



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

---

Daniela Jesus da Rocha Alves

---

REORGANIZAÇÃO DO CONTROLO POSTURAL  
DO TRONCO E A SUA INFLUÊNCIA NA  
DISTRIBUIÇÃO DE CARGA NA POSIÇÃO  
ORTOSTÁTICA EM INDIVÍDUOS COM  
ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO

---

Relatório de estágio submetido à Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção de grau de Mestre em Fisioterapia – Opção em Neurologia, realizada sobre a orientação científica do Mestre Alexandre Lopes, Professor Assistente da Área Científica da Fisioterapia da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto, e coorientação da Mestre Christine Cunha, Professora Assistente da Área Científica da Fisioterapia da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto.

S e t e m b r o , 2 0 1 3

## **Agradecimentos**

Após a conclusão desta etapa tão significativa, gostaria de expressar o meu agradecimento a todos aqueles que me apoiaram e contribuíram para a realização deste estudo.

Ao Mestre Alexandre Lopes, pela sua orientação e disponibilidade dedicada, pelo seu ensinamento, compreensão, confiança e apoio incondicional. Para si, o meu sincero e profundo obrigada.

À Mestre Christine Cunha, à Mestre Ana Rita Pinheiro e a Professora Doutora Augusta Silva pela disponibilidade, conhecimentos transmitidos e pelas críticas construtivas.

A todos os profissionais que trabalham no Serviço de Medicina Física e Reabilitação do Hospital São Sebastião, em particular à Mestre Rute Alves, pelo acolhimento e ajuda preciosa.

Aos indivíduos pela disponibilidade e colaboração no estudo.

# Índice

Lista de Abreviaturas, Acrónimos e Sinais .....	II
Índice de Tabelas .....	IV
Capítulo I - Introdução .....	1
Introdução .....	2
Capítulo II – Estudo de Série de Casos .....	5
Resumo .....	6
1. Introdução .....	8
2. Metodologia.....	9
i. Participantes.....	9
ii. Instrumentos e Materiais.....	11
iii. Procedimentos de Avaliação.....	12
iv. Procedimentos de Intervenção .....	14
3. Resultados.....	18
4. Discussão.....	23
Capítulo III – Discussão/ Conclusão Geral .....	29
Bibliografia.....	32
Anexos.....	37

## **Lista de Abreviaturas, Acrónimos e Sinais**

ACP – Ajustes Posturais Compensatórios

APA – Ajustes Posturais Antecipatórios

ATC – Ângulo entre tronco e coxa

AVA – Ângulo vertical com o acrómio

AVBIE – Ângulo vertical com o bordo inferior da escápula

AVCO – Ângulo vertical do corpo

AVD – Atividades da Vida Diária

AVE – Acidente Vascular Encefálico

AVT – Ângulo vertical do tronco

BS – Base de Suporte

C7 – Vértebra Cervical 7

CF – Coxo femoral

CM – Centro de massa

COP – Centro de Pressão

COPx – Coordenada do Centro de Pressão no sentido médio-lateral

COPy - Coordenada do Centro de Pressão no sentido ântero-posterior

CP – Controlo Postural

DEIPST3 – Distância da espinha ilíaca pósterio-superior à vertebra torácica 3

EIAS – Espinhas ilíacas ântero-superiores

EIPS – Espinhas ilíacas pósterio-superiores

F – Feminino

GU – Glenoumeral

H.C – Hemitronco Contralesional

H.I – Hemitronco Ipsilesional

L4 – Vértebra Lombar 4

M – Masculino

M0 – Momento Inicial

M1 – Momento Final

MI – Membro Inferior

MMSE - Mini Mental State Examination

MS – Membro Superior

PET3 – Posicionamento da escápula em relação à T3

PPE - Plataforma de Pressões Emed

SAPO – Software de Avaliação Postural

SNC – Sistema Nervoso Central

T3 – Vértebra Torácica 3

## Índice de Tabelas

Tabela I - Caracterização dos indivíduos relativamente: sexo, idade, peso, altura, área lesada e tempo de evolução .....	10
Tabela II - Caracterização do estado civil, contexto socioeconómico, medicação e antecedentes médicos dos indivíduos .....	11
Tabela III - Referências utilizadas na análise do SAPO.....	13
Tabela IV - Referências utilizadas na análise da PPE.....	14
Tabela V – Principais Problemas a Resolver e Hipótese Clínica dos Indivíduos A, B, C, D e E.....	15
Tabela VI - Estratégias e Procedimentos Indivíduos A, B, C, D e E .....	17
Tabela VII - SAPO Medidas avaliadas na vista posterior em M0 e M1 .....	18
Tabela VIII - SAPO Medidas avaliadas nas vistas laterais em M0 e M1 .....	18
Tabela IX - PPE: Valores obtidos em M0 e M1 relativo a Área Plantar.....	19
Tabela X – PPE: Valores obtidos em M0 e M1 relativos a Pressão Plantar Média .....	20
Tabela XI – PPE Valores obtidos em M0 e M1 relativos ao COP .....	20
Tabela XII - Análise observacional dos componentes neuromotores na posição ortostática em M0 e M1 .....	21
Tabela XIII - Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde no domínio atividades e participação nos cinco indivíduos em M0 e M1. ....	22

## **Capítulo I - Introdução**

## **Introdução**

A evolução dos estudos em Neurociência têm permitido aumentar e consolidar os conhecimentos do Sistema Nervoso Central (SNC).

O encéfalo humano possui dezenas de bilhões de neurónios e cada um deles pode comunicar diretamente com dezenas de milhares de outros neurónios (Rugiero et al., 2011). Através desta rede, o encéfalo é capaz de modificar a sua organização estrutural e funcional, em resposta à experiência e adaptação (Raine et al., 2009), nomeadamente à condição patológica, como é o caso do Acidente Vascular Encefálico (AVE). A neuroplasticidade e os seus mecanismos intrínsecos assumem aqui um papel importante no processo de reaprendizagem de competências motoras (Lennon & Ashburn, 2000; Mulder & Hochstenbach, 2001).

Em Portugal, o AVE é considerado a principal causa de morte, de incapacidade e dependência (Sá, 2009). Embora não se verifique alteração significativa na sua incidência a prevalência na população é crescente. O número de indivíduos com alterações neuromotoras e a necessitar de reabilitação pode aumentar, considerando o aumento da esperança média de vida da população portuguesa (Correia et al., 2004).

Os défices neuromotores consequentes do AVE dependem da etiologia, da gravidade, da localização e da extensão da lesão, podendo envolver a combinação de alterações músculo-esqueléticas, neuromusculares, sensoriais, perceptivas e cognitivas. Vários estudos sugerem que tais alterações interferem na capacidade do controlo postural (CP) (Cristea & Levin, 2000; Garland et al., 2003; Mansfield et al., 2010), levando a restrições na capacidade de executar as atividades motoras (Lundy-Ekman, 2008; Raine et al., 2009).

Para manter uma postura adequada, a literatura aponta para vários pressupostos, entre os quais, a capacidade de produzir atividade muscular que contrarie o sentido da força da gravidade, uma adequada posição entre os segmentos corporais, que por sua vez, possibilite manter o centro de massa (CM) dentro da base de suporte (BS) (Shumway-Cook & Woollacott, 2003). Para este efeito, o SNC utiliza respostas posturais, os mecanismos de *feedforward* e *feedback*, os quais são influenciados pela aprendizagem, experiências e aferências sensoriais (Cowley & Kerr, 2003).

O recrutamento da musculatura apropriada para produzir rápidas estratégias de CP envolve sistemas descendentes mediais, incluindo o sistema vestibulo-espinal e o sistema reticulo-espinal (Raine et al, 2009). Estes atuam nos músculos proximais, e estão

envolvidos na manutenção de uma postura ereta e na integração dos movimentos dos membros com o tronco. O sistema vestibular está relacionado com o ajuste do tónus postural, assumindo desta forma, um papel importante na função anti-gravítica do corpo, através do sistema vestibulo-espinal lateral, pela ativação dos neurónios motores extensores ipsilaterais (extensores paravertebrais e extensores proximais do membro). Esta é a via através da qual o *input* sensorial chega do aparelho vestibular sensorial e permite a orientação do corpo no espaço, assim como a manutenção da postura e do membro (Haines, 2006).

Relativamente à formação reticular, esta assume um papel importante na produção dos Ajustes Posturais Antecipatórios (APA), recebendo os *inputs* do sistema sensorial, córtex pré-motor e área motora suplementar (Lundy-Ekman, 2008). O sistema reticulo-espinal é ativado por projeções corticais ipsilaterais descendentes (fibras córtico-reticulares), assim como, sistemas somatossensoriais ascendentes, através da influência nos neurónios motores gama. Esta via influencia os motoneurónios na espinal medula de forma direta e indireta, sendo que ao nível da formação reticular tem sinapses na mesma região das fibras descendentes para a medula, as fibras reticulo-espinais. A formação reticular tem sinapses na mesma região das fibras reticulo-espinais, esta recebe os *inputs* corticais pelo feixe córtico-reticular, que transmite informações quer para as áreas excitatórias quer para as inibitórias desta estrutura. Em conjunto, estas conexões formam o feixe córtico-reticulo-espinal, com extrema importância na estabilidade proximal e na regulação do tónus postural (Haines, 2006; Gjelsvic, 2008).

A integridade destes sistemas aparece como fundamental para a melhoria do desempenho motor estático e dinâmico (Shumway-Cook & Woollacott, 2003).

Existem evidências relativas aos benefícios da Fisioterapia, nomeadamente na melhoria da função dos indivíduos com patologia neurológica (Mulder et al., 2004; Van Peppen, 2008). Das várias abordagens existentes na intervenção a pacientes com lesão neurológica, destaca-se o Conceito de *Bobath* (Oliveira, 2009). Este conceito baseia-se na compreensão do movimento funcional eficiente, nos sistemas de controlo do movimento e nos princípios da aprendizagem motora, para além de ter em conta as características pessoais do indivíduo e do meio que o rodeia (Raine et al., 2009), permitindo melhorias no desempenho das atividades de vida diária (AVD) e maior independência ao indivíduo (Polese et al, 2008).

“Reorganização do controlo postural do tronco e a sua influência na distribuição de carga na posição ortostática em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico”

Torna-se necessária a realização de estudos que compreendam a importância da reorganização das componentes do CP do tronco de indivíduos com diagnóstico clínico de AVE. Neste contexto foi realizado um estágio que deu origem ao presente relatório. Este estágio foi realizado no serviço de Medicina Física e Reabilitação do Hospital São Sebastião, situado em Santa Maria da Feira e decorreu entre os meses de Outubro de 2012 a Março de 2013. A população alvo foram indivíduos com alterações neuromotoras decorrentes de AVE, que estavam internados neste serviço.

Com base na literatura torna-se clara a importância de compreender o CP do tronco e sua reorganização após lesão, justificando-se assim o tema “Reorganização do controlo postural do tronco e a sua influência na distribuição de carga na posição ortostática em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico”.

O presente relatório pretende descrever o processo de raciocínio clínico baseado nos conhecimentos atuais da neurociência, apresentado sob a forma de um estudo série de casos, no âmbito da Fisioterapia em Neurologia.

“Reorganização do controlo postural do tronco e a sua influência na distribuição de carga na posição ortostática em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico”

## **Capítulo II – Estudo de Série de Casos**

## **Reorganização do controlo postural do tronco e a sua influência na distribuição de carga na posição ortostática em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico**

DANIELA ALVES<sup>1</sup>

ALEXANDRE LOPES<sup>2</sup>

CHRISTINE CUNHA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ESTSP – Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto; danialves.23@gmail.com

<sup>2</sup> Área Técnico-Científica de Fisioterapia, Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto; Vila Nova de Gaia, Portugal; alexandelopes5@yahoo.com, kryssc@hotmail.com

### **Resumo**

**Introdução:** O Acidente Vascular Encefálico (AVE) consiste numa das primeiras causas de mortalidade e morbidade em Portugal. Esta lesão do Sistema Nervoso Central (SNC) desencadeia alterações ao nível do controlo postural (CP), que interferem com a recuperação funcional dos indivíduos.

