

**Escola Superior de Saúde
Instituto Politécnico do Porto**

Vanessa da Silva Santos

**Efeito imediato de uma sessão de intervenção
segundo o método de Reeducação Postural Global na
atividade dos músculos flexores superficiais da
cervical e no alinhamento da cabeça e cervical, em
jovens adultos**

Dissertação submetida à Escola Superior de Saúde para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Fisioterapia – Opção Terapia Manual Ortopédica, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Paulo José Medeiros de Carvalho, da Área Técnico-Científica de Fisioterapia.

novembro de 2017

Efeito imediato de uma sessão de intervenção segundo o método de Reeducação Postural Global na atividade dos músculos flexores superficiais da cervical e no alinhamento da cabeça e cervical, em jovens adultos

Vanessa da Silva Santos¹, Paulo José Medeiros de Carvalho², António Manuel Soares Mesquita Montes², Carlos Filipe Barbosa Crasto²

¹ESS-P. Porto – Escola Superior de Saúde, Politécnico do Porto

²ATCFT – Área Técnico-Científica da Fisioterapia

Resumo

Introdução: O desequilíbrio da mecânica cervical é, muitas vezes, decorrente de um encurtamento da musculatura flexora superficial. Apesar da literatura apresentar com clareza a importância da manutenção de um comprimento muscular adequado para o alinhamento da cabeça e cervical, a ação do alongamento sobre os músculos flexores superficiais da cervical associando uma técnica de alongamento das cadeias musculares anterior e inspiratória permanece pouco explorada. **Objetivo:** Analisar o efeito imediato de uma sessão de intervenção segundo o método de Reeducação Postural Global (RPG) na atividade dos músculos flexores superficiais, durante o teste de flexão crânio-cervical e no alinhamento da cabeça e coluna cervical, na posição de pé, em jovens adultos saudáveis. **Métodos:** Estudo randomizado controlado com uma amostra constituída por 14 estudantes voluntários, de ambos os sexos, com idades compreendidas entre os 18 e os 30 anos e sem historial de dor na região cervical nos últimos 3 meses, alocados de forma randomizada em dois grupos, um experimental (n=7; 23,29±1,80 anos) e um de controlo (n=7; 23,00±2,16 anos). O grupo experimental realizou uma sessão de intervenção segundo o método de RPG, no qual foi usada a postura ‘rã no chão’, durante 20 minutos. O grupo controlo não realizou qualquer tipo de intervenção, mantendo-se em decúbito dorsal, com uma ventilação auto selecionada, durante o mesmo período de tempo. Antes (momento inicial – M0) e imediatamente após (momento final – M1) da sessão de intervenção foi avaliada a atividade dos músculos esternocleidomastóideos (ECM) e escalenos esquerdos e direitos, recorrendo-se a eletromiografia de superfície, durante o teste de flexão crânio-cervical. Ainda, foram determinados os ângulos *tilt* da cabeça, da cervical superior e da cervical inferior, através de fotogrametria, na posição de pé. O teste *Mann-Whitney* foi utilizado para comparação entre grupos e o teste de *Wilcoxon* foi utilizado para comparação entre M0 e M1, com um nível de significância de 0,05. **Resultados:** Em M1, não foram verificadas diferenças significativas entre os grupos experimental e controlo, quer na atividade dos músculos avaliados, durante o teste de flexão crânio-cervical, quer no alinhamento da cabeça e coluna cervical, na posição de pé. Contudo, no grupo experimental, foi possível observar uma diminuição significativa pós-intervenção na atividade dos músculos ECM esquerdo ($p=0,047$), escaleno direito ($p=0,016$) e ECM direito ($p=0,047$) no nível de performance de 22mmHg. Ainda, neste grupo, no nível de performance de 24mmHg foi verificada uma diminuição significativa pós-intervenção na atividade dos músculos escalenos esquerdo ($p=0,047$) e direito ($p=0,047$). Por fim, grupo experimental apresentou, uma diminuição significativa

pós-intervenção dos ângulos *tilt* da cabeça ($\rho=0,047$) e da cervical superior ($\rho=0,016$). **Conclusão:** Uma única sessão de intervenção segundo o método de RPG, através da postura 'rã no chão', pareceu diminuir o recrutamento dos músculos flexores cervicais superficiais durante o teste de flexão crânio-cervical. Por sua vez, esta intervenção pareceu alterar favoravelmente o alinhamento da cabeça na posição de pé.

Palavras-chave: Reeducação Postural Global; Posicionamento da cabeça; Coluna cervical; Músculos flexores superficiais da cervical; Músculos flexores cervicais profundos; Eletromiografia de superfície; Fotogrametria

Abstract

Background: The imbalance of cervical mechanics is often due to a shortening of the superficial flexor musculature. Although the literature clearly shows the importance of maintaining adequate muscle length for head and cervical alignment, the stretching action on the superficial flexor muscles of the neck associated with a stretching technique of the anterior and inspiratory muscle chains remains little explored. **Aim:** To analyze the immediate effect of an intervention session according to the Global Posture Reeduction (GPR) method on the activity of the superficial cervical flexor muscles during the craniocervical flexion test and the alignment of the head and cervical spine in the standing position in young adults. **Methods:** A randomized controlled study with a sample composed of 14 volunteer students of both sexes, aged between 18 and 30 years and with no history of pain in the cervical region in the last 3 months, randomized into two groups, one experimental group ($n = 7$, 23.29 ± 1.80 years) and one control group ($n = 7$, 23.00 ± 2.16 years). The experimental group performed a session of intervention according to GPR method, in which the 'frog on the floor' was used for 20 minutes. The control group did not undergo any type of intervention, remaining in the supine position, with a self-selected ventilation, during the same period of time. Before (initial moment – M0) and immediately after (final moment – M1) of the intervention session the activity of the sternocleidomastoid muscles (ECM) and left and right scalenes were evaluated, using surface electromyography during the cranial flexion test -cervical. Furthermore, the tilt angles of the head, upper cervical and lower cervical were determined by photogrammetry in the standing position. The Mann-Whitney test was used for comparison between groups and the Wilcoxon test was used to compare M0 and M1, with a significance level of 0.05. **Results:** In M1, no significant differences were observed between the experimental and control groups, either in the activity of the evaluated muscles, during the craniocervical flexion test, or in the alignment of the head and cervical spine in the standing position. However, in the experimental group, a significant post-intervention decrease in left ECM ($\rho = 0.047$), right scalene ($\rho = 0.016$) and right ECM ($\rho = 0.047$) was observed in the performance level of 22mmHg. Also, in this group, a significant post-intervention decrease in left ($\rho = 0.047$) and right scalene ($\rho = 0.047$) activity was observed in the performance level of 24mmHg. Finally, the experimental group showed a significant post-intervention decrease in head tilt angle ($\rho = 0.047$) and upper cervical angle ($\rho = 0.016$) at the M1. **Conclusion:** A single intervention session using the GPR method through the 'frog on the floor' posture seemed to decrease the recruitment of the superficial flexor muscles during the craniocervical flexion test. In turn, this intervention appeared to favorably change the alignment of the head in the standing position.

