Davide Calvário, aluna de Mestrado em Fisioterapia Neurológica, da Escola Superior de Tecnologias da Saúde do Porto – Instituto Politécnico do Porto, para a realização de um estudo subordinado ao tema “Extensão Linear do Tronco Ipsilesional e sua relação com o alinhamento segmentar do Membro Inferior Contralesional em utentes, pós-AVE, em situação crónica”, a realizar no Serviço Fisioterapia do Hospital do Fundão.</p> <p>Envio ainda o parecer nº 28/2015, emitido pela Comissão de Ética.</p> <p>Informo que se encontram reunidos todos os requisitos necessários de acordo com o Regulamento e Procedimentos do Centro de Investigação Clínica.</p> <p>Com os melhores cumprimentos,</p> <p><i>[Handwritten signature]</i> A Coordenadora do Gabinete de Investigação e Inovação,</p> <p><i>[Handwritten signature]</i> (Dr.ª Rosa Saraiva)</p>	
<p>RS/MA</p>	

Centro Hospitalar Cova da Beira
Presente em reunião de C.A.
Em 20/04/15
Despacho:
<i>[Handwritten signature]</i>
Presidente do C.A. / Director Clínico Prof. Doutor Miguel Castelo Branco
<i>[Handwritten signature]</i>
Vogal Executivo do C.A. Jolho Henrique Bento, Dr.
<i>[Handwritten signature]</i>
Vogal Executivo do C.A. Dr. Vasco Teixeira Lino
<i>[Handwritten signature]</i>
Enfermeira Directora Enf.ª Arminda Pinto
<i>[Handwritten signature]</i>

Anexo II – CONSENTIMENTO INFORMADO

Helena Isabel Davide Calvário, aluna do Mestrado de Fisioterapia Neurológica no Instituto Politécnico do Porto, a realizar um trabalho de investigação subordinado ao tema “Correlação entre a Extensão Linear do Tronco Ipsilesional e o Alinhamento Segmentar do Membro Inferior Contralesional na Posição de Pé em Indivíduos Pós AVE”, vem solicitar a sua colaboração neste estudo. Informo que a sua participação é voluntária, podendo desistir a qualquer momento sem que por isso venha a ser prejudicado nos cuidados de saúde prestados pelo CHCB, EPE; informo ainda que a sua privacidade será respeitada, todos os dados recolhidos serão confidenciais e não serão fornecidas quaisquer compensações.

Objetivo do trabalho de investigação: Perceber a relação existente entre a extensão linear do tronco ipsilesional com o alinhamento segmentar do membro inferior contralesional

Critérios de inclusão: AVE isquémico, único e unilateral com afecção da Artéria Cerebral Média e ocorrência do evento há mais de 6 meses.

Critérios de exclusão: historial de outra patologia do foro neurológico ou ortopédico, presença de neglet, défice cognitivo avaliado pelo MMSE e incapacidade de manter a posição de pé sem tecnologia de apoio.

Procedimentos necessários: Preenchimento de questionário e execução de algumas atividades simples solicitadas; utilização de calções e top/t-shirt; recolha de dados fotográficos na posição de pé.

Risco / Benefício da sua participação: A sua participação neste estudo não acarreta qualquer tipo de risco nem lhe trará qualquer tipo de benefício quer monetário quer no acesso aos cuidados de saúde prestados pelo CHCB, EPE.

Duração da participação no estudo: Aproximadamente 1 hora

Nº aproximado de participantes: 20-30 utentes

Contactos para esclarecimento de dúvidas: 96XXXXXXX – Fisioterapeuta Helena Calvário

Consentimento Informado – Aluno / Investigador

Ao assinar esta página está a confirmar o seguinte:

* Entregou esta informação;

* Explicou o propósito deste trabalho;

* Explicou e respondeu a todas as questões e dúvidas apresentadas pelo participante ou representante legal.