**Objetivo:** Deste modo, torna-se premente descrever as alterações do CP do tronco através da análise dos alinhamentos dos segmentos corporais do tronco no grupo de indivíduos selecionados, face à aplicação de um programa de intervenção baseado nos princípios do Conceito de *Bobath*.

**Metodologia:** Estudo de série de casos, em seis indivíduos com alterações neuromotoras decorrentes de AVE, os quais foram avaliados antes e após o plano de intervenção segundo a abordagem baseada nos princípios do Conceito de *Bobath*, através do registo observacional, da Classificação Internacional de Funcionalidade Incapacidade e Saúde (CIF), da utilização do Software de Avaliação Postural (SAPO) e da Plataforma de Pressões da Emed (PPE), modelo AT. Os dados recolhidos foram trabalhados em função do valor médio através do *software* Excel.

**Resultados:** A análise do SAPO, na posição ortostática observam-se mudanças quer na vista posterior quer nas laterais, indicando uma maior simetria entre hemitroncos, e mudanças nos alinhamentos verticais indicando uma maior aproximação dos 180°. Na PPE observam-se os valores da área plantar, da pressão plantar média e do centro de pressão, tendem globalmente a uma maior semelhança e simetria. Quanto à CIF também se verificou uma diminuição da restrição na participação e limitação na atividade.

**Conclusão:** A intervenção baseada no processo de raciocínio clínico aparenta introduzir os estímulos necessários à reorganização funcional do SNC lesado, produzindo melhorias ao nível dos alinhamentos dos segmentos corporais e desta forma melhorar a atividade muscular.

**Palavras-Chave:** Controlo Postural Tronco; AVE; Posição Ortostática; Transferências de Carga;

## **Abstract**

**Introduction:** Stroke is the leading cause of mortality and morbidity in Portugal. This lesion of the central nervous system (CNS) initiates changes in the postural control which interfere with the functional recovery of individuals.

**Objective:** Thus, it is urgent describe changes of trunk postural control through the analysis of their body's alignment segments in selected group individuals, through the application of an intervention program based on the principles of the *Bobath* Concept.

**Methods:** A case study series with six individuals with neuromotor changes resulting from stroke, which were evaluated through observation, International classification of functioning, disability and health (ICF) the postural assessment software (SAPO) and measured in a plantar pressure measurement, in two different moments, before (M0) and after (M1), an intervention based on the principles of the *Bobath* concept. The collected data were processed on the basis of the average value through the Excel software.

**Results:** The analysis of SAPO in standing position changes indicating a greater symmetry between lateral trunks, and changes in vertical alignments indicating closer of 180 degrees. In PPE observed the values of the area planted, plantar pressure and mean pressure center, tend generally to a greater similarity and symmetry. In ICF also observed a decrease in participation restrictions and limitations on activity.

**Conclusion:** The intervention based on clinical reasoning process seems to introduce the necessary stimuli to functional reorganization of the injured CNS, producing improvements in the body's alignment segments and thus improve muscle activity.

**Keywords:** Trunk Postural Control; Stroke; Standing position; Weight-Bearing;

## **1. Introdução**

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é uma disfunção neurológica aguda de origem vascular, com início rápido, e sinais e sintomas variáveis de acordo com as áreas encefálicas comprometidas (WHO, 2011). Estas podem acarretar alterações motoras e sensitivas que por sua vez, afetam a função física, mas também podem afetar a função cognitiva, perceptiva e emocional (Carr e Shepherd, 2008).

As alterações motoras decorrentes desta condição neurológica, devem-se a alterações na capacidade de recrutar eficientemente as unidades motoras, à mudança na ordem de recrutamento muscular, e à menor ou maior ativação muscular para a execução das tarefas motoras (Dickstein et al., 2004; Gjelsvik et al., 2008), refletindo-se na alteração do controlo postural (CP) do tronco.

A manutenção do CP na posição ortostática é fundamental, uma vez que, todas as atividades funcionais dependem do CP do tronco como base para o movimento (Mohr, 2005; Wang et al., 2005), estando os músculos do tronco envolvidos em todas as atividades executadas contra a gravidade (Raine et al., 2009). O CP tem a capacidade para controlar a posição do corpo no espaço com um objetivo duplo, orientação e estabilidade (Graham et al., 2009). É também responsável pela organização dos segmentos corporais em relação à gravidade, proporcionando o ajuste do corpo e da cabeça à posição vertical, bem como pela capacidade de manutenção do centro de massa (CM) em relação à base de suporte (BS) (Mochizuki & Amadio, 2006). Isto é possível através do recrutamento da musculatura apropriada para produzir rápidas estratégias que envolvem os sistemas Ventromediais (Raine et al., 2009), os quais atuam nos músculos proximais, e estão envolvidos na modulação do tónus postural adequado à gravidade, ambiente e base de apoio (Matsuyama & Drew, 2000).

Após a lesão do Sistema Nervoso Central (SNC), existe um comprometimento bilateral dos músculos tronco (Geurts et al., 2005; Karthikbabu, 2011), sendo responsável pela perda importante da atividade seletiva dos mesmos, particularmente dos músculos com função anti-gravítica, com consequências no CP (Carver et al., 2011).

Os ajustes posturais antecipatórios (APA) preparam o corpo para as alterações no centro de gravidade, aquando a realização de movimento voluntário. As pequenas modificações nos APA e nos ajustes posturais compensatórios (ACP) interferem na distribuição de carga

na BS e no alinhamento do membro inferior a nível proximal, o que pode conduzir, por sua vez, à diminuição da atividade da musculatura distal (Schepens & Drew, 2004).

Estas alterações implicam distúrbios na sequência temporal e diminuição da amplitude de resposta postural (Slipjer et al., 2002; Dickstein, 2004). Para além disso, interferem na interação entre a informação sensorial e acção motora, com a visual, o vestibular, e os sistemas somatossensoriais, conduzindo a uma alteração do esquema corporal (Júnior & Barela, 2006).

Neste sentido, e no que concerne à Fisioterapia, esta assume um papel particularmente importante como promotora do desempenho funcional (Cacho et al., 2004). Os mecanismos de neuroplasticidade permitem otimizar a recuperação do indivíduo, alterando a sua própria organização estrutural e funcional promovendo desta forma o fortalecimento e o enfraquecimento das sinapses e alterações funcionais de conexões em resposta a *inputs* específicos (Graham et al., 2009), para além de permitirem a capacidade de integração de atividade previamente experienciada (Cacho et al., 2004).

Esta capacidade de modificar estratégias utilizadas para atingir um objectivo funcional, vem clarificar a importância da adaptação do SNC, através da neuroplasticidade (Nudo, 2003).

Segundo Raine et al., (2007) existem alguns estudos sobre a importância do controlo postural do tronco após AVE, autores como Wang et al., (2005), Hsieh et al., (2002) e Verheyden et al., (2007) afirmam que o CP do tronco é o componente crucial para o desempenho das atividades da vida diária (AVD), uma vez que, todas as atividades funcionais dependem dele como base para o movimento (Aguiar et al., 2008). Neste âmbito, destaca-se o estudo realizado por Verheyden et al., (2009), que avalia o efeito da intervenção da Fisioterapia direccionada para o tronco, verificando uma relevante melhoria do CP na posição de sentado e do movimento seletivo do tronco.

Neste contexto justifica-se a importância da realização do presente estudo, cujo objetivo principal é de descrever como a reorganização do CP do tronco pode influenciar a distribuição de carga na posição ortostática, em indivíduos com AVE, submetidos a um programa de intervenção baseado nos princípios do Conceito de *Bobath*.

## **2. Metodologia**

### **i. Participantes**

“Reorganização do controlo postural do tronco e a sua influência na distribuição de carga na posição ortostática em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico”

Os seis indivíduos apresentam diagnóstico de AVE (confirmado por meios complementares de diagnóstico), a existência de alterações ao nível do CP do tronco (confirmada através da avaliação observacional), a capacidade de se manterem na posição ortostática de forma independente, controlados farmacologicamente e com capacidade de seguir e entender instruções avaliadas pelo *Mini Mental State Examination* (MMSE). Nenhum apresentou patologias osteoarticulares, doenças crónicas severas ou lesões neurológicas prévias que interferissem com a posição ortostática, assim como, medidas antropométricas da base de suporte que não permitissem a realização da avaliação com a plataforma de pressões.

Os indivíduos apresentam idades compreendidas entre os 49 e 65 anos, dos quais 3 indivíduos do sexo masculino e os outros 3 do sexo feminino.

Para a realização do estudo, todos os indivíduos assinaram uma declaração de Consentimento Informado redigida de acordo com as recomendações da Declaração de Helsínquia assim como se obteve a autorização do Hospital pela Coordenadora do Serviço de Medicina Física e Reabilitação.

Salienta-se que durante o período de intervenção, houve a perda de um dos indivíduos por abandono (Indivíduo F)

Na tabela I e II encontra-se a caracterização dos 6 indivíduos em estudo.

**Tabela I - Caracterização dos indivíduos relativamente: sexo, idade, peso, altura, área lesada e tempo de evolução**

Indivíduo	Sexo	Idade (anos)	Peso (kg)	Altura (cm)	Área Lesada	Tempo de evolução
A	F	49	54	153	AVE Isquémico pela ACM direita	61 meses
B	F	63	81	160	AVE Hemorrágico ACM esquerda	4 meses
C	F	50	75	153	AVE Hemorrágico ACM esquerda	2 meses
D	M	65	85	170	AVE Isquémico ACM esquerda	1 mês
E	M	62	74	158	AVE Isquémico ACM esquerda.	1 mês
F	M	55	55	161	AVE Isquémico na ACM direita.	8 meses

“Reorganização do controlo postural do tronco e a sua influência na distribuição de carga na posição ortostática em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico”

**Tabela II - Caracterização do estado civil, contexto socioeconómico, medicação e antecedentes médicos dos indivíduos**

Indivíduo	Estado Civil	Contexto socioeconómico	Medicação	Antecedentes Médicos
A	Casada	Reformada (por invalidez)	Pravastatina, Perindopril, Fluoxetina	Hipertensão Arterial não controlada Fumadora (10 cigarros/dia) Síndrome Depressivo
B	Casada	Reformada	Sintrom Pravastatina, Fluoxetina Lanoxin MD	Hipertensão Arterial Diabetes Mellitus tipo II Dislipidemia
C	Casada	Baixa Médica Assistente Operacional	Amlodipina, Metformina Aggrenox	Hipertensão Arterial não controlada Obesidade
D	Casado	Baixa Médica Empresário	Sinvastatina, Co-Diovan AAS 100mg	Colecistectomia 1 ano; Dislipidemia;
E	Casado	Baixa Médica Camionista	Sitagliptina, Zanipress, Diamicon, Fludex;,AAS;	Hipertensão Arterial Diabetes Mellitus tipo II
F	Casado	Reformado (por invalidez)	Enoxaparina, Fluoxetina Exitimiba, Almodipina	Etilismo em abstinência (6 anos) Esplenectomia por fratura do baço

## ii. Instrumentos e Materiais

Para avaliar as funções cognitivas de forma global recorreu-se ao *Mini Mental State Examination* (MMSE). Foi desenvolvido por Folstein et al., (1975), e validado por Guerreiro et al., (1994) para a população portuguesa. Apresenta uma sensibilidade entre 63,6% e 73,4% e uma especificidade entre 90% e 96,8%, constituindo um instrumento com valores de referência (Morgado et al., 2009).