Key words: Global Postural Reeduction; Positioning of the head; Cervical spine; Superficial cervical flexor muscles; Deep cervical flexor muscles; Surface electromyography; Photogrammetry

1 Introdução

O uso assimétrico do corpo humano durante as atividades funcionais, bem como os hábitos posturais inadequados executados durante toda a vida, podem originar desequilíbrios no sistema neuromuscular e, conseqüentemente, alterações posturais (Moseley & Hodges, 2006), que aumentam a propensão a lesões ou a deformidades (Rossi, Brandalize, & Gomes, 2011). Atualmente, a população jovem, e, sobretudo, os estudantes, encontra-se exposta a uma grande quantidade de riscos de alterações posturais devido às muitas horas diárias a realizar as suas atividades na mesma posição (aulas, trabalhos académicos ao computador, entre outras) (Grimmer, Dansie, Milanese, & Trott, 2002; Saarni, Nygard, Nummi, & Kaukiainen, 2007). *Jackson e Liles* (1994) observaram a postura de alguns estudantes (com idades entre os 20 e os 23 anos) no decorrer das suas atividades. Chegaram à conclusão que mais de 50% dos alunos adotava posturas com efeitos lesivos. Também Rodrigues et al. (2009) e Saarni et al. (2007) verificaram, em estudos realizados em estudantes do ensino superior, que a maioria deles manifestava alterações posturais ao nível do segmento cabeça/pescoço, sendo que neste último 77,3% apresentavam a cabeça anteriorizada. De facto, a evidência de que estes distúrbios surgem em jovens adultos, associado ao seu impacto socioeconómico e familiar torna premente a identificação de estratégias na área da reabilitação eficazes na redução destas alterações.

A coluna cervical é rodeada por uma complexidade de músculos que controlam a estabilidade (segmentar e postural) e a mobilidade do pescoço e da cabeça (Falla, Jull, & Hodges, 2004). Para promover o controlo e estabilidade cervical os músculos profundos da cervical devem primeiramente contrair, criando assim estabilidade cervical e só depois é que o movimento funcional deve ser realizado (Moon, Goo, Kwon, & Jang, 2015). De facto, o desequilíbrio da mecânica cervical é, muitas vezes, decorrente de um encurtamento excessivo dos músculos flexores superficiais da cervical, sendo muitas vezes o mecanismo pelo qual as conseqüentes alterações posturais originam dor (Rossi, Brandalize, & Gomes, 2011; Wang, Olson, Campbell, Hanten, & Gleeson, 2003; Souchard P. , 1987).

Prevenindo lesões e aumentando a flexibilidade, o alongamento é um recurso utilizado em programas de reabilitação. O mesmo pode ser executado de forma ativa ou passiva e ainda de forma estática ou dinâmica (Kubo, Kanehisa, Kawakami, & Fukunaga, 2001), permitindo este último o alongamento muscular de diversos segmentos simultaneamente, utilizando-se o conceito das cadeias musculares (Teodori, Moreno, Fiore, & Oliveira, 2003). O alongamento muscular dinâmico, originalmente descrito em 1987, tem um foco direcionado para os músculos antigravíticos, rotadores mediais e inspiratórios. Este método de alongamento está na base do método de Reeducação Postural Global (RPG), por conseqüente compreensão das

cadeias musculares posturais. A RPG é um método desenvolvido por *Philippe Souchart*, que se baseia numa visão integrada do sistema muscular em cadeias, descrevendo a presença de algumas cadeias musculares fundamentais. As cadeias anterior e inspiratória têm em comum o músculo esternocleidomastóideo e os músculos escalenos tendo uma relação direta com a alteração do alinhamento da cabeça e da cervical (Souchart P. , 1987). Existem várias posturas no método RPG que visam corrigir retrações existentes nas cadeias musculares referidas, tal como a “rã no chão com braços abertos” (Cunha, Burke, França, & Marques, 2008). De facto, esta postura tem como um dos principais objetivos, o alongamento dos músculos e fáscias da cadeia anterior, tais como o diafragma, esternocleidomastóideo (ECM) e escalenos (Vanti, Generali, Ferrari, Nava, Tosarelli, & Pillastrini, 2007).

Apesar da literatura apresentar com clareza a importância da manutenção de um comprimento muscular adequado para o alinhamento da cervical, a ação do alongamento sobre os músculos flexores superficiais da cervical associando uma técnica de alongamento das cadeias musculares anterior e inspiratória permanece pouco explorada. Apenas se sabe que a melhoria do alinhamento da cabeça e da cervical superior melhora a relação comprimento-tensão dos músculos, nomeadamente os flexores profundos da cervical, aumentando a sua capacidade de contração (Teodori, Moreno, Fiore, & Oliveira, 2003). Tal facto pode influenciar a performance no teste de flexão crânio-cervical.

O presente estudo visa analisar o efeito imediato de uma sessão de intervenção segundo o método de RPG na atividade dos músculos flexores superficiais da cervical e no alinhamento da cabeça e coluna cervical, em jovens adultos saudáveis. Especificamente foi analisada a atividade muscular dos esternocleidomastóideos e dos escalenos direitos e esquerdos, durante o teste de flexão crânio-cervical e, ainda, os ângulos *tilt* da cabeça e da cervical superior e inferior, na posição de pé.

2 Métodos

2.1 Desenho de estudo e Amostra

Estudo randomizado controlado, numa amostra constituída por estudantes voluntários da Escola Superior de Saúde do Porto (ESS), de ambos os sexos, com idades compreendidas entre os 18 e os 30 anos e sem historial de dor na região cervical nos últimos 3 meses. Os estudantes participantes foram alocados de forma randomizada em dois grupos, um experimental (com postura de alongamento) e um de controlo (sem postura de alongamento).