Nome do Aluno / Investigador (Legível)

Assinatura do Aluno / Investigador

____ / ____ / ____
Data

Consentimento Informado – Participante

Ao assinar esta página está a confirmar o seguinte:

* O Sr. (a) leu e compreendeu todas as informações desta informação, e teve tempo para as ponderar;

* Todas as suas questões foram respondidas satisfatoriamente;

* Se não percebeu qualquer das palavras, solicitou ao aluno/investigador uma explicação, tendo este esclarecido todas as dúvidas;

* O Sr. (a) recebeu uma cópia desta informação, para a manter consigo.

Nome do Participante (Legível)

Representante Legal

(Assinatura do Participante ou Representante
Legal)

____ / ____ / ____
Data

Anexo III – MINI-MENTAL STATE EXAMINATION

Mini Mental State Examination

1. Orientação

“Vou fazer-lhe algumas perguntas. A maior parte delas são fáceis. Tente responder o melhor que for capaz.” (Dar 1 ponto por cada resposta correta.)

1-Em que ano estamos?

2-Em que mês estamos?

3-Em que dia do mês estamos? (Quantos são hoje?)

4-Em que estação do ano estamos?

5-Em que dia da semana estamos? (Que dia da semana é hoje?)

6-Em que país estamos? (Como se chama o nosso país?)

7-Em que distrito vive?

8-Em que terra vive?

9-Em que casa estamos? (Como se chama esta casa onde estamos?)

10-Em que andar estamos?

2. Retenção

“Vou dizer-lhe três palavras. Queria que as repetisse e que procurasse decorá-las porque dentro de alguns minutos vou pedir-lhe que me diga essas três palavras. Pera, gato, bola.

Repita as três palavras (Dar 1 ponto por cada resposta correta.)

3. Atenção e Cálculo

“Agora peço-lhe que me diga quantos são 30 menos 3 e que ao número encontrado volte a subtrair 3 até eu lhe dizer para parar.” (Dar 1 ponto por cada resposta correta. Parar ao fim de 5 respostas. Se fizer erro na subtração, mas continuando a subtrair corretamente a partir do erro conta-se como um único erro.)

Se o sujeito não conseguir executar esta tarefa, faz-se em alternativa, uma outra: “Vou dizer-lhe uma palavra e queria que me dissesse essa palavra letra por letra mas ao contrário, isto é, do fim para o princípio. A palavra é PORTA.” (Dar 1 ponto por cada letra corretamente repetida.)

4. Evocação (só se efetua no caso do sujeito ter aprendido as três palavras referidas na prova da retenção.)

“Agora veja se me consegue dizer quais foram as três palavras que lhe pedi há pouco para repetir.” (Dar 1 ponto por cada resposta correta.)

5. Linguagem (Dar 1 ponto por cada resposta correta.)

1. Mostrar o relógio de pulso. “Como se chama isto?”

2. Mostrar o lápis. “Como se chama isto?”

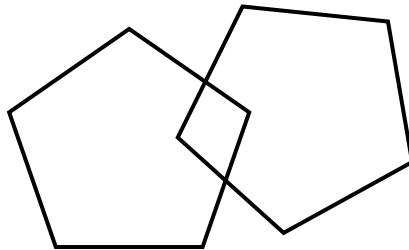
3. Repetir a frase: “O rato rói a rolha.”

4. “Vou dar-lhe uma folha de papel. Quando eu entregar o papel, pegue nele com a sua mão direita, dobre-o ao meio e coloque-o no chão.” (Dar 1 ponto por cada etapa bem executada. A pontuação máxima é de 3 pontos.)

5. Mostrar cartão com frase “FECHE OS OLHOS” (se o sujeito for analfabeto o examinador deverá ler-lhe a frase). “Leia e cumpra o que diz neste cartão.”

6. “Escreva uma frase.” (A frase deve ter sujeito, verbo e ter sentido, para ser pontuada com 1 ponto. Erros gramaticais ou troca de letra não contam como erros.)

7. “Copie o desenho que lhe vou mostrar.” (Mostrar desenho) (Os 10 ângulos devem estar presentes e 2 deles devem estar intercetados para pontuar 1 ponto. Tremor e erros de rotação não são valorizados.)