Para avaliar os alinhamentos dos segmentos corporais envolvidos no tronco, utilizou-se o *Software* de Avaliação Postural (SAPO). Este fundamenta-se na digitalização de pontos anatómicos espacialmente definidos (Braz et al., 2008) possibilitando funções como a, marcação livre de pontos, medição de distâncias, ângulos corporais e centro de gravidade, entre outros, nas vistas anterior, posterior e laterais. O *Software* SAPO é considerado um instrumento válido para a medição de ângulos e distâncias, com uma boa fiabilidade inter e intra-observadores, em que respetivamente 76% e 68, 3% das variáveis foi considerada excelente ou muito boa. O erro para medidas angulares é de 0,11° e para medidas de distância de 1,8 mm (Ferreira et al., 2010).

Para avaliar os padrões de distribuição da pressão plantar (Ávila et al., 2003), recorreu-se a plataforma de pressões Emed ® (PPE), modelo AT da empresa Novel situada nos USA, com as seguintes características: dimensões (mm): 610×323×18; área de sensorial (mm): 389×226; número de sensores: 1,760; resolução (nº de sensores/cm<sup>2</sup>): 2; frequência

“Reorganização do controlo postural do tronco e a sua influência na distribuição de carga na posição ortostática em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico”

(Hz): 25/30; gama de pressões (kPa): 10-1,270; precisão (%ZAS):  $\pm 7$ . Esta permite avaliar: a pressão plantar média, e área de contato plantar (Nazario et al, 2010), assim como observar o deslocamento do ponto de pressão Centro de Pressão (COP) (Menezes et al, 2012).

Para avaliar o impacto funcional geral, a nível dos componentes atividades e participação, recorreu-se à Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF). A sua aplicação tem sido uniformizada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em diferentes patologias, proporcionando um esquema de codificação para sistemas de informação de saúde (Organização Mundial de Saúde, 2004).

### **iii. Procedimentos de Avaliação**

Os indivíduos foram sujeitos a dois momentos de avaliação distintos: o primeiro (M0) prévio ao plano de intervenção e o segundo (M1), após implementação do plano de intervenção. Entre estes dois momentos decorreram 12 semanas.

Em ambos os momentos foram aplicados os instrumentos (SAPO, PPE), procedeu-se à avaliação dos componentes neuromotores e aplicação da CIF. A aplicação da escala (MMSE) ocorreu previamente ao M0.

De forma assegurar a fiabilidade, a recolha dos dados foi realizada num ambiente calmo, reservado, com temperatura amena e boa iluminação. Previamente à avaliação, os indivíduos tiveram oportunidade de passar por um período de adaptação ao equipamento, maximizando assim a habituação ao meio.

Para a avaliação dos indivíduos, baseada na observação, teve-se em consideração a BS, os alinhamentos ósseo e muscular, e o nível de atividade em diferentes conjuntos posturais e sequências de movimento, salientando o conjunto postural ortostático. A avaliação foi realizada por duas fisioterapeutas com conhecimento dos princípios do Conceito de *Bobath*.

Todos os indivíduos colocaram roupa apropriada para a adequada colocação de marcadores reflexivos de 1,5 cm de diâmetro.

A aplicação do SAPO implicou a colocação do fio-de-prumo fixo ao teto. Neste fio foi marcada uma distância de 50 cm, para que o programa convertesse a distância real para pixels. Para a captura das imagens e posterior análise, utilizou-se 3 máquinas fotográficas, 2 da marca Canon EOS 550D e 1 Casio Exlim 8.1, posicionadas sobre tripés a uma distância de três metros e a uma altura da metade da altura de cada paciente.

“Reorganização do controlo postural do tronco e a sua influência na distribuição de carga na posição ortostática em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico”

A análise postural, que tem como objetivo o CP do tronco, foi realizada através de dois protocolos: de vista lateral (contralesional e ipsilesional) com os mesmos pontos de referência nos dois hemisferos: o acrômio, o processo espinhoso de sétima vértebra cervical (C7), a espinha ilíaca ântero-superior (EIAS), a espinha ilíaca pósterio-superior (EIPS), grande trocânter, face lateral da interlinha articular do joelho, maléolo lateral. O protocolo de vista posterior teve como pontos de referência, o ângulo inferior de ambas as escápulas, o processo espinhoso de T3, e o processo espinhoso de L4. De referir que algumas referências como as EIPS e acrômios foram utilizadas também neste protocolo.

Após a aquisição das imagens, foram efetuados os procedimentos necessários para a aquisição de ângulos e distâncias (Duarte et al., 2010).

Para avaliação foram definidas 7 referências tendo em conta a informação científica disponível e o objectivo de estudo (Tabela III).

**Tabela III - Referências utilizadas na análise do SAPO**

SAPO	Referências	Descrição	Bibliografia
Vista posterior	PET3	Determina o posicionamento das escápulas em relação à T3, através da medição da distância do ponto médio da escápula à vertebra T3 – PET3	(Ferreira, 2005) (Glaner et al., 2012)
	AVBIE	Determina o posicionamento das escápulas através da medição do ângulo entre as vertebra T3 e L4 com o bordo inferior da escápula	(Lindley et al., 2010)
	AVA	Determina o posicionamento em flexão do tronco superior sobre o tronco inferior através da medição do ângulo entre as vertebra T3 e L4 com o acrômio	(Lindley et al., 2010)
	DEIPST3	Determina o posicionamento das EIPS em relação à vertebra T3, através da medição da distância de cada EIPS à vertebra T3 – DEIPST3	(Santos et al., 2012)
Vista Lateral	ATC	Determina o ângulo entre o tronco e a coxa, que permite analisar se a anca está em flexão ou extensão através da medida do ângulo entre as EIAS, o grande trocânter e a linha articular do joelho	(Ferreira, 2005) (Santos et al., 2012) (Almeida et al., 2013)
	AVT	Determina o alinhamento vertical do tronco, que permite observar a inclinação do tronco no sentido AP, através da medição do ângulo entre o acrômio, o grande trocânter e a vertical;	(Ferreira, 2005) (Almeida et al., 2013) (Glaner et al., 2012)
	AVCO	Determina o alinhamento vertical do corpo (AVCO), que permite observar a inclinação do corpo no sentido AP pela medição do ângulo entre o acrômio, o maléolo lateral e a vertical;	(Ferreira, 2005) (Glaner et al., 2012)

Para a avaliação baropodométrica, através do sistema EMED (Novel), cada indivíduo foi instruído a dirigir o olhar para um ponto colocado na parede em frente, e a permanecer em pé em cima da plataforma numa posição confortável, sem se movimentar ou falar durante o período de avaliação, com duração de 60 segundos (Duarte, 2000), avaliando posteriormente o *frame* dos 30 segundos (Geurts et al., 2005).

“Reorganização do controlo postural do tronco e a sua influência na distribuição de carga na posição ortostática em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico”

Os dados foram processados pelo *software* da Novel, versão D e através da estatística descritiva. Na análise dos *frames* optou-se pela divisão do pé, em antepé e retropé, segundo Amadio (1996), as áreas do pé que estão em contacto com o solo, aproximadamente 50% da carga é suportada pelo calcanhar e outros 50% são sustentados por todos os metatarsianos.

Para cada instrumento foram realizadas três recolhas válidas do teste a cada indivíduo (Duarte, 2000), para aumentar a fidedignidade das medidas (Costa et al., 2006).

Estes dados servem de complemento aos dados dos alinhamentos dos segmentos corporais, adquiridos como resposta às alterações de alinhamento dos segmentos corporais, assim como à atividade muscular solicitada, para as diferentes tarefas motoras.

Os três parâmetros a serem estudados pela PPE estão descritos na Tabela IV.

**Tabela IV - Referências utilizadas na análise da PPE**

PPE	Referências	Descrição	Bibliografia
Área de Contato		Corresponde à quantidade de superfície de contato existente entre a superfície plantar do pé e os sensores da plataforma, sendo determinada calculando o número de sensores ativos por área de cada sensor (0,5 cm <sup>2</sup> );	
Pressão Plantar Média		Corresponde à pressão plantar média exercida pelo pé contra a plataforma, este parâmetro é determinado calculando o somatório das pressões registadas por cada sensor dividido pelo número de sensores ativos;	
Centro de Pressão		O centro de pressão (COPx e COPy), corresponde ao valor das coordenadas do centro de pressão (x, y) na matriz do frame, a partir destes valores é possível verificar a oscilação do COP. A coordenada do centro de pressão no sentido médio-lateral (COPx) foi calculada pela divisão da distância do CPr à linha do bordo externo do pé direito (X), pela largura da base de suporte (X') e multiplicado por 100. E a coordenada do centro de pressão no sentido antero-posterior (COPy) foi calculada pela divisão da distância do COP à linha dos calcanhars (Y), pelo comprimento da base de suporte (Y') e multiplicado por 100.	(Tábuas, 2011).

#### **iv. Procedimentos de Intervenção**





A intervenção como processo dinâmico sofreu pequenos ajustes ao longo do plano de intervenção face às necessidades e evoluções dos indivíduos. O processo de raciocínio clínico foi baseado na observação clínica, que teve em conta a distribuição de carga na BS, alinhamentos dos segmentos articulares e musculares e o nível de atividade (Raine et al., 2009) sendo validada por *experts* na área da neurologia.

As intervenções tiveram uma frequência de três sessões semanais com uma duração média entre 45 a 60 minutos. Foram realizadas essencialmente por uma Fisioterapeuta, no







“Reorganização do controlo postural do tronco e a sua influência na distribuição de carga na posição ortostática em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico”

entanto em várias sessões intervinham duas fisioterapeutas com experiência na área de reabilitação neurológica e com conhecimentos dos princípios do Conceito de *Bobath*.

**Tabela V – Principais Problemas a Resolver e Hipótese Clínica dos Indivíduos A, B, C, D e E**

Indivíduo A	Principal Problema a resolver	Hipótese Clínica	
	Diminuição da atividade dos estabilizadores da escápula do MS contralesional;	Aumentar a atividade dos estabilizadores da escápula, irá melhorar o alinhamento da articulação GU contralesional, proporcionando uma melhor informação da escápula sobre a grade costal, influenciando a atividade anti-gravítica do tronco;	
	Diminuição da atividade dos estabilizadores da coxofemoral (CF) contralesional;	Aumentar a atividade dos estabilizadores da CF contralesional, irá melhorar o alinhamento da CF contralesional e consequentemente modular a tensão dos músculos posteriores da perna;	
			<b>Evolução temporal</b>
Indivíduo B	Principal Problema a resolver	Hipótese Clínica	
	Diminuição da atividade dos estabilizadores da escápula do MS contralesional;	Aumentar atividade dos estabilizadores da escápula contralesional, vai influenciar o aumento da estabilidade do ombro influenciando o aumento da atividade anti-gravítica do tronco;	
	Diminuição da mobilidade selectiva da GU contralesional devido a alteração da regulação da tensão/comprimento dos músculos extensores/flexores do punho;	Melhorar a regulação da tensão/comprimento dos músculos extensores/flexores do punho vai influenciar a mobilidade da GU contralesional;	
			<b>Evolução temporal</b>

“Reorganização do controlo postural do tronco e a sua influência na distribuição de carga na posição ortostática em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico”