Foram excluídos os participantes que apresentaram historial de traumatismos severos, cirurgias e/ou fraturas da coluna vertebral ou membros inferiores (Cunha, Burke, França, &

Marques, 2008), estados graves inflamatórios ou infecciosos (Aguilera, Martín, Masanet, Botella, & Morell, 2009), consumo de medicamentos que possam afetar as medições nas últimas 48h (exemplo: miorrelaxantes) (Aguilera, Martín, Masanet, Botella, & Morell, 2009; Cunha, Burke, França, & Marques, 2008; Moreno, Catai, Teodori, Borges, Cesar, & Silva, 2007), historial de tratamento à coluna vertebral cervical (Aguilera, Martín, Masanet, Botella, & Morell, 2009), outros aspetos que possam influenciar a recolha (transtornos psíquicos, falta de cooperação, problemas dérmicos, etc.) (Aguilera, Martín, Masanet, Botella, & Morell, 2009).

Foi aplicado, de forma presencial, um questionário compreensivo de seleção e caracterização da amostra a um conjunto de 17 indivíduos. Por não cumprirem os requisitos necessários, foram excluídos 3. Assim, como observado no diagrama abaixo apresentado (Figura 1), a amostra final foi constituída por 14 indivíduos, os quais foram distribuídos aleatoriamente pelos grupos experimental (n=7) e controlo (n=7).

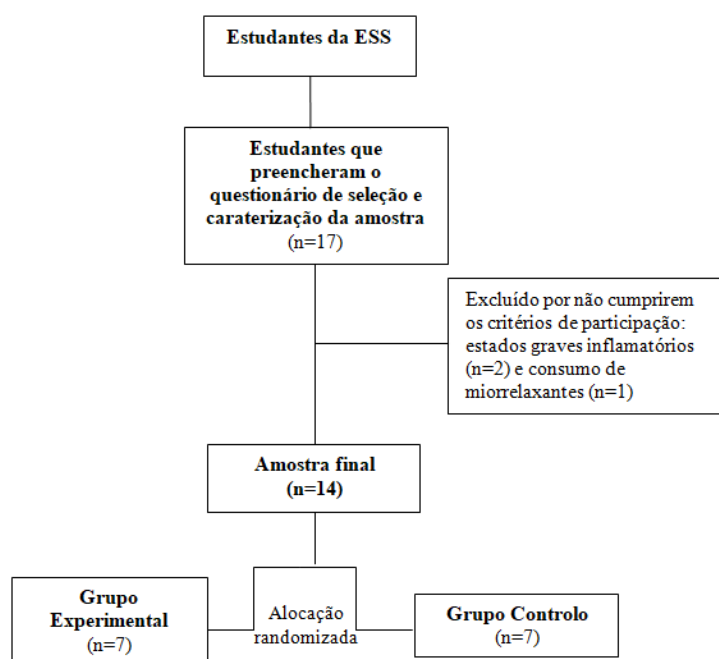


Figura 1 Diagrama de constituição da amostra

2.2 Instrumentos

2.2.1 Seleção e caracterização da amostra

A aplicação de um questionário compreensivo presencial permitiu a verificação dos critérios de elegibilidade do estudo, bem como a recolha de dados de forma a caracterizar a amostra.

2.2.2 Estadiômetro SECA 222 e balança SECA 760

As medidas antropométricas, estatura (metros) e massa corporal (kg), foram avaliadas através de um estadiômetro SECA 222 (*seca - Medical Scales_and_Measuring_Systems®*, Birmingham, United Kingdom) com precisão de 1mm e uma balança SECA 760 (*seca - Medical Scales_and_Measuring_Systems®*, Birmingham, United Kingdom), com precisão de 1kg, respectivamente.

2.2.3 Software para Avaliação Postural (SAPo)

Para avaliar a postura corporal dos estudantes, utilizou-se o SAPo. Este *software* permite analisar a postura corporal em diferentes planos e posições através de fotografias. A partir dos marcadores cutâneos colocados em estruturas corporais a analisar, faz-se a análise da postura mediante os ângulos obtidos, que o SAPo traduz para uma base de dados.

O SAPo foi utilizado com o objetivo de obter as amplitudes articulares para determinar o alinhamento vertical e anteriorização da cabeça bem como o ângulo de flexão crânio cervical.

2.2.4 BioPlux e Software MonitorPlux

A eletromiografia de superfície (EMG) foi realizada para avaliar bilateralmente a atividade dos músculos escaleno e esternocleidomastóideo.

A atividade muscular foi recolhida utilizando o dispositivo *BioPlux (Plux wireless biosignals S.A., Arruda dos Vinhos, Portugal)* com canais analógicos de 12 bits e uma frequência de amostragem de 1000Hz, utilizando condutores diferenciais duplos de eletrodo.

Para a EMG utilizaram-se eletrodos descartáveis auto adesivos Ag / AgCl duplos (*Noraxon Corporate, Scottsdale AZ, Estados Unidos da América*). As características do eletrodo foram 4x2,2 cm de área adesiva, 1cm de diâmetro de cada área condutora circular e 2 cm de distância entre eletrodos. Estes eletrodos foram ligados a sensores bipolares ativos emgPLUX com um ganho de 1000, um filtro analógico de 25 a 500Hz e uma relação de rejeição em modo comum de 110dB.

O eletrodo de referência utilizado foi um eletrodo auto adesivo descartável Ag / AgCl (*Noraxon Corporate, Scottsdale AZ, Estados Unidos da América*) para a EMG, com 3,8cm de diâmetro de área de adesivo circular e 1 cm de diâmetro de área circular condutora. Os sensores foram conectados por *Bluetooth* através do dispositivo EMG a um laptop. Foi utilizado um impedancímetro para avaliar o nível de impedância da pele (*Noraxon Corporate, Scottsdale AZ, Estados Unidos da América*).

O *software* MonitorPlux, versão 2.0, foi usado para exibir e adquirir o sinal EMG.

2.2.5 *Stabilizer®*

O *Stabilizer®* é um dispositivo que regista as alterações de pressão, permitindo monitorizar o movimento, especialmente da coluna vertebral, oferecendo *feedback* durante o teste de flexão crânio-cervical. A amplitude de valores varia entre os 0 e os 200 mmHg com uma precisão de aproximadamente 3 mmHg. A bolsa de pressão, com 10cm de largura e 20cm de comprimento, divide-se em três câmaras (Iqbal, Rajan, Khan, & Alghadir, 2013).