**Anexo IV – ESCALA DE COMPROMETIMENTO DO
TRONCO**

Trunk Impairment Scale (TIS) – Escala de Comprometimento do Tronco

Nota: Na utilização desta escala é usado um goniómetro universal.

1. Perceção de verticalidade do tronco

Com o indivíduo sentado numa cama/marquesa ou cadeira sem encosto e sem ter os pés apoiados no solo, o examinador posteriormente ao indivíduo com o contacto manual ao nível dos ombros, promove o deslocamento do tronco para a direita e para a esquerda.

Solicita-se ao indivíduo que indique em que momento o seu tronco está em posição vertical, registando então o grau de desvio angular.

Nota: Mudaram-se os pontos de referência para um maior rigor, passando estes a ser o braço fixo numa linha perpendicular à marquesa. O fulcro passou a ser o ponto médio entre as Espinhas Ilíacas Pósterio-Superiores. O braço móvel fica apontado ao nível da C7.

Pontuação

0 = o ângulo é $\geq 30^\circ$

1 = o ângulo é $< 30^\circ$ e $\geq 20^\circ$

2 = o ângulo é $< 20^\circ$ e $\geq 10^\circ$

3 = o ângulo é $< 10^\circ$

2. Atividade muscular dos rotadores do tronco no lado contralesional

Com o indivíduo em decúbito dorsal, é-lhe pedido que role para o lado ipsilesional.

Os Membros Superiores deve estar cruzados sobre o tórax e os Membros Inferior mantidos em extensão. É pedido ao indivíduo que role sem empurrar a superfície de apoio com os membros nem puxar os lençóis da cama. É permitida a contração isométrica para estabilização e contração de outros músculos além do oblíquo externo (p. ex. o grande peitoral).

Pontuação

0 = Não se observa nenhuma contração no músculo oblíquo externo no lado contralesional;

1 = A contração do músculo oblíquo externo é visível no lado contralesional, mas o indivíduo não consegue rolar;

2 = O indivíduo consegue deslocar a omoplata da marquesa do lado contralesional, mas não consegue rolar na totalidade;

3 = O indivíduo completa o rolar.

3. Atividade muscular dos rotadores do tronco no lado ipsilesional

Com o indivíduo em decúbito dorsal é-lhe pedido que role para o lado contralesional. A atribuição da pontuação segue os mesmos critérios do item 2, aplicados ao lado ipsilesional.

4. Orientação Vertical no lado contralesional

Com o indivíduo sentado numa marquesa/cama ou cadeira sem encosto, o examinador adota a posição descrita no item 1, promovendo o deslocamento lateral do tronco (aproximadamente 30º) para o lado ipsilesional. A pontuação é atribuída de acordo com a orientação vertical no lado contralesional.

Pontuação

0 = Não se observa uma orientação vertical;

1 = Observam-se pequenos ajustes, no entanto, o indivíduo não consegue retornar à orientação vertical inicial;

2 = O indivíduo consegue retornar à posição inicial, mas os ajustes não são adequados;

3 = O indivíduo consegue retornar à posição inicial de forma adequada.

5. Orientação vertical no lado ipsilesional

Com o indivíduo sentado numa marquesa/cama ou numa cadeira sem encosto, o examinador adota a posição descrita no item 1, promovendo o deslocamento lateral do tronco (aproximadamente 30º) para o lado contralesional. A atribuição da pontuação segue os mesmos critérios do item 4, aplicados ao lado ipsilesional.

6. Verticalidade segundo a SIAS (Stroke Impairment Assessment Set Verticality)

O examinador apenas observa o paciente.

Pontuação

0 = O indivíduo não consegue manter a posição de sentado;

1 = O indivíduo só consegue manter a posição de sentado numa postura assimétrica (inclinado para um dos lados), sendo incapaz de manter a orientação vertical adequada;

2 = O indivíduo consegue adotar uma orientação vertical adequada quando solicitado;

3 = O indivíduo consegue adotar a posição de sentado com orientação vertical adequada.