Indivíduo C	Problema a resolver	Hipótese Clínica
	<p>Alteração do alinhamento do sacro;</p> <p>Diminuição da actividade do tronco inferior;</p>	<p>Melhorar o alinhamento do sacro vai influenciar a mobilidade pélvica, assim como actividade do tronco inferior;</p> <p>Melhorar a actividade do tronco inferior, vai influenciar na capacidade de recrutar tronco inferior sobre membros inferiores;</p>
 <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Evolução temporal</p>		
Indivíduo D	Problema a resolver	Hipótese Clínica
	<p>Alteração do controlo proprioceptivo da CF contralesional;</p> <p>Diminuição da actividade da CF contralesional;</p>	<p>Melhorar a referência proprioceptiva da CF contralesional irá melhorar a actividade dos músculos estabilizadores da CF e melhorar função extensora do tronco inferior;</p> <p>Aumentar o nível de actividade da CF contralesional;</p>
 <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Evolução temporal</p>		
Indivíduo E	Problema a resolver	Hipótese Clínica
	<p>Alteração do alinhamento da escápula no sentido da abdução e elevação, assim como a diminuição da actividade muscular dos músculos estabilizadores da escápula do MS contralesional;</p> <p>Alteração da função extensora do tronco;</p>	<p>Melhorar o alinhamento da escápula no sentido de adução e depressão vai permitir melhorar o <i>postural setting</i> da escápula sobre a grade costal, para além de potenciar a actividade dos músculos estabilizadores da escápula do Ms contralesional;</p> <p>Melhorar a função anti-gravítica do tronco;</p>
 <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Evolução temporal</p>		

**Tabela VI - Estratégias e Procedimentos Indivíduos A, B, C, D e E**

<b>Indivíduos</b>	<b>Estratégias</b>	<b>Procedimentos</b>
<b>Indivíduo A</b>	Conjunto postural sentado com referência anterior ao nível do antebraço;	Recrutar atividade dos estabilizadores da escápula através de informação somatossensorial sobre os mesmos e facilitando os movimentos da GU no sentido de depressão e abdução sobre a grade costal, através da área-chave GU;
	Conjunto postural sentado elevado (com 1/3 do fémur apoiado na marquesa)	Recrutar atividade dos estabilizadores da CF, através da informação somatossensorial sobre os mesmos, facilitando a sequência de movimento de sentado elevado para a posição de pé;
<b>Indivíduo B</b>	Conjunto postural sentado com MS's no plano da omoplata e com referência posterior ao nível do tronco;	Recrutar atividade dos músculos estabilizadores da escápula, através da informação somatossensorial sobre os músculos rombóides, trapézio médio e inferior;
	Conjunto postural sentado com MS's no plano da omoplata e com referência posterior;	Recrutar atividade dos músculos extensores/ flexores do cotovelo através de informação somatossensorial sobre os mesmos;
<b>Indivíduo C</b>	Conjunto postural em decúbito dorsal;	Promover o tilt pélvico através da informação somatossensorial a nível das CF's;
	Sentada com elevação dos MS's;	Recrutar actividade do tronco inferior com sinergia entre abdominal/extensores lombares (tilt pélvico) através da área-chave tronco inferior;
<b>Indivíduo D</b>	Conjunto postural de pé com referência lateral ao nível da coxa para a transferência da carga;	Recrutar atividade do tronco através da área-chave tronco inferior facilitando a transferência de carga no sentido anterior, na base de suporte, sobre o MI contralesional no sentido médio-lateral.
	Conjunto Postural de sentado elevado	Promover a informação de carga sobre o MI contralesional, através da área-chave CF bilateral, facilitando os componentes de sentado elevado para de pé.
<b>Indivíduo E</b>	Conjunto postural sentado com cotovelos e antebraços com referência anterior na marquesa;	Recrutar a atividade dos músculos estabilizadores da escápula, através de informação somatossensorial e facilitar os movimentos da escápula no sentido de depressão e adução através da área chave GU;
	Conjunto postural de pé com referência anterior na parede;	Através da cintura escapular bilateral, recrutar a atividade da musculatura do tronco (sentido posterior), de forma a influenciar o nível de atividade da escápula e do ritmo escapulo-umeral do membro contralesional;



### 3. Resultados

Na tabela VII e VIII, estão registados os valores obtidos relativos aos alinhamentos dos segmentos corporais na vista posterior e laterais, respetivamente. Realizou-se uma análise descritiva para expor os resultados obtidos, sendo a apresentação das variáveis mensuradas através de tabelas (média e desvio-padrão).

Os valores que estão sublinhados indicam a diferença dos resultados obtidos entre M0 e M1.

**Tabela VII - SAPO Medidas avaliadas na vista posterior em M0 e M1**

Indivíduos		A		B		C		D		E					
Medidas Avaliadas		M0 (M+Dp)	M1 (M+Dp)	M0 (M+Dp)	M1 (M+Dp)	M0 (M+Dp)	M1 (M+Dp)	M0 (M+Dp)	M1 (M+Dp)	M0 (M+Dp)	M1 (M+Dp)				
		d		d		d		d		d					
PET3 (cm)	H. C.	9,6 ±0,5	10,5 ±0,8	<u>+0,9</u> ±0,5	9,7 ±0,8	<u>-0,2</u> ±0,4	8,8 ±0,5	8,9 ±0,5	<u>+0,1</u> ±0,8	13,9 ±0,8	13,5 ±0,8	<u>-0,4</u> ±1,0	9,2 ±0,8	8,7 ±0,8	<u>-0,5</u>
	H. I.	11,5 ±0,8	9,7 ±0,7	<u>-1,8</u> ±1,1	8,4 ±0,8	<u>+0,6</u> ±0,9	10,1 ±0,8	10,2 ±0,8	<u>+0,1</u> ±1,0	12,8 ±1,0	12,6 ±1,2	<u>-0,2</u> ±1,0	8,5 ±1,0	8,4 ±0,9	<u>-0,1</u>
AVBIE (graus)	H. C.	26,5 ±1,6	28 ±1,5	<u>+1,5</u> ±1,6	25,8 ±1,7	<u>+0,9</u> ±1,4	21,8 ±1,5	22 ±1,5	<u>+0,2</u> ±1,5	24,9 ±1,5	25,2 ±2,1	<u>+0,3</u> ±1,4	20,7 ±1,4	19 ±1,9	<u>-1,7</u>
	H. I.	27,9 ±1,4	28,1 ±1,7	<u>+0,2</u> ±1,5	26,5 ±1,5	<u>+0,6</u> ±2,0	21,5 ±1,3	21,3 ±2,0	<u>-0,2</u> ±1,7	26,1 ±1,7	26,2 ±1,8	<u>+0,1</u> ±1,5	20,6 ±1,6	19,8 ±1,7	<u>-0,8</u>
AVA (graus)	H. C.	26,8 ±1,6	27,8 ±1,5	<u>+1</u> ±2,0	26,9 ±1,7	<u>+1,1</u> ±1,7	24,3 ±1,5	24,1 ±1,2	<u>-0,2</u> ±1,5	27,3 ±1,7	27,4 ±1,5	<u>+0,1</u> ±1,4	21,3 ±1,6	22,2 ±1,5	<u>+0,9</u>
	H. I.	28,3 3±1,8	28,4 ±1,4	<u>+0,1</u> ±1,8	27,1 ±1,8	<u>+0,2</u> ±1,8	23,6 ±1,5	23,5 ±1,6	<u>-0,1</u> ±1,4	28,2 ±1,4	28,6 ±1,7	<u>+0,4</u> ±1,5	23,5 ±1,5	23,8 ±1,6	<u>+0,3</u>
DEIPS T3 (cm)	H. C.	38,2 ±1,4	38,7 ±1,8	<u>+0,5</u> ±1,5	39,8 ±1,6	<u>-0,4</u> ±1,6	40 ±1,2	41,4 ±1,3	<u>+1,4</u> ±1,2	40,8 ±1,2	41,2 ±1,3	<u>+0,4</u> ±1,4	39,3 ±1,4	38,5 ±0,8	<u>-0,8</u>
	H. I.	38,4 ±1,5	38,6 ±1,5	<u>+0,2</u> ±0,9	41,2 ±1,4	<u>+0,2</u> ±1,4	38,9 ±0,8	41 ±1,2	<u>+2,1</u> ±1,2	40,1 ±1,8	39,6 ±1,9	<u>-0,5</u> ±1,4	37,1 ±1,4	37,5 ±1,7	<u>+0,4</u>

d: diferença de valor entre o M0 e M1; Hemitronco contralesional: H.C; Hemitronco ipsilesional: H.I.

**Tabela VIII - SAPO Medidas avaliadas nas vistas laterais em M0 e M1**

Indivíduos		A		B		C		D		E				
Medidas Avaliadas		M0 (M+Dp)	M1 (M+Dp)	M0 (M+Dp)	M1 (M+Dp)	M0 (M+Dp)	M1 (M+Dp)	M0 (M+Dp)	M1 (M+Dp)	M0 (M+Dp)	M1 (M+Dp)			
		d		d		d		d		d				
ATC (graus)	H.C.	142,5 ±2,7	147,5 ±1,9	<u>+5</u> ±2,1	158,6 ±2,0	<u>-1</u> ±1,8	163,2 ±1,4	<u>+4,4</u> ±1,6	165,6 ±1,9	166,5 ±1,9	<u>+0,9</u> ±1,6	172,1 ±1,6	172 ±1,5	<u>-0,1</u>
	H. I.	148,3 ±2,3	148,6 ±1,6	<u>+0,3</u> ±2,2	163,2 ±1,9	<u>+0,9</u> ±1,7	162,2 ±1,5	<u>+0,2</u> ±1,5	165,2 ±1,5	165,3 ±1,7	<u>+0,1</u> ±1,7	168,4 ±1,5	168,2 ±1,9	<u>-0,2</u>
AVT (graus)	H.C.	175,3 ±1,7	177,7 7±1,7	<u>+2,4</u> ±1,8	178,4 ±1,6	<u>+0,1</u> ±1,4	178,4 ±1,7	<u>+2,5</u> ±1,7	178,1 ±1,7	178,6 ±1,3	<u>+0,5</u> ±1,3	178,3 ±1,3	178,6 ±1,7	<u>+0,3</u>
	H. I.	178,7 ±1,8	177,4 ±2,1	<u>-1,3</u> ±2,0	176 ±1,5	<u>+0,6</u> ±1,3	179 ±1,5	<u>+2</u> ±1,5	179,8 ±1,6	179 ±1,4	<u>-0,8</u> ±1,4	179,2 ±1,4	179,6 ±1,4	<u>+0,4</u>
AVCO (graus)	H.C.	171,3 ±1,9	171,5 ±1,7	<u>+0,2</u> ±1,5	176,3 ±1,2	<u>+0,9</u> ±1,5	179 ±1,6	<u>-0,1</u> ±1,6	177,1 ±1,3	178 ±1,1	<u>+0,9</u> ±1,5	175,4 ±1,5	176,5 ±1,1	<u>+1,1</u>
	H. I.	177,9 ±1,5	178,3 ±1,6	<u>+0,4</u> ±1,3	177,8 ±1,3	<u>+0,4</u> ±1,3	179,4 ±1,8	179,3 ±1,6	<u>-0,1</u> ±1,2	179,4 ±1,2	179 ±1,3	<u>-0,4</u> ±1,5	177,9 ±1,5	179,8 ±1,2

d: diferença de valor entre o M0 e M1; Hemitronco contralesional: H.C; Hemitronco ipsilesional: H.I.

Relativamente aos resultados obtidos na posição ortostática observam-se mudanças quer na vista posterior quer nas laterais.

“Reorganização do controlo postural do tronco e a sua influência na distribuição de carga na posição ortostática em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico”

Observam-se mudanças no alinhamento das escápulas, em relação à PET3 onde os valores da distância das escápulas dos dois hemitroncos à T3 tendem aproximar-se em todos os indivíduos exceto no indivíduo C. Relativamente ao AVBIE verifica-se em todos os indivíduos uma tendência de aumento do ângulo nos dois hemitroncos, sendo mais evidente no hemitronco contralesional, exceto no indivíduo E, em que se observou uma diminuição em ambos hemitroncos. Em relação ao AVA os valores tendem a aumentar em ambos os hemitroncos, a contrariar esta tendência observa-se o indivíduo C. Relativamente ao DEIPST3 verifica-se uma tendência de maior simetria entre os dois hemitroncos de todos os indivíduos, com exceção do indivíduo D, esta mudança é mais evidente no indivíduo E.