2.3 Procedimentos

2.3.1 *Estudo Piloto*

Numa fase inicial, realizou-se um estudo piloto com 2 pessoas não pertencentes à amostra final, com características semelhantes à mesma, com vista a testar a metodologia, a reprodutibilidade dos resultados dos instrumentos de avaliação e da postura de intervenção.

2.3.2 *Seleção e caracterização da amostra*

Posteriormente, um questionário compreensivo (Anexo 1) foi distribuído de forma presencial entre os estudantes, para que após a análise das respostas obtidas fosse possível realizar o processo de seleção e caracterização da amostra.

Os que cumpriram os critérios de elegibilidade foram selecionados e explicado o objetivo do estudo e métodos de recolha, bem como solicitada a assinatura de um consentimento informado (Anexo 2).

2.3.3 *Recolha de dados*

A recolha de dados decorreu no Centro de Estudos do Movimento e Atividade Humana (CEMAH) da Escola Superior de Saúde do Porto, em dois momentos, pré e imediatamente após a postura de alongamento. A mesma tarefa foi realizada sempre pelo mesmo investigador no decorrer da recolha de dados de forma a evitar o erro inter-observador, sendo que todos os procedimentos foram assegurados pelo investigador durante os momentos de recolha.

2.3.3.1 *Medidas antropométricas*

No início da avaliação realizou-se a recolha dos dados referentes à estatura e à massa corporal dos participantes através do estadiómetro e da balança, respetivamente.

2.3.3.2 *Avaliação Postural (SAPo)*

Para aquisição dos dados posturais (antes e após a intervenção) foi utilizada uma máquina fotográfica digital sobre um tripé a uma altura 1,60m e a uma distância de 2m do indivíduo. Foram realizadas 3 fotografias obtidas na posição ortostática, no plano sagital (perfil direito) e

frontal. Os pontos anatômicos específicos foram marcados com caneta dermatográfica, para a colocação exata das esferas de isopor, fixadas posteriormente com fita adesiva. Os pontos anatômicos marcados foram a face (nariz) o trágus da orelha, o acrômio, o processo espinhoso de C7 (Rossi, Brandalize, & Gomes, 2011) e a região supra esternal (manúbrio) (Kuo, Tully, & Galea, 2010).

2.3.3.3 Eletromiografia de superfície

Antes e após o período de intervenção, todos os participantes foram submetidos à avaliação por EMG da força muscular dos músculos escaleno e esternocleidomastóideo (ECM). Durante o registo EMG, foi proporcionado um ambiente calmo, silencioso e com baixa luminosidade.

Para facilitar a aderência do eletrodo à pele e reduzir os riscos de interferência no sinal, a pele da região de colocação dos eletrodos foi limpa com algodão embebido em álcool 70% depois de friccionada com papel lixa abrasivo na região para a remoção das células mortas. A remoção dos pêlos foi realizada quando necessária. Foi utilizado um impedancímetro para assegurar que os níveis de impedância fossem inferiores a 5 K Ω , assegurando assim uma boa aquisição do sinal EMG (Hermens et al., 2000).

Os eletrodos foram posicionados sobre a pele na região do terço inferior do ventre muscular (ponto de melhor captação do sinal) dos músculos ECM e escaleno direito e esquerdo. A posição dos eletrodos foi determinada pelas recomendações de *Cram et al.* (1998), que preconizam o teste de função muscular (Silva, 2011). Especificamente, o eletrodo nos escalenos foi posicionado imediatamente acima do ponto médio da clavícula. Este ponto foi obtido pela palpação da superfície óssea da clavícula e traçada uma linha imaginária no ponto médio da mesma, auxiliado por uma fita métrica (Silva, 2011). Para o ECM o posicionamento do eletrodo foi feito no ventre da cabeça esternal do músculo (Silva, 2011). A colocação dos eletrodos foi confirmada por palpação e contração muscular. Todos os eletrodos foram testados para controlar o sinal cruzado (*cross-talk*), ruído elétrico e outras interferências do sinal EMG (Criswell, 2011).

A recolha dos dados eletromiográficos foi realizada em repouso, para a normalização dos dados, e em simultâneo com a execução do teste de flexão crânio cervical.

Em repouso, o participante estava deitado em decúbito dorsal com a braçadeira do *Stabilizer* vazia e colocada imediatamente abaixo do occipital, durante 10 segundos. A posição da cervical foi determinada pela posição intermédia entre os dois extremos de movimento (flexão e extensão) e mantida posteriormente. Durante o teste de flexão crânio-cervical o participante, estava em decúbito dorsal e foi usado o *Stabilizer* com a braçadeira insuflada inicialmente a 20 *mmHg*, de igual forma posicionada imediatamente abaixo do occipital. Mantendo a nuca estável sobre a superfície do chão, o movimento de flexão da

cervical superior foi ensinado, sendo associado à imagem visual de um ligeiro gesto de “sim” com a cabeça, sendo repetido até que o participante conseguisse executá-lo de forma correta. Posteriormente, o participante realizou flexão da cervical superior de uma forma gradual sendo os níveis de repetição os de 22-30 *mmHg* (com intervalos de 2*mmHg*). Cada posição foi mantida por 10 segundos, com 10 segundos de descanso entre as repetições (Lluch, Arguisuelas, Coloma, Palma, Rey, & Falla, 2013).

2.3.4 Sessão de intervenção

Uma única sessão de intervenção segundo o método de RPG foi realizada no grupo experimental, com o objetivo do alongamento das cadeias musculares anterior e inspiratória. Para tal, foi usada a postura “rã no chão com os braços abertos” (Moreno, Catai, Teodori, Borges, Cesar, & Silva, 2007), durante 20 minutos.

Cada participante foi instruído para estar vestido apenas de calções e top no caso da mulher e apenas calções no caso de homem. Posteriormente, foi posicionado com os braços a, aproximadamente, 45 graus de abdução, antebraços em supinação com as palmas das mãos voltadas para cima. Os membros inferiores em abdução, flexão da anca e joelhos até completo contacto das plantas dos pés. Seguidamente foi realizada a bombagem dorsal, para o alinhamento das curvaturas dorsal e cervical da coluna vertebral e a bombagem sacral para a retificação da coluna lombar. Após estes componentes, o participante foi orientado a abduzir os quadris a partir da posição inicial mantendo as plantas dos pés em contacto.