7. Atividade muscular abdominal segundo a SIAS (Stroke Impairment Assessment Set Verticality)

A atividade muscular abdominal é avaliada segundo a SIAS com o tronco do indivíduo com um alinhamento de 45º de flexão. O examinador impõe pressão sobre o esterno do indivíduo e é-lhe pedido que desloque os ombros da marquesa e assuma a posição de sentado.

Pontuação

0 = O indivíduo não consegue adotar uma posição vertical;

Correlação entre a Extensão Linear do Tronco e o Alinhamento Segmentar do Membro Inferior
Contralesional na Posição de Pé em Indivíduos Pós-AVE

- 1 = O indivíduo consegue adotar uma orientação vertical sem resistência;
- 2 = O indivíduo consegue adotar uma orientação vertical com resistência mínima a nível do esterno;
- 3 = O indivíduo consegue adotar uma orientação vertical com resistência moderada a nível do esterno.

**Anexo V – TABELA COM DADOS RELATIVOS À
CARACTERIZAÇÃO DE CADA UM DOS INDIVÍDUOS**

Correlação entre a Extensão Linear do Tronco e o Alinhamento Segmentar do Membro Inferior
Contralesional na Posição de Pé em Indivíduos Pós-AVE

Tabela V. Dados de caracterização da amostra de cada um dos indivíduos

Nº ID	Género	Idade	IMC	Tempo de Evolução	Score ECT
1	F	79	34,997	77 meses	16
2	F	69	34,569	82 meses	16
3	M	74	23,655	53 meses	9
4	M	79	23,939	86 meses	16
5	F	57	29,563	84 meses	18
6	F	78	24,558	28 meses	17
7	M	49	28,754	15 meses	17
8	M	71	38,725	49 meses	18
9	M	59	34,297	28 meses	17
10	F	75	22,117	134 meses	17
11	M	78	34,01	8 meses	17

(ID: Identificação; F: Feminino; M: Masculino; IMC: Índice de Massa Corporal; ECT: Escala de Comprometimento do Tronco)

**Anexo VI – TABELA COM OS VALORES DAS VARIÁVEIS
RECOLHIDOS ATRAVÉS DO SAPo**

Tabela VI. Valores obtidos através do SAPo

Nº ID	Vista Anterior			Lado IPSI			Lado CONTRA		
	Alinhamento dos Acrômios	Alinhamento das EIAS	Ângulo Acrômio/EIAS	Alinhamento Vertical do Tronco	Ângulo Tronco/MI	Alinhamento Horizontal da Pélvis	Alinhamento Horizontal da Pélvis	Ângulo do Joelho	Ângulo do Tronco/MI
1	4,5°	1,8°	-1,5°	165,5°	169,6°	-19,8°	-13,9°	143°	174,6°
2	-1,6°	-6,6°	3,9°	175,5°	193,4°	-12,3°	-14,5°	175°	171°
3	-6,1°	4,3°	-10°	179,5°	194,4°	-12,3°	-17,4°	170,4°	169,7°
4	1,9°	0,5°	-0,5°	173,8°	181,7°	-17,9°	-22,3°	176,5°	179,5°
5	4,7°	5°	0,6°	178,5°	170,9°	-19,9°	-26,2°	175,5°	192,3°
6	-2,9°	1,2°	-3,1°	163,7°	169,4°	-24,4°	-6,6°	167,2°	186,4°
7	-3,4°	5,7°	4,1°	177,9°	187,5°	-22,4°	-13,9°	173,2°	171,5°
8	3,7°	13,2°	-7,7°	175,8°	182,7°	-21,2°	-24°	180,2°	182,7°
9	7,4°	7,6°	-0,8°	174,7°	177°	-9,3°	-13°	173,2°	185,9°
10	1,2°	4,1°	-0,4°	173,4°	169,5°	16,9°	4,7°	161,6°	191,6°
11	-4,8°	-3,9°	-0,9°	174,1°	187,1°	-33,4°	-30,7°	165,5°	180,6°

(ID: Identificação; EIAS: Espinhas Ilíacas Ântero-Superiores; IPSI: Ipsilesional; MI: Membro Inferior; CONTRA: Contralesional)