Observam-se mudanças no alinhamento do tronco com a coxa, em que os valores tendem a aumentar, demonstrando um alinhamento mais verticalizado, evidenciado nos indivíduos A e C ao nível do hemitronco contralesional.

Verificam-se mudanças no alinhamento vertical, os valores aproximam-se dos 180° confirmado pelos resultados obtidos por AVT em todos os indivíduos. Relativamente ao AVCO também se verificam mudanças, os valores entre hemitroncos tendem aproximar-se dos 180°, com exceção dos indivíduos C e D.

Os valores relativos à análise baropodométrica estão apresentados nas tabelas IX, X e XI.

**Tabela IX - PPE: Valores obtidos em M0 e M1 relativo a Área Plantar**

Área Plantar																
Indivíduos		A			B			C			D			E		
Membros	Área	M0 (M±dp)	M1 (M±dp)	d	M0 (M±dp)	M1 (M±dp)	d	M0 (M±dp)	M1 (M±dp)	d	M0 (M±dp)	M1 (M±dp)	d	M0 (M±dp)	M1 (M±dp)	d
Contralesional	Retropé	26±1,7	35±1,1	<u>+9</u>	54±1,7	54±0,8	<u>0</u>	19±2,0	24±1,3	<u>+5</u>	52±3,9	52±1,1	<u>0</u>	51±5,3	42±4,1	<u>-9</u>
	Antepé	21±0,7	25±1,0	<u>+4</u>	47±6,8	52±2,1	<u>+5</u>	42±2,8	41±1,3	<u>-1</u>	48±1,0	51±6,3	<u>+3</u>	44±0,5	37±4,5	<u>-7</u>
Ipsilesional	Retropé	44±6,5	32±1,2	<u>-12</u>	50±8,8	52±1,0	<u>+2</u>	21±2,2	27±0,8	<u>+6</u>	52±2,0	53±1,6	<u>+1</u>	40±12,1	37±2,7	<u>-3</u>
	Antepé	29±2,0	29±2,1	<u>0</u>	49±10,5	48±5,8	<u>-1</u>	42±2,5	41±3,9	<u>-1</u>	47±1,5	51±1,3	<u>+4</u>	49±10,3	44±12,0	<u>-5</u>

d: diferença de valor entre o M0 e M1

“Reorganização do controlo postural do tronco e a sua influência na distribuição de carga na posição ortostática em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico”

**Tabela X – PPE: Valores obtidos em M0 e M1 relativos a Pressão Plantar Média**

Pressão Plantar Média																
Indivíduos		A			B			C			D			E		
Membros	Área	M0 (M±dp)	M1 (M±dp)	d	M0 (M±dp)	M1 (M±dp)	d	M0 (M±dp)	M1 (M±dp)	d	M0 (M±dp)	M1 (M±dp)	d	M0 (M±dp)	M1 (M±dp)	d
Contralesional	Retropé	45±5,1	50±8,7	<u>+5</u>	38±9,0	42±6,1	<u>+4</u>	32±1,4	41±1,1	<u>+9</u>	52±9,1	55±4,5	<u>+3</u>	29±3,1	40±1,4	<u>+11</u>
	Antepé	29±2,3	31±8,3	<u>+2</u>	50±0,8	42±2,0	<u>-8</u>	61±9,1	58±7,4	<u>+3</u>	26±3,9	45±6,0	<u>+19</u>	38±6,9	42±3,5	<u>+4</u>
Ipsilesional	Retropé	59±2,3	52±1,7	<u>-7</u>	34±6,3	41±2,9	<u>+7</u>	69±8,4	71±2,6	<u>+2</u>	43±0,8	53±4,0	<u>+10</u>	42±2,6	45±1,3	<u>+3</u>
	Antepé	37±2,5	29±2,1	<u>-8</u>	34±8,6	37±3,3	<u>+3</u>	40±5,7	42±7,3	<u>+2</u>	32±1,8	45±2,9	<u>+13</u>	37±2,4	35±3,0	<u>-2</u>

d: diferença de valor entre o M0 e M1

Verifica-se em M1 que os valores da área plantar no antepé e no retropé de todos os indivíduos aproximam-se, sendo mais evidente no indivíduo D. No entanto no indivíduo E verifica-se uma tendência de diminuição dos valores no retropé e antepé dos dois membros.

Globalmente, observa-se uma tendência para valores de pressão plantar média mais semelhantes entre membros. Estas mudanças são mais evidentes ao nível do retropé do membro contralesional de todos os indivíduos. No indivíduo D, observa-se uma tendência generalizada de aumento da pressão plantar do antepé e do retropé dos dois membros.

**Tabela XI – PPE Valores obtidos em M0 e M1 relativos ao COP**


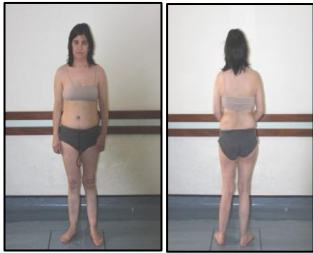



Centro de pressão (%)																
Indivíduos		A			B			C			D			E		
COP		M0 (M±dp)	M1 (M±dp)	d	M0 (M±dp)	M1 (M±dp)	d	M0 (M±dp)	M1 (M±dp)	d	M0 (M±dp)	M1 (M±dp)	d	M0 (M±dp)	M1 (M±dp)	d
COP x (%)		45±4,3	47±2,5	<u>+2</u>	55±11,0	52±0,5	<u>-3</u>	53±6,8	49±1,0	<u>-4</u>	51±2,3	52±2,0	<u>+1</u>	46±4,5	49±1,7	<u>+3</u>
COP y (%)		42±4,9	40±3,5	<u>-2</u>	49±2,0	41±0,5	<u>-8</u>	59±0,5	53±9,2	<u>-6</u>	43±3,2	40±2,0	<u>-3</u>	51±2,6	42±3,1	<u>-9</u>

De forma global em M1 os indivíduos apresentam valores do deslocamento médio-lateral (COPx) mais próximo dos 50%, indicando uma tendência para maior simetria. No deslocamento ântero-posterior todos os indivíduos recuaram o COPY, levando a supor que existe uma tendência para colocar mais carga sobre o retropé do que inicialmente.





“Reorganização do controlo postural do tronco e a sua influência na distribuição de carga na posição ortostática em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico”

Na seguinte tabela (Tabela XII), estão componentes neuromotores recolhidos no conjunto postural ortostático em M0 e M1. Teve-se em consideração a distribuição de carga na BS, alinhamentos dos segmentos articulares e musculares.

**Tabela XII - Análise observacional dos componentes neuromotores na posição ortostática em M0 e M1**

Indivíduo	M0	Análise Observacional em M0	M1	Análise Observacional em M1
A		Neste indivíduo observa-se uma base de suporte assimétrica, com predomínio de carga no MI contralesional e mais posteriorizada. Relativamente ao MS contralesional observa-se uma alteração do alinhamento em adução e posteriorização que leva a uma assimetria ao nível do tronco, evidenciando-se um afastamento do hemitronco contralesional em relação a linha média.		Observa-se uma BS mais simétrica, com predomínio de carga no MI contralesional mas menos acentuado. Ao nível do MS contralesional uma modificação do alinhamento, indicando uma melhor relação da escápula sobre a grade costal, leva a uma melhor simetria do tronco, evidenciada pelo melhor CP da cintura escapular. Também se observa uma melhor relação entre tronco e MIs.
B		Observa-se uma BS estreita, com predomínio carga sobre o MI contralesional. Ao nível da cintura escapular observa-se uma assimetria, onde o ombro contralesional está anteriorizado e com depressão comparativamente ao ipsilesional. Relativamente à CF contralesional, observa-se uma diminuição da sua atividade que vai interferir no posicionamento do membro face à linha média.		Em M1 observa-se uma BS com largura adequada. Quanto ao MS contralesional, vê-se uma diminuição da assimetria da cintura escapular, e um aumento da atividade dos estabilizadores da escápula permitindo uma melhor informação da escápula sobre grade costal. No MI contralesional também se observa um aumento da atividade ao nível proximal da CF, repercutindo-se numa melhor relação do MI contralesional com a linha média.
C		Em M0 observa-se uma BS assimétrica com predomínio de carga sobre o MI contralesional, nomeadamente ao nível do antepé, influenciando uma distribuição de carga mais anterior. Observa-se uma diminuição da atividade do tronco inferior, condicionando atividade do tronco sobre membros. Ao nível do pé contralesional observa-se uma alteração biomecânica da tibiotársica, com elevação do calcâneo, que é influenciada pelo aumento da tensão ao nível dos isquiotibiais, interferindo no alongamento da cadeia posterior do MI contralesional.		Em M1 observa-se uma BS menos assimétrica, e com melhor distribuição de carga no sentido posterior. Há uma melhor relação entre tronco inferior e CF bilateralmente. A alteração biomecânica da tibiotársica menos evidente, contribuindo desta forma para a diminuição da tensão ao nível dos isquiotibiais permitindo o alongamento dos músculos da cadeia posterior do MI contralesional.

“Reorganização do controlo postural do tronco e a sua influência na distribuição de carga na posição ortostática em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico”

D		<p>Em M0 observa-se uma BS assimétrica, com predomínio de carga sobre o MIE contralesional. Uma alteração proprioceptiva do MI contralesional, que induz a uma alteração da informação da CF sobre pé. Verifica-se uma diminuição do alongamento do tronco sobre o lado contralesional.</p>		<p>Observa-se em M1 uma BS mais simétrica, com melhor distribuição de carga sobre o MI contralesional, indicando uma melhor relação entre tronco e MIs. Verifica-se um aumento do pé como inferência proprioceptiva, logo com melhor capacidade de pé informar CF contralesional.</p>
E		<p>Em M0 observa-se uma BS ligeiramente assimétrica, com maior distribuição de carga no sentido anterior. No MS contralesional observa-se uma alteração do alinhamento da escápula contralesional em abdução e elevação que condiciona um ligeiro afastamento do MS em relação ao corpo, o que condiciona o alinhamento do tronco.</p>		<p>Em M1 observa-se uma BS mais simétrica, com melhor distribuição de carga sobre a BS. Ao nível do MS contralesional um melhor alinhamento da escápula sobre a grade costal, com influência da posição do membro ao longo do corpo. Quanto ao tronco observa-se um melhor alinhamento e melhor relação com os MIs.</p>

Na tabela seguinte (Tabela XIII) encontram-se os resultados obtidos no domínio atividades e participação da CIF, nos dois momentos de avaliação, dos cinco indivíduos em estudo.

**Tabela XIII - Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde no domínio atividades e participação nos cinco indivíduos em M0 e M1.**

Indivíduos	Qualificadores											
	Itens	Código	A		B		C		D		E	
			M0	M1	M0	M1	M0	M1	M0	M1	M0	M1
Atividades e Participação	<b>Manter a posição do corpo</b>	<b>d415</b>										
	Permanecer de pé	d4154	.22	.11	.22	.11	.22	.11	.11	.00	.11	.00
	<b>Mudar e manter a posição do corpo</b>	<b>d410</b>										
	Mudar o centro de gravidade do corpo	d4106	.22	.11	.22	.11	.33	.22	.22	.11	.11	.00
	<b>Deslocar-se</b>	<b>d455</b>										
	Subir/descer	d4551	.22	.11	.22	.11	.33	.22	.22	.11	.11	.00

Relativamente à CIF, os resultados obtidos demonstram a aquisição em todos os indivíduos de qualificadores inferiores entre M0 e M1, revelando que existiu uma diminuição da restrição na participação e limitação na atividade.

#### 4. Discussão

O CP do tronco é o ponto-chave central do corpo para a manutenção da posição ortostática (Karthikbabu, 2011). Os músculos abdominais e extensores do tronco atuam sinergicamente, em co-ativação, com a finalidade de promover estabilidade para a manutenção de posturas e tarefas dinâmicas voluntárias (Pompeu, 2011).