A manutenção do alinhamento durante a postura foi conseguida pelos comandos verbais e contactos manuais do terapeuta, otimizando assim o alongamento e impedindo compensações. O participante foi solicitado a realizar inspirações tranquilas, seguidas de expirações prolongadas, com o máximo de descida das costelas (tórax superior e inferior) e movimento do abdómen, visando o alongamento da cadeia inspiratória, enquanto o terapeuta auxilia na manutenção do crescimento axial. Esta postura foi mantida por 20 minutos.

O grupo de controlo, por sua vez, permaneceu na mesma posição durante 20 minutos sem a realização de qualquer intervenção, apenas com a mão do terapeuta sobre a face anterior do esterno e com uma ventilação auto seleccionada.

2.3.5 Processamento dos dados

Uma rotina foi desenvolvida através do *software MatLab Student (MathWorks ®, Pozuelo de Alarcon, Espanha)* para processamento do sinal da eletromiografia de superfície. Inicialmente, o sinal foi convertido em volts, sendo posteriormente aplicado um filtro digital *Infinite Impulse Response – Butterworth* de segunda ordem, um *high pass* de 20Hz e um *low pass* de

500Hz de forma a remover o ruído elétrico e o movimento dos cabos. O *Root Mean Square* (RMS) foi calculado para 100 amostras.

O *software Acqknowledge* versão 3.9 (*Biopac System Inc.* ®, Goleta CA, Estados Unidos da América) foi utilizado para a análise dos dados recolhidos através da eletromiografia de superfície. Foi retirada a média do RMS dos 5 segundos centrais do tempo de recolha, de cada músculo avaliado. Ainda, foi calculada a média das 3 repetições realizadas para cada um dos níveis de performance do teste de flexão crânio-cervical.

O sinal eletromiográfico recolhido em repouso foi usado para normalizar os dados dos músculos avaliados. Foi retirada a média do RMS dos 5 segundos centrais do tempo de recolha, de cada músculo avaliado.

A magnitude da atividade muscular foi determinada de acordo com a seguinte equação: Magnitude de atividade muscular = média do RMS de cada nível de performance/ média RMS do repouso.

Para a análise dos dados posturais, foi utilizado o *Software para Avaliação Postural (SAPo)* com o objetivo de obter as amplitudes articulares para determinar o alinhamento vertical e anteriorização da cabeça bem como o ângulo de flexão crânio cervical. Para tal, foram assinaladas nas 3 fotografias antes e após a sessão, as estruturas anatómicas e, posteriormente calculados os ângulos *tilt* da cabeça e da cervical superior e inferior, tal como demonstrado na Figura 2. Um aumento do ângulo *tilt* da cabeça sugere que a cabeça está anteriorizada. Um aumento do ângulo da cervical alta e baixa indica extensão do respetivo segmento.

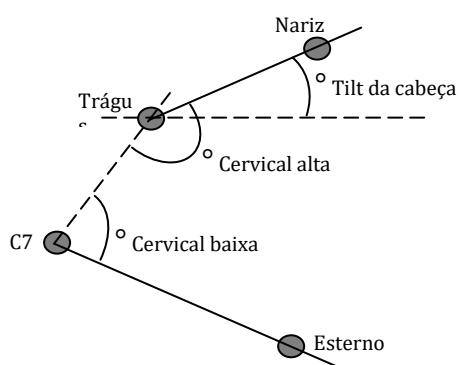


Figura 2 Estruturas anatómicas e respetivos ângulos *tilt* da cabeça e da cervical superior e inferior

2.4 Ética

Primeiramente foi solicitada a autorização para a realização do estudo à Comissão de Ética da ESS – P.PORTO e ao diretor do CEMAH para proceder à parte experimental do presente estudo. Após a explicação do objetivo deste estudo bem como dos procedimentos da recolha de dados, os participantes preencheram um consentimento informado em suporte de papel

sobre a participação no mesmo. Foi assegurado o anonimato e a confidencialidade de todos os dados.

Assim, foi assegurado que durante o estudo, todas as regras de boas praticas e de conduta ética foram tidas em consideração, assegurando-se que estas se encontram de acordo com a Declaração de Helsínquia (World Medical Association, 2013).

No término das recolhas foi dada a possibilidade de todos os participantes consultarem os resultados das suas avaliações. Ainda, no final do estudo, aos participantes do grupo de controlo, foi dada a oportunidade de realizarem a postura a que foram submetidos os participantes do grupo experimental.

2.5 Estatística

A análise estatística dos dados (Anexo 3) foi realizada através do programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS®, IBM Portugal, Portugal) v.24.0 e considerou-se um nível de significância de 0.05 (Field, 2013).

Como o n da amostra foi menor que 10, optou-se por utilizar a estatística não paramétrica. Para a estatística descritiva das variáveis da caracterização da amostra e em estudo foi usada a mediana, como medidas de tendência central, e os percentis 25 e 75, como medida de dispersão. A média e o desvio padrão foram ainda usados para estatística descritiva das variáveis de caracterização da amostra, com o intuito de facilitar a sua leitura. Para a estatística inferencial foram usados os testes não paramétricos: *Mann-Whitney* e de *Wilcoxon*. O teste *Mann-Whitney* foi utilizado para comparação entre grupos experimental e controlo nas variáveis de caracterização da amostra e nas variáveis em estudo. O teste de *Wilcoxon* foi utilizado para comparação entre momentos inicial (M0) e final (M1), nas variáveis em estudo.

3 Resultados

3.1 Caracterização da amostra

A amostra final foi constituída por 14 indivíduos, alocados aleatoriamente em dois grupos, um experimental composto por 7 indivíduos (2 do sexo masculino e 5 do feminino) com uma média de idades de $23,29 \pm 1,80$ anos e um de controlo formado por 7 indivíduos (1 do sexo masculino e 6 do feminino) com uma média de idades de $23,00 \pm 2,16$ anos. Relativamente à variável “sexo”, não existiram diferenças significativas entre os grupos experimental e controlo ($\chi^2 = 0,424$; $p = 0,515$). Ainda, nas características demográficas (idade) e antropométricas (altura, massa corporal e índice de massa corporal) analisadas, não foram

verificadas diferenças significativas entre os grupos experimental e controlo, pelo que os grupos foram considerados comparáveis (ver Tabela 1).

Tabela 1 – Caraterização da amostra: dados demográficos e antropométricos dos grupos experimental e controlo, com os respetivos valores da média (\bar{x}), desvio padrão (σ), mediana (MD) e os percentis 25 e 75 (P₂₅;P₇₅). Ainda, estão representados o valor prova (ρ) e a respetiva estatística de teste (teste *Mann-Whitney*) para a comparação entre os grupos.

	Grupo Experimental		Grupo de Controlo		Diferenças entre grupos ρ (Z)
	$\bar{x} \pm \sigma$	MD (P ₂₅ ;P ₇₅)	$\bar{x} \pm \sigma$	MD (P ₂₅ ;P ₇₅)	
Idade (anos)	23,29±1,80	24,00 (22,00;25,00)	23,00±2,16	24,00 (21,00;24,00)	0,890 (-0,200)
Altura (m)	1,64±0,06	1,65 (1,58;1,69)	1,65±0,08	1,65 (1,60;1,69)	0,830 (-0,257)
Massa corporal (kg)	62,43±8,66	62,00 (58,00;72,00)	61,86±9,89	60,00 (52,00;67,00)	0,733 (-0,385)
IMC (kg/m²)	22,86±2,77	24,44 (19,81;25,21)	23,08±2,81	24,67 (21,30;25,51)	0,710 (-0,447)

3.2 Atividade muscular

No momento inicial (M0), em todos os níveis de performance do teste de flexão crânio-cervical, não foram verificadas diferenças significativas entre os grupos experimental e controlo na atividade dos músculos avaliados, pelo que os grupos foram considerados comparáveis.

No momento pós-intervenção (M1), em todos os níveis de performance do teste de flexão crânio-cervical, também, não foram verificadas diferenças significativas entre os grupos experimental e controlo na atividade dos músculos avaliados. Contudo, no grupo experimental, a atividade dos músculos ECM esquerdo ($\rho=0,047$), escaleno direito ($\rho=0,016$) e ECM direito ($\rho=0,047$) no nível de performance de 22mmHg, diminuiu significativamente pós-intervenção, comparativamente a M0. Ainda, no nível de performance de 24mmHg foi verificada uma diminuição significativa pós-intervenção na atividade dos músculos escalenos esquerdo ($\rho=0,047$) e direito ($\rho=0,047$) (Tabela 2 – Atividade dos músculos escaleno (Esc.) e esternocleidomastóideo (ECM) direitos (Dir.) e esquerdos (Esq.) consoante o nível de).

Tabela 2 – Atividade dos músculos escaleno (Esc.) e esternocleidomastóideo (ECM) direitos (Dir.) e esquerdos (Esq.) consoante o nível de performance no teste de flexão crânio cervical, nos grupos experimental (n=7) e controlo (n=7), para ambos os momentos de avaliação (M0 e M1), com os respetivos valores de mediana (MD) e percentis 25 e 75 (P₂₅;P₇₅). Ainda, estão representados os valores de prova (ρ) e a respetiva estatística de teste para a comparação entre grupos (Experimental vs. Controlo) (teste *Mann-Whitney – U*) e entre momentos de avaliação (M1 vs. M0) (teste *Wilcoxon – Z*).

	Grupos	M0 MD (P ₂₅ ;P ₇₅)	M1 MD (P ₂₅ ;P ₇₅)	M1 vs. M0 Valor ρ (Z)	Experimental vs. Controlo		
					M0 Valor ρ (U)	M1 Valor ρ (U)	
22 <i>mmHg</i>	Esc. Esq.	Experimental Controlo	1,618 (1,132;2,772)	1,501 (0,999;2,083)	0,375 (-1,014) 0,156 (-1,521)	0,710 (21,000)	0,805 (22,000)
	ECM Esq.	Experimental Controlo	1,348 (1,046;1,676)	0,983 (0,710;1,774)	0,047 (-2,028) 0,688 (-0,507)	0,805 (22,000)	0,902 (23,000)
	Esc. Dto.	Experimental Controlo	1,839 (1,042;2,956)	1,256 (0,864;1,561)	0,016 (-2,366) 0,160 (-2,366)	0,456 (18,000)	0,805 (22,000)
	ECM Dto.	Experimental Controlo	1,531 (1,222;2,446)	1,463(0,965;2,262)	0,047 (-2,028) 0,938 (-0,169)	0,259 (15,000)	0,902 (23,000)
24 <i>mmHg</i>	Esc. Esq.	Experimental Controlo	1,733 (1,031;5,099)	1,525 (1,029;2,693)	0,047 (-2,028) 0,219 (-1,363)	0,902 (23,000)	0,710 (21,000)
	ECM Esq.	Experimental Controlo	1,186 (0,990;1,952)	1,022 (0,705;1,856)	0,078 (-1,859) 0,938 (-0,169)	0,805 (22,000)	0,805 (22,000)
	Esc. Dto.	Experimental Controlo	2,266 (0,994;4,009)	1,098 (0,892;1,670)	0,047 (-2,028) 0,156 (-1,521)	0,383 (17,000)	0,456 (18,000)
	ECM Dto.	Experimental Controlo	1,632 (1,127;3,502)	1,299 (1,053;2,561)	0,109 (-1,690) 0,688 (-0,507)	0,535 (19,000)	0,710 (21,000)
26 <i>mmHg</i>	Esc. Esq.	Experimental Controlo	1,772 (1,019;4,349)	1,507 (1,189;3,249)	0,109 (-1,690) 1,000 (0,000)	0,805 (22,000)	0,383 (17,000)
	ECM Esq.	Experimental Controlo	1,211 (0,992;1,710)	1,187 (0,760;2,144)	0,156 (-1,521) 0,375(-1,014)	0,805 (22,000)	0,620 (20,000)
	Esc. Dto.	Experimental Controlo	2,143 (0,998;3,407)	1,403 (0,979;1,898)	0,109 (-1,690) 0,078 (-1,859)	0,456 (18,000)	0,128 (12,000)
	ECM Dto.	Experimental Controlo	1,683 (1,133;3,329)	1,524 (0,973;2,478)	0,156 (-1,521) 0,297 (-1,183)	0,902(23,000)	0,456 (18,000)