Após lesão por AVE, poderá ocorrer diminuição do nível de atividade destes músculos, o que conseqüentemente, contribuirá para uma menor habilidade em gerar tensão necessária para a manutenção da posição ortostática (Shumway-Cook & Woollacott, 2001). Esta lesão do SNC, consiste na causa mais importante de incapacidade crónica nos países mais desenvolvidos, nomeadamente, em Portugal (Pereira, 2004).

Os participantes do presente estudo têm idades compreendidas entre 49 e 65 anos, dos quais 60% pertence ao género feminino. Relativamente à etiologia do AVE há maior prevalência do tipo isquémico (60%) em relação ao hemorrágico, indo de encontro ao referenciado por Lundy-Ekman (2008).

A análise dos alinhamentos corporais constitui uma importante etapa do processo de avaliação (Lennon & Ashburn, 2000). Globalmente, o alinhamento dos segmentos corporais, tanto no início do movimento e em toda a evolução das sequências de movimento, tem um papel fundamental nas estratégias utilizadas do CP (Graham et al., 2009; Raine et al., 2009). A análise realizada neste estudo para avaliação da ocorrência de alterações ao nível do CP do tronco, teve por base a análise das componentes do movimento e a utilização de instrumentos de avaliação válidos e fiáveis para esse fim, de acordo com os estudos realizados por Di Monaco et al. (2010). A avaliação dos alinhamentos dos segmentos corporais, através do *software* SAPO é um procedimento de diagnóstico que constitui um passo inicial para avaliar e acompanhar a intervenção terapêutica (Ferreira, 2005). De acordo com Farias et al., (2012) a forma mais objetiva e fidedigna de avaliação postural consiste no registo de fotografias do corpo inteiro do paciente em diferentes planos e na análise da posição relativa de referências anatómicas dos segmentos corporais.

De forma a complementar esta análise, utilizou-se a PPE, que segundo Menezes et al. (2012), pode ser uma boa ferramenta de avaliação e investigação sobre a distribuição de carga na posição ortostática em indivíduos com AVE, detetando diferentes parâmetros no registo da pressão plantar.

Na análise, a nível do tronco e relativamente à cintura escapular os resultados apontam para mudanças observadas no alinhamento da escápula em relação à T3, onde os valores da distância das escápulas dos dois hemitroncos à T3 tendem aproximar-se em todos os indivíduos, há exceção do indivíduo C, onde a distância se manteve inalterada. Nos demais resultados obtidos relativamente à vista posterior pode observar-se uma tendência de aumento do ângulo nos dois hemitroncos, no ângulo AVBIE é mais evidente ao nível do hemitronco contralesional, com exceção do indivíduo E, onde se observou uma diminuição em ambos hemitroncos. Já em relação ao AVA são os resultados do indivíduo C que contrariam a tendência de aumento anteriormente referida. É possível verificar ainda uma tendência de maior simetria entre os dois hemitroncos, utilizando como referência o DEIPST3, sendo esta mais evidente para o indivíduo E, no entanto, a mesma é contrariada pelos resultados do indivíduo D.

Nos indivíduos A, B e E o principal problema a resolver incidiu na diminuição da atividade dos estabilizadores da escápula do MS contralesional. Enquanto no indivíduo A esta alteração induzia a uma alteração do alinhamento da articulação glenoumeral (GU) no sentido de adução e posteriorização, no indivíduo B esta era condicionada pela diminuição da atividade anti-gravítica do tronco, interferindo com a estabilidade proximal do ombro, enquanto que no indivíduo C era condicionada pelo alinhamento da escápula no sentido de abdução e elevação.

Nestes indivíduos a diminuição da atividade dos estabilizadores da escápula vai condicionar o nível de informação da escápula sobre a grade costal, comprometendo o ritmo escápulo-umeral, interferindo desta forma no CP, que permite estabilidade ao nível proximal (Raine et al., 2009). Esta diminuição de atividade dos estabilizadores da escápula, torna o MS menos eficiente (Voight & Thomson, 2000). No entanto, esta estabilidade não depende apenas da musculatura envolvente (Mottram 1997; Voight & Thomson, 2000), nomeadamente trapézio e serrátil anterior, mas também dos rombóides e supraespinhoso. Estes músculos estabilizadores devem ser recrutados antes de movimento do MS para estabilizar a escápula (Mottram 1997; Voight & Thomson, 2000) enquanto se mantém estabilidade dinâmica, para além disso também proporcionam mobilidade controlada.

Considerando estes aspetos no processo de intervenção, foi dada importância ao recrutamento de atividade dos músculos estabilizadores da escápula e dos depressores da escápula sobre a grade costal do MS contralesional, com vantagens no CP do tronco

requerido para a manutenção da posição ortostática (Mottram, 1997). Foi dada importância à manutenção do alinhamento adequado do complexo do ombro no tronco, de forma a criar uma alteração nos APA, nomeadamente no feixe reticulo-espinhal (Raine et al., 2009), contribuindo para um melhor CP do tronco. Estas alterações poderão indicar a existência de melhoria no *postural setting* da escápula sobre a grade costal e segundo Jaraczewska & Long, (2006) uma melhor simetria entre escápulas irá proporcionar maior estabilidade proximal.

Relativamente à análise das vistas laterais, observam-se modificações do alinhamento vertical em que os valores se aproximam dos 180°.

Este fato é confirmado pelos resultados obtidos do ATC, onde os valores obtidos sugerem uma tendência de verticalização mais evidente nos indivíduos A e C ao nível do hemitronco contralesional. No AVT observa-se uma tendência de aproximação do ângulo aos 180°, indicando uma menor inclinação do tronco anterior nestes indivíduos. Já em relação ao AVCO, de forma generalizada observa-se uma tendência de aproximação de valores aos 180°, mais evidenciada no hemitronco contralesional.

No indivíduo C, o principal problema a resolver incidia na diminuição da atividade do tronco inferior. Esta diminuição da ativação dos músculos extensores do tronco inferior sobre os membros inferiores leva a uma diminuição do CP. O sistema córtico-reticuloespinal é um circuito interno de *feedback* importante para o CP do ombro e da CF, este circuito poderá ser responsável pela influência que a CF tem sobre o MI (Haines, 2006). No processo de intervenção foi dada importância ao recrutamento da atividade dos músculos do tronco inferior relativamente à CF (bilateralmente), para potenciar o controle postural da articulação CF. Segundo Kibler et al. (2006), as sequências de movimento, dependem do CP, como habilidade para estabilizar e preparar o movimento entre tronco e CF e depois para os segmentos distais (membros), permitindo uma ótima produção, transferência e controle de movimento de segmentos proximais para mais distais. Este estudo está em consonância com a análise da área de contato plantar e a pressão plantar média, onde se registou um aumento ao nível dos retropés em ambos os parâmetros, estes resultados sugerem que existiu uma melhoria do alinhamento do calcâneo e do pé, esta alteração poderá ter influenciado as modificações registadas ao nível da CF (Whitall et al, 2011).

Quanto ao indivíduo D, o problema a resolver incidia na alteração do controlo proprioceptivo da CF contralesional, comprometendo a capacidade de recrutar atividade ao nível dos estabilizadores da CF, e conseqüentemente dificuldade em aceitar carga no membro contralesional. O sistema córtico-retículoespinal é um circuito interno de *feedback* importante para o controlo postural do ombro e da CF, este circuito poderá ser responsável pela influência que a CF tem sobre o MI (Haines, 2006). No indivíduo D, observou-se mudanças nos alinhamentos dos ATC, AVT e AVCO em que os valores tendem a aumentar, indicando mais verticalidade e aproximando-se dos 180°. No processo de reabilitação foi dada importância ao recrutamento de atividade dos músculos estabilizadores da CF e ao recrutamento de actividade da coxa sobre o pé. Segundo Raine et al. (2009), um fator que condiciona a estabilidade proximal é a diminuição de aferências proprioceptivas ao nível da CF, informação que “entra” em estruturas sub-corticais que vão influenciar a actividade dos sistemas ventromediais.

Quanto à análise da BS em todos os participantes observou-se um aumento da atividade muscular ao nível do tronco e melhor alinhamento em M1. Sugere-se assim que o papel como estabilizador central permitiu uma maior simetria na distribuição de carga na BS (Raine et al., 2009).

Estes dados suportam os valores obtidos relativos à análise da PPE. Nestes verifica-se que os valores da área plantar no antepé e retropé de todos os indivíduos apresentam uma aproximação, sendo mais evidente nos indivíduos A e B, à exceção do individuo E, onde se verifica uma diminuição generalizada nos dois membros. Relativamente à pressão plantar média observa-se uma tendência de aumento destes valores nos indivíduos C e D. Estudos sugerem que o aumento da informação aferente, como a proprioceptiva, contribuem para alterações na distribuição de carga sobre a BS, a qual se pode manifestar em alterações do CP das extremidades distais, como o pé, influenciado pelo reticulo-espinhal (Raine, et al., 2009). Estes fatores conjugados, apoiam os valores encontrados na mudança do COPx, e no COPy onde é possível observar uma melhoria significativa na simetria e no desvio posterior do COP.

A avaliação realizada neste estudo com a CIF permitiu salientar a perspectiva individual e social da funcionalidade dos indivíduos quanto ao seu desempenho e participação (OMS, 2004). Os indivíduos em estudo, nos itens avaliados demonstraram mudanças positivas nos qualificadores refletindo os seus resultados na menor restrição na

participação e limitação na atividade. Salienta-se os itens “Mudar o centro de gravidade” e “Permanecer em pé”, em que se obteve melhorias entre M0 e M1, e este registo estando diretamente relacionado à manutenção do CP do tronco na posição ortostática, vem consolidar os resultados obtidos na análise dos segmentos corporais e das pressões plantares realizados anteriormente.

Neste sentido, os resultados obtidos aparentam indicar que a intervenção conseguiu melhorar as componentes do tronco, traduzindo-se numa melhor distribuição de carga sobre os membros inferiores.

Após a lesão do SNC, pode ocorrer a diminuição do nível de atividade muscular e consequentemente uma diminuição na habilidade para gerar tensão suficiente para produzir movimento. Esta tensão advém das propriedades músculo-esqueléticas do músculo e a sua ativação neural (Shumway-Cook & Wollacott, 2001). Estas mudanças na fisiologia podem resultar em alterações musculares e articulares, podendo induzir limitações na recuperação funcional, pelo que se torna necessário promover um correto alinhamento muscular e articular (Raine et al, 2009). O alinhamento e a interação entre pontos-chave são importantes para determinar o plano de tratamento mais adequado (Lennon & Asburn, 2000). Desta forma, procurou-se através da ligação das áreas-chave defendidas pelo Conceito de *Bobath*, aumentar o nível de atividade da cintura escapular (indivíduos A, B e E) e o nível da cintura pélvica (indivíduos C e D), potenciando a possibilidade de serem criadas conexões sinápticas nas vias que foram identificadas como lesadas.

Com esta análise, e apoiado em alguns estudos, após um AVE ocorrem alterações ao nível da atividade muscular antecipatória dos membros e défices na ativação dos músculos posturais do tronco (Dickstein et al., 2004), segundo Geurts et al. (2005), e Marcucci et al. (2007), existe um comprometimento bilateral dos músculos do tronco, associando-se sinergias de padrões anormais de movimento e dificuldade na realização dos ajustes posturais, promovendo uma mudança na dinâmica e coordenação entre as diferentes componentes do padrão de movimento (Tyson et al, 2006).