28 <i>mmHg</i>	Esc. Esq.	Experimental	2,514 (1,364;4,747)	2,173 (1,406;3,994)	0,469 (-0,845)	1,000 (24,000)	0,902 (23,000)
		Controlo			0,578 (-0,676)		
	ECM Esq.	Experimental	1,402 (1,122;1,636)	1,776 (0,978;2,394)	0,813 (-0,338)	1,000 (24,000)	0,710 (21,000)
		Controlo			0,375 (-1,014)		
30 <i>mmHg</i>	Esc. Dto.	Experimental	2,233 (1,122;3,653)	1,489 (0,949;2,777)	0,219 (-1,352)	0,165 (13,000)	0,073 (10,000)
		Controlo			0,109 (-1,690)		
	ECM Dto.	Experimental	2,202 (1,194;4,079)	1,543 (1,163;3,198)	0,156 (-1,521)	0,128 (12,000)	0,259 (15,000)
		Controlo			0,688 (-0,507)		
30 <i>mmHg</i>	Esc. Esq.	Experimental	2,663 (1,403;4,509)	2,231 (1,480;3,777)	0,578 (-0,676)	1,000 (24,000)	0,710 (21,000)
		Controlo			0,109 (-1,690)		
	ECM Esq.	Experimental	1,303 (1,112;2,179)	1,750 (1,003;2,330)	0,813 (-0,338)	0,902 (23,000)	0,805 (22,000)
		Controlo			0,578 (-0,676)		
30 <i>mmHg</i>	Esc. Dto.	Experimental	1,785 (1,113;3,339)	1,531 (0,986;2,489)	0,313 (-1,153)	0,456 (18,000)	0,128 (12,000)
		Controlo			0,219 (-1,352)		
	ECM Dto.	Experimental	2,143 (1,084;3,051)	1,587 (1,093;2,904)	0,938 (-0,169)	0,535 (19,000)	0,383 (17,000)
		Controlo			0,578 (-0,676)		

3.3 Amplitudes articulares

No momento inicial (M0), em todas as amplitudes articulares avaliadas não foram verificadas diferenças significativas entre os grupos experimental e controlo, pelo que os grupos foram considerados comparáveis.

No momento pós-intervenção (M1), também não foram verificadas diferenças significativas entre o grupo experimental e controlo nas amplitudes articulares avaliadas. Contudo, no grupo experimental, o ângulo do *tilt* da cabeça ($p=0,047$) e o da cervical superior ($p=0,016$) obteve uma diminuição significativa, comparativamente ao momento inicial (M0), como apresentado na **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**

Tabela 3 – Amplitudes articulares do *tilt* da cabeça, ângulo cervical superior e ângulo da cervical inferior, no grupos experimental (n=7) e controlo (n=7), para ambos os momentos (M0 e M1) com os respetivo valores de mediana (MD) e percentis 25 e 75 (P₂₅;P₇₅). Ainda, estão representados os valores de prova (ρ) e a respetiva estatística de teste para a comparação entre grupos (Experimental vs. Controlo) (teste *Mann-Whitney – U*) e entre momentos de avaliação (M1 vs. M0) (teste *Wilcoxon – Z*).

Grupos		M0 MD (P ₂₅ ;P ₇₅)	M1 MD (P ₂₅ ;P ₇₅)	M1 vs. M0 Valor ρ (Z)	Experimental vs. Controlo	
					M0 Valor ρ (U)	M1 Valor ρ (U)
<i>Tilt</i> da cabeça	Experimental	9,217 (14,325;6,092)	13,600 (16,717;7,575)	0,047 (-2,028)	0,128 (12,000)	0,805 (22,000)
	Controlo			0,813 (-0,338)		
Ângulo cervical superior	Experimental	111,250 (109,650;114,033)	110,626 (106,858;112,141)	0,016 (-2,366)	0,259 (15,000)	0,053 (9,000)
	Controlo			0,375 (-1,014)		
Ângulo cervical inferior	Experimental	71,933 (66,633;74,667)	70,483 (66,525;74,967)	0,625 (-0,593)	0,128 (12,000)	0,710 (21,500)
	Controlo			0,578 (-0,676)		

4 Discussão

O presente estudo, realizado em jovens adultos, demonstrou que uma sessão de intervenção segundo o método de RPG parece afetar a atividade muscular dos músculos escaleno e esternocleidomastóideo (ECM) e o alinhamento da cervical superior. No grupo experimental, a sessão de intervenção diminuiu o nível de atividade dos músculos avaliados durante o teste de flexão crânio cervical, nos níveis de performance 22 e 24mmHg. Ainda, pós-intervenção, no grupo experimental foi possível observar uma diminuição do *tilt* da cabeça (diminuição da anteriorização) e um aumento do ângulo da cervical superior (aumento da flexão).

A diminuição do nível de atividade dos músculos avaliados sugere que a postura usada durante a sessão, pelas suas componentes, influenciou a atividade dos músculos cervicais superficiais durante o teste de flexão crânio-cervical. O método de RPG parte do pressuposto de que um músculo encurtado cria compensações em músculos proximais e distais, pertencentes à mesma cadeia muscular (Moreno, Catai, Teodori, Borges, Cesar, & Silva, 2007). Todas as posturas deste método permitem o alongamento da cadeia muscular respiratória, porém, a postura ‘rã no chão’ permite melhor estabilidade dos pontos de inserção do diafragma, sendo ideais para que se obtenha o alongamento dos músculos diafragma, esternocleidomastóideo, escaleno, intercostais, peitoral maior e menor (Moreno, Catai, Teodori, Borges, Cesar, & Silva, 2007). A postura ‘rã no chão’ com os braços abertos tem como principal objetivo, o alongamento dos músculos e fáscias da cadeia anterior e cadeia inspiratória (Vanti, Generali, Ferrari, Nava, Tosarelli, & Pillastrini, 2007; Souchard P. , 1987). Assim, o grande enfoque na manutenção da postura durante a sessão de intervenção foi na ventilação. A ventilação realizada foi mantida por comandos verbais e pelo *feedback* tátil na região do tórax superior para que esta se centrasse no mesmo. Segundo *Souchard*, o alongamento dos músculos escaleno e esternocleidomastóideo é obtido pela descida da região superior do tórax durante a expiração (Teodori, Moreno, Fiore, & Oliveira, 2003; Souchard P. , 1990), devido às inserções musculares, face superior da primeira costela e face anterior do manúbrio do esterno junto à face superior e bordo anterior do 1/3 medial da clavícula, respetivamente. A manutenção dos alinhamentos articulares foi conseguida, de igual forma, pelo *feedback* verbal e tátil nas regiões dos ombros e cabeça, potenciando assim o máximo alongamento da cadeia anterior. *Moreno et al.* (2007) referem num estudo também utilizando apenas uma única sessão de intervenção baseada no método RPG em 20 mulheres jovens saudáveis, que os resultados foram estatisticamente significativos, observando-se o efeito imediato do alongamento que envolveu a cadeia muscular respiratória (Moreno, Catai, Teodori, Borges, Cesar, & Silva, 2007). Desta forma, a diminuição da atividade dos músculos

avaliados durante o teste de flexão crânio cervical parece ter sido conseguida tendo em consideração as componentes da postura e respetivo *feedback* contínuo para a manutenção dos alinhamentos, bem como do padrão da ventilação. Então, sugere-se que um possível realinhamento dos segmentos, nomeadamente da cervical superior, permitiu o recrutamento de outros músculos, pela consequente melhoria da relação comprimento-tensão, para manter a performance durante o teste de flexão crânio cervical, nomeadamente os músculos flexores profundos da cervical, promovendo uma maior capacidade de gerar tensão muscular neste teste. Deste modo, a sessão parece não só afetar a atividade muscular, como alterar o padrão de recrutamento durante a flexão crânio-cervical.