Assim, tendo sido identificado nos indivíduos da amostra uma diminuição do nível de atividade dos músculos extensores do tronco, que comprometia as sinergias necessárias para a manutenção de um CP tronco adequado, foi desenvolvido um processo de raciocínio clínico individualizado que apontou para estratégias e procedimentos dirigidas para recrutar actividade muscular a este nível. A facilitação do controlo seletivo do movimento,

“Reorganização do controlo postural do tronco e a sua influência na distribuição de carga na posição ortostática em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico”

alcançado pela reeducação do movimento ao nível do tronco, da pélvis e dos membros é uma característica importante na intervenção (Lennon et al, 2006), indo de encontro aos princípios do Conceito de *Bobath*.

Pode assim concluir-se que a intervenção segundo os princípios do Conceito de *Bobath*, aparenta introduzir os estímulos necessários à reorganização funcional do SNC lesado, produzindo potenciais melhorias ao nível do CP do tronco.

A realização deste estudo assume especial importância, dada a relevância do papel do tronco como estabilizador CP na posição ortostática em indivíduos com AVE. Deve-se salientar ainda, como aspeto fundamental, o recurso a instrumentos de medida objetivos, que permitem complementar a informação recolhida através na análise observacional, tal como o SAPO e a Plataforma de Pressões.

Perante esta realidade, compreende-se e justifica-se o desenvolvimento de estudos no âmbito desta temática, sendo que também à área científica da fisioterapia, cabe a responsabilidade de promover trabalhos, que contribuam para a diminuição dos números associados à morbilidade que o AVE acarreta.

Após a realização do estudo, apresentam-se como limitações o fato de a avaliação e a intervenção terem sido realizadas pelos mesmos investigadores.

Sugere-se, futuramente, a continuação de estudos controlados sobre a reorganização do controlo postural do tronco e a sua influência na distribuição de carga na posição sentado em indivíduos com AVE.

## **5. Conclusão**

Os resultados deste estudo sugerem que as alterações do CP do tronco em indivíduos com AVE, na posição ortostática, demonstram capacidade de modificação do alinhamento entre segmentos corporais, o que significa, genericamente, uma melhor organização das componentes articulares e musculares do tronco. Esta organização reflete-se na maioria dos indivíduos numa transferência de carga mais posterior.

“Reorganização do controlo postural do tronco e a sua influência na distribuição de carga na posição ortostática em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico”

### **Capítulo III – Discussão/ Conclusão Geral**

O crescimento exponencial do conhecimento sobre o Sistema Nervoso ocorre em função da disponibilidade dos novos avanços tecnológicos, aliado ao crescente interesse pelo estudo de novas formas de avaliação e registo em neurologia, bem como a relação com os aspetos da neurofisiologia constituindo um ponto fulcral no desenvolvimento deste estudo.

A realização do estágio permitiu a integração dos procedimentos direcionados para potenciar os aspetos biomecânicos do movimento, a forma como o raciocínio clínico foi orientado durante todo este percurso tornou-se uma mais-valia na compreensão das suas repercussões.

A enorme diversidade de indivíduos exige uma necessidade constante de tomar decisões diferentes e efetivas para cada situação específica. Tornando o raciocínio clínico fundamental no dia-a-dia do fisioterapeuta, pois um processo de raciocínio clínico baseado nos princípios do Conceito de *Bobath* permite uma interação entre o fisioterapeuta e o indivíduo onde a facilitação leva a melhoria da função, permitindo uma adaptação plástica ao movimento.

A intervenção segundo o Conceito de *Bobath* assenta na importância do controlo postural como base para o movimento e o uso do *handling* específico como forma de alcançar os objectivos motores, durante a realização de determinadas tarefas. Além do exposto, um ambiente que ofereça aos sujeitos uma estimulação adequada, é também um fator contributivo para a neuroplasticidade e a melhoria nos resultados funcionais (Gjelsvik, 2008; Raine et al., 2009). Este conceito de plasticidade é essencial para o fisioterapeuta, uma vez que grande parte dos procedimentos usados em fisioterapia explora a plasticidade inerente do encéfalo e dos músculos, no sentido de maximizar a reabilitação.

De facto, a reeducação neuromotora do movimento após AVE tem um papel fundamental na maximização do mecanismo de neuroplasticidade, através da experiência do movimento em diferentes conjuntos posturais, permitindo consolidar os diferentes componentes de movimento (Lennon, 2003; Lennon & Ashbum, 2000).

Uma das mais-valias deste estudo foi ter abordado o tema da reorganização do controlo postural do tronco e a sua influência na distribuição de carga na posição ortostática em indivíduos com AVE, uma vez, que o CP do tronco constitui um ponto fulcral na manutenção da posição ortostática, para além do que, o aumento mundial da expectativa de vida diretamente ligado a prevalência do AVE, torna-o num tema pertinente e atual, uma

“Reorganização do controlo postural do tronco e a sua influência na distribuição de carga na posição ortostática em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico”

vez que, esta patologia neurológica consiste na causa mais importante de incapacidade crónica nos países mais desenvolvidos, nomeadamente, em Portugal.

Deve-se salientar ainda, o recurso a instrumentos de medida objetivos, que permitem complementar a informação recolhida através da análise observacional, tal como o SAPO e a Plataforma de Pressões, realçando que não existem muitos estudos a utilizar estes instrumentos em indivíduos com AVE.

O estágio, na área da neurologia, permitiu consolidar os conhecimentos adquiridos ao longo do Mestrado em Fisioterapia – Opção em Neurologia.

Desta forma, permitiu relacionar os aspetos neurofisiológicos do SNC e os componentes mais comprometidos de cada indivíduo em estudo, formando um raciocínio clínico adequado, permitindo uma melhor intervenção na prática clínica direcionada à especificidade de cada indivíduo.

“Reorganização do controle postural do tronco e a sua influência na distribuição de carga na posição ortostática em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico”

## **Bibliografia**

“Reorganização do controlo postural do tronco e a sua influência na distribuição de carga na posição ortostática em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico”

Almeida, V., Guimarães, S., Moço, R., Menezes, S., Mafort, T., & Lopes, J. (2013). Correlação entre função pulmonar, postura e composição corporal em pacientes com asma. *Revista Portuguesa de Pneumologia*.

Amadio, A.C. (1996). *Metodologia biomecânica para o estudo das forças internas ao aparelho locomotor: importância e aplicações no movimento humano. Fundamentos biomecânicos para a análise do movimento humano*. São Paulo: Universidade de São Paulo.

Aguiar, A., Rocha, T., & Oliveira, E. (2008). Escalas de controle de tronco como prognóstico funcional em pacientes após acidente vascular encefálico. *Acta Fisiátrica* 15 (3):160-164.

Ávila, C., Sousa, C. & Nascimento, E. (2003). Análise da pressão plantar em diferentes alturas no movimento básico do step training. *Brazilian Journal of Biomechanics*, 4(6), 45-4.

Braz, R. & Carvalho A. (2008). Confiabilidade e validade de medidas angulares por meio do software para avaliação postural. *Fisioterapia Movimento*, v. 21, n.3, p. 117-126.

Cacho, E., Melo, F. & Oliveira, R. (2004). Avaliação da recuperação motora de pacientes hemiplégicos através do protocolo de desempenho físico Fugl-Meyer. *Revista Neurociências*, v. 12, n. 2.

Carver, T., Nadeau, S., & Leroux, A. (2011). Relation between physical exertion and postural stability in hemiparetic participants secondary to stroke. *Gait & Posture*, 33 (4): 615-619.

Carr, J., & Shepherd, R. (2008). *Reabilitação neurológica: otimizando o desempenho motor*. São Paulo: Manole.

Cirstea, M., & Levin, M. (2000). Compensatory strategies for reaching in stroke. *Brain*, 123, 940-953.

Correia, M., Silva, M., Matos, I., Magalhães, R., Lopes, J., Ferro, J. & Silva, M. (2004). Prospective Community-based study of Stroke in Northern Portugal: incidence and case fatality in rural and urban populations. *Stroke*; (35): 2048- 2053

Costa, M., Bezerra, P. & Oliveira, A. (2006). Impacto da hemiparesia na simetria e na transferência de peso: repercussões no desempenho funcional. *Revista de Neurociências*, 14 (2): 10-13.

Cowley, A. & Kerr, K. (2003). A review of clinical balance tools for use with elderly population. *Physical and Rehabilitation Medicine*, 15(3-4), 167-205.

Di Monaco M, Trucco M, Di Monaco R, Tappero R, Cavanna A. (2010). The relationship between initial trunk control or postural balance and inpatient rehabilitation outcome after stroke: a prospective comparative study. *Clinical Rehabilitation*, 24(6), 543-554.

Dickstein, R., Sheffi, S., Haim, Z., Shabtai, E., & Marcovitz, E. (2000). Activation of flexor and extensor trunk muscles in hemiparesis. *Archives Physical Medical Rehabilitation*, 79: 228–234.

Duarte M (2000). Análise estabilográfica da postura ereta humana quasi-estática. Tese Doutorado – *Escola de Educação Física e Esporte, Universidade São Paulo*, 86.

Duarte. M. & Freitas, S. (2010). Revisão sobre a posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 14 (3): 183-92.

Farias, N., Rech, I., Guimarães, B., Ribeiro, C., Santos, M., Albuquerque, C. & Kerppers, I. (2009). Avaliação postural em hemiparéticos por meio de software de SAPO – Relato de Caso. *ConScientiae Saúde*, 8 (4):645-650.

Ferreira, E. (2005). Postura e controle postural: desenvolvimento e aplicação de método qualitativo de avaliação postural. São Paulo.

Ferreira, E., Duarte, M., Maldonado, E., Burke, T., & Marques, A. (2010). Postural Assessment Software (PAS/SAPO): Validation and Reliability. *Clinical Science*; 65(7): 675-81.

“Reorganização do controle postural do tronco e a sua influência na distribuição de carga na posição ortostática em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico”

Freitas, S., & Duarte, M. (2006). *Métodos de análise do controle postural*. Laboratório de Biofísica, Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo.

Garland SJ, Willems DA, Ivanova TD, Miller KJ. (2003). Recovery of Standing Balance and Functional Mobility After Stroke. *Archives Physical Medicine Rehabilitation*, 84 (12), 1753-59.

Geurts, A., de Haart, M., Van Nes, I., & 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*. Thieme: Germany.

Glaner, M. F., Mota, Y. L., Viana, A. C. R., & Santos, M. C. (2012). Fotogrametria: Fidedignidade e falta de objetividade na avaliação postural. *Motricidade*, 8(1), 78-85.

Graham, J., Eustace, C., Brock, K., Swain, E. & Irwin-Carrerthers. S. (2009). The Bobath Concept in contemporary clinical practice. *Top Stroke Rehabil*, 16 (1):57-68.

Guerreiro, M. (1994). Adaptação à população Portuguesa da tradução do “Mini Mental State Examination” (MMSE). *Revista Portuguesa de Neurologia*. 1: 9-10.

Haines, D. E. (2006). *Neurociência Fundamental: para aplicações básicas e clínicas* (3ª ed.). Rio de Janeiro. Brasil: Elsevier Editora Ltda.

Hsieh, C., Sheu, C., & Hsueh I. (2002). Trunk control as an early predictor of comprehensive activities of daily living function in stroke patients. *Stroke*. 33:2626–2630.2630.

Jaraczewska, E. & Long, C. (2006). Kinesio Tapping Stroke: Improving functional use to upper extremity in hemiplegic. *Top Stroke Rehabil*, 13(3): 31-42.

Júnior, P., & Barela, J. (2006). Alterações no funcionamento do sistema de controle postural em idosos. Uso da informação visual. *Revista Portuguesa Ciências Desporto*, 6(1) 94-105.

Karthikbabu, S., Rao, B., Manikandan, N., Solomon, J., Chakrapani, M., & Nayak, A. (2011). Role of Trunk Rehabilitation on Trunk Control, Balance and Gait in Patients with Chronic Stroke: A Pre-Post Design. *Neuroscience & Medicine*, 2:61-67.

Kibler, W., Press, J., & Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine*, 36(3): 189-198.