Contudo, nos níveis de performance mais elevados (26, 28 e 30mmHg) durante o teste de flexão crânio-cervical, não foi possível verificar o resultado anteriormente referido na atividade muscular para os níveis 22 e 24mmHg. A tarefa (flexão crânio-cervical) pode ter sido demasiado exigente para um recrutamento mais específico dos músculos flexores cervicais profundos, pelo que existiu a necessidade de uma maior atividade dos músculos superficiais para a execução destes níveis de performance. De facto, uma única sessão de intervenção pode ter contribuído para um melhor padrão de recrutamento muscular da cervical em níveis de exigência inferiores durante o teste de flexão crânio-cervical indicando um aumento do limiar de excitabilidade dos músculos flexores cervicais profundos. O possível maior recrutamento destes músculos, mesmo que somente em níveis de performance inferiores do teste de flexão crânio-cervical e em conjunto com as componentes da postura, pode ter promovido um melhor alinhamento da cervical. A manutenção do alinhamento cervical durante a postura, associada a movimentos torácicos no sentido expiratório durante cada ventilação do participante, sugere um ganho de comprimento da fásia cervico-toraco-abdominal e assim, modificação do alinhamento da cabeça (Souhard P. , 1987).

Relativamente ao alinhamento da cabeça, de M0 para M1, o ângulo *tilt* da cabeça aumentou, indicando uma alteração no sentido da diminuição da anteriorização da cabeça. Já o ângulo da cervical superior diminuiu, indicando uma alteração do alinhamento deste segmento no sentido da flexão. Estas alterações estão associadas à manutenção dos alinhamentos durante a postura, sendo o *feedback* dado pela terapeuta na região occipital e ombros. Estas alterações agudas nos ângulos avaliados são explicadas pelas modificações mecânicas caracterizadas por mudanças nas propriedades viscoelásticas das estruturas musculares (Cornwell, Nelson, & Sidaway, 2002; Weir, Tingley, & Elder, 2005). O comprimento do sarcómero é regulado pelo tempo de tensão ao qual o músculo é submetido. O alongamento muscular influenciou a diminuição da atividade dos músculos analisados (Cunha, Melo, França, & Amorim, 2005). Períodos prolongados de alongamento podem levar

a um processo adaptativo muscular mais eficaz em comparação a curtos períodos de tempo (Moreno, Catai, Teodori, Borges, Cesar, & Silva, 2007; Souchard P. , 1987). Assim, o tempo de manutenção da postura e conseqüentemente, o tempo de alongamento, favoreceu o aumento do comprimento dos sarcômeros, sendo que o intervalo entre 15-20 minutos é o tempo mais adequado (Moreno, Catai, Teodori, Borges, Cesar, & Silva, 2007; Rossi, Brandalize, & Gomes, 2011). Rossi *et al.* (2011) realizou apenas uma única sessão, mostrando-se suficiente para se verificar alterações significativas na posição da cabeça e ombro. Os autores verificaram existir modificações no ângulo de protusão da cabeça com um aumento de $5^{\circ} \pm 0,2$ no grupo experimental, detetadas por fotogrametria, tal como foi observado no presente estudo (Rossi, Brandalize, & Gomes, 2011).

A análise dos dados recolhidos permitiu obter informação pertinente acerca das repercussões da intervenção. De forma geral é possível constatar que intervir com as posturas de RPG, interfere na diminuição do recrutamento dos músculos cervicais superficiais, reforçando a hipótese de que a técnica de RPG tem um efeito imediato no alongamento da cadeia muscular anterior. Importante referir, que apesar dos resultados observados, não foi tida em consideração a especificidade de cada sujeito. Ou seja, qual a melhor postura de alongamento e os seus melhores componentes para cada indivíduo. Além disso, foi apenas realizada uma única sessão, avaliando-se apenas o efeito imediato da postura ‘rã no chão’ nas variáveis em estudo.

Deve enfatizar-se também que este estudo não consegue definir por quanto tempo perduram os efeitos observados. Desta forma, sugere-se para futuros estudos a efetivação de um *follow-up*, bem como do estudo da influência de múltiplas sessões de intervenção. Ainda, este estudo foi realizado em pessoas saudáveis, pelo que futuros estudos deverão ser direcionados para o efeito das posturas segundo o método de RPG em diferentes patologias do foro cervicogénico.

5 Conclusão

Uma única sessão de intervenção segundo o método de RPG, através da postura ‘rã no chão’, pareceu diminuir o recrutamento dos músculos flexores cervicais superficiais durante o teste de flexão crânio-cervical. Por sua vez, esta intervenção pareceu alterar favoravelmente o alinhamento da cabeça na posição de pé.

6 Agradecimentos

Um especial agradecimento a todos os voluntários que constituíram a amostra em estudo pela disponibilidade demonstrada.

7 Referências bibliográfica

Aguilera, F., Martín, D., Masanet, R., Botella, A., & Morell, F. (Sep de 2009). Immediate effect of ultrasound and ischemic compression techniques for the treatment of trapezius latent myofascial trigger points in healthy subjects: a randomized controlled study. *32* , 515-20. *Journal of Manipulative Physiological Therapeutics*.

Cornwell, A., Nelson, A. G., & Sidaway, B. (2002). Acute effects of stretching on the neuromechanical properties of the triceps surae muscle complex. *86* , 428-434. *European Journal of Applied Physiology*.

Criswell, E. (2011). *Cram's Introduction to Surface Electromyography* (2ª ed.). Jones and Bartlett Publishers.

Cunha, A. C., Burke, T. N., França, F. J., & Marques, A. P. (2008). Effect of global posture reeducation and of static stretching on pain, range of motion and quality of life in women with chronic neck pain: a randomized