Lennon, S., Ashburn, A. (2000). The Bobath Concept in stroke rehabilitation: a focus group study of the experienced physiotherapists perspective. *Disability and Rehabilitation*. 22 (15): 665-674.

Lennon S. (2003). Physiotherapy practice in stroke rehabilitation: a survey. *Disability and Rehabilitation*, 25, 455-461.

Linley, H. S., Sled, E. A., Culham, E. G., & Deluzio, K. J. (2010). A biomechanical analysis of trunk and pelvis motion during gait in subjects with knee osteoarthritis compared to control subjects. *Clinical Biomechanics*, 25 (10), 1003-1010.

Lundy-Ekman, L. (2008). *Neurociência: Fundamentos para a Reabilitação* (3ª ed.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Mansfield, A., Danells, C., Inness, E., Mochizuki, G., & McIlroy, W. (2010). Between-limb synchronization for control of standing balance in individuals with stroke. *Clinical Biomechanics*, 26: 312-317.

Marcucci, F., Cardoso, N., Berteli, K., Garanhani, M. & Cardoso, J. (2007). Alterações eletromiográficas dos músculos do tronco de paciente com hemiparesia após AVE. *Arquivos Neuropsiquiatria*, 67 (3-B):900-905.

Matsuyama, K., Mori, F., Nakajima, K., Drew, T., Aoki, M. & Mori, S. (2004) Locomotor role of the corticoreticular-reticulospinal-spinal interneuronal system. *Brain Research*. 143: 239– 49.

“Reorganização do controlo postural do tronco e a sua influência na distribuição de carga na posição ortostática em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico”

Menezes, L., Barbosa, P., Costa, A., Mundim, A., Ramos, G., Paz, C., & Martins, E. (2012). Baropodometric technology used to analyze types of weight-bearing during hemiparetic upright position. *Fisioter Mov*, 25:583-594.

Mochizuki, L. & Amadio, A. (2006). As informações sensoriais para o controlo postural. *Fisioterapia em Movimento*, 19 (2):11-18.

Mohr, J. (2005). A abordagem do tronco no adulto hemiplégico: o conceito Bobath. Curso Hemiplegia no adulto pelo Conceito Neuro-evolutivo Bobath, Porto Alegre.

Morgado et al. (2009). *Novos valores normativos do Mini-Mental State Examination*. Lisboa: Sinapse – Publicação da Sociedade Portuguesa de Neurologia. Vol.9. N.º2. Novembro. pp.10-16.

Mottram, S. (1997). Dynamic stability of the scapula. *Manual Therapy* 2(3):123-131.

Mudie, MH. (2002). Training symmetry of weight distribution after stroke: a randomized controlled pilot study comparing task-related reach, Bobath and feedback training approaches. *Clinical Rehabilitation*, 16:582-592.

Mulder, T., Hochstenbach, J. (2001). Adaptability and Flexibility of the Human Motor System: Implications for Neurological Rehabilitation. *Neural Plasticity*. 8:131-140.

Mulder, T., Zijlstra, S., Zijlstra, W. & Hochstenbach, J. (2004). The role of motor imagery in learning a totally novel movement. *Experimental Brain Research*. 154:211–217.

Nazario, P., Santos, J., & Avila, A. (2010). Comparação da distribuição plantar em sujeitos com pés normais e com pés planos durante a marcha. *Revista Brasileira Cineantropom Desempenho Hum*, 12(4):290-294.

Nudo, R. (2003). Adaptive Plasticity in Motor Cortex: Implications for Rehabilitation After Brain Injury. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 41, 7-10.

OMS. 2004. *Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde*. Lisboa: Direção Geral de Saúde.

Oliveira, B. (2009). *Influência da Técnica da Reabilitação Motora nas Alterações Posturais e Funcionais Motivadas por Acidente Vascular Cerebral*. Porto: S. Oliveira. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Peppen, R., Kortsmid, M., Lindeman, E., & Kwakkel, G. (2006). Effects of visual feedback therapy on postural control in bilateral standing after stroke: a systematic review. *Journal Rehabilitation Medicine*; 38: 39.

Pereira, S. (2004). Acidente Vascular Encefálico: Hospitalização, Mortalidade e Prognóstico. *Acta Médica Portuguesa*. Vol. 17. pp. 187-192.

Polese, J., Tonial, A., Junz, F., Mazuco, R., Oliveira, S., & Schuster, R. (2008). Avaliação da funcionalidade de indivíduos acometidos por Acidente Vascular Encefálico. *Research Neuroscience*, 16 (3):175-178.

Pompe, S., Pompe, J., Rosa, M. & Silva, M. (2011). Correlação entre função motora, equilíbrio e força respiratória pós Acidente Vascular Cerebral. *Revista Neurociências*; 19(4):614-620.

Raine, S., Meadows, L., Lynch-Ellerington, M. (2009). *Bobath Concept: Theory and Clinical Practice in Neurological Rehabilitation*. Cornwall: Wiley-Blackwell.

Ruggiero, R., Bueno-Júnior, R., Ross, J., Fachim, H., Padovan-Neto, F., Merlo, S., Rohner, C., Ikeda C, Brusco, J. & Moreira, J. (2011). Neurotransmissão glutamatérgica e plasticidade sináptica: aspectos moleculares, clínicos e filogenéticos. *Medicina*, 44 (2): 143-56.

Sá, M. (2009). AVC – A primeira causa de morte em Portugal. *Revista da Faculdade de Ciências da Saúde*. Porto: Edições Universidade Fernando Pessoa. ISSN 1646-0480.6:12-19.

“Reorganização do controlo postural do tronco e a sua influência na distribuição de carga na posição ortostática em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico”

Santos, L., Sousa, T., Crescentini, P., Gotfryd, A. & Yi, L. (2012). Avaliação postural por fotogrametria em pacientes com escoliose idiopática submetidos à artrodese: estudo piloto. *Fisioterapia Movimento*.25 (1):165-73

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 Neurophysiology*, 92: 2217-2238.

Shumway-Cook, A., & Woollacott, M.H. (2001). *Motor Control. Translating Research into Clinical Practice*. Williams & Williams. U.S.A.

Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. (2003). *Controle Motor: teoria e aplicações práticas*. São Paulo:Manole.

Slijper, H., Latash, M. L., Rao, N., & Aruin, A. S. (2002). Task-specific modulation of anticipatory postural adjustments in individuals with hemiparesis. *Clinical Neurophysiology*. 642-655.

Sousa, J., Pasinato, F., Basso, D., Corrêa, E., & Silva, A. (2011). Biofotogrametria confiabilidade das medidas do protocolo do software para avaliação postural. *Revista Brasileira Cineantrop.*, 13 (4):299-305.

Tábuas, C. (2011). Análise da Pressão Plantar para fins de diagnóstico. Trabalhos Práticos em Mestrado em Engenharia Biomédica: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Tyson SF, Hanley M, Chillala J, Selley A, Tallis RC. (2006). Balance Disability After Stroke. *Physical Therapy*, 86(1), 30-38.

Van Peppen, R. (2008). Guest editorial - International collaboration in physiotherapy management of people with stroke. *Physiotherapy Research International*, pp. 3 - 8.

Verheyden, G., Nieuwber, A. & Weerdt, N. (2007). Trunk Performance after stroke: an eye predictor of functional outcome. *Journal Neurology Neurosurgery Psychiatry*. 78(7): 694-698.

Verheyden, G., Vereeck, L., Truijen, S., Troch, M., LaFosse, C., Saeys, W., & De Weerdt, W. (2009). Additional exercises improve trunk performance after stroke: a pilot randomized controlled trial. *Neurorehabilitation and neural repair*,23 (3), 281-286.

Voight, M & Thomson, B. (2000). The role of the scapula in the rehabilitation of shoulder injuries. *Journal of Athletic Training*, 35 (3):364-372.

Whittal, W., Sorkin, J. & Forrester, L. (2011) Bilateral and unilateral arm training improve motor function through differing neuroplastic mechanisms: a single-blinded randomized controlled trial. *Neurorehabilitation and neural repair*, v. 25, n. 2, p. 118-29.

Wang C.H., Hsueh I.P., Sheu C.F., Hsieh C.L. (2005). Discriminative, Predictive, and Evaluative Properties of a Trunk Control Measure in Patients With Stroke. *Physical Therapy*, 85(9), 887-894.

Wagner J, Dromerick A, Sahrman S, Lang C. (2007). Upper Extremity muscle activation during recovery of reaching in subjects with post-stroke hemiparesis. *Clinical Neurophysiology* 118. 164-176.

World Health Organization. 2011. *Stroke, Cerebrovascular accident*. Retrieved from [www.who.int/topics/cerebrovascular\\_accident/en/](http://www.who.int/topics/cerebrovascular_accident/en/) consultado em 17/08/2013 às 20:34.

Woollacott, M. & Shumway-Cook, A. (2002). Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research. *Gait and Posture*, 16:1-14.

“Reorganização do controlo postural do tronco e a sua influência na distribuição de carga na posição ortostática em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico”

## **Anexos**

## I. Consentimento Informado para Estudo Série de Casos

### **Declaração de Consentimento Informado**

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

### **“A Reorganização do controlo postural do tronco e a sua influência na distribuição de carga sobre os membros inferiores na posição ortostática”**

Eu,            abaixo            assino,            (nome            completo            do            indivíduo),

\_\_\_\_\_ ,  
compreendi a explicação que me foi fornecida acerca do meu caso clínico e da investigação a realizar.

Foi-me dada a 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 explicação que me foi prestada versou os objetivos, os métodos, os benefícios previstos, os riscos potenciais e o 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 na assistência que me é prestada.

Por isso, consinto que me seja aplicado o método, o tratamento ou o inquérito proposto pela investigadora.

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

Assinatura do Participante: \_\_\_\_\_

O investigador responsável: Daniela Alves

Assinatura: \_\_\_\_\_

“Reorganização do controlo postural do tronco e a sua influência na distribuição de carga na posição ortostática em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico”

Anexo II. Autorização da Diretora do Serviço de Medicina Física e Reabilitação do Hospital São Sebastião para a realização do estudo.

Exma. Diretora do Serviço de Medicina Física e Reabilitação, Dr.ª Catarina Branco,

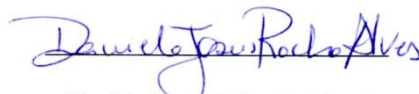
Sou uma aluna do 2ºano do Mestrado de Fisioterapia em Neurologia, da Escola Superior de Tecnologias de Saúde do Porto (ESTSP) que, para efeitos de obtenção do grau de mestre, necessito de realizar um trabalho de investigação.

Na medida que me encontro a estagiar no Serviço de Medicina Física e Reabilitação deste hospital, sob a orientação da Fisioterapeuta Rute Alves, gostaria de realizar o trabalho “A Reorganização do controlo postural do tronco e a sua influência na distribuição de carga sobre os membros inferiores”. Este estudo, orientado pelo Mestre Alexandre Lopes da ESTSP, tem como principal objetivo verificar as alterações do controlo postural do tronco na posição ortostática, através da distribuição de carga nos membros inferiores, face aplicação de uma intervenção segundo a abordagem baseada no conceito de *Bobath*, em 6 indivíduos com AVE.

Neste sentido, venho solicitar autorização para a realização deste trabalho de investigação, nomeadamente para a recolha de dados junto destes doentes aquando a sua vinda as sessões de Fisioterapia.

Mais se informa todos os pacientes vão ser esclarecidos acerca dos objetivos e procedimentos do estudo, tendo que obrigatoriamente manifestar o seu consentimento para participar no mesmo.

Santa Maria da Feira, 15 de Janeiro 2013



(Daniela Jesus da Rocha Alves)

tomou conhecimento e autorizada  
Diretora Serviço de Medicina Física e Reabilitação  
Catarina Branco  
15/1/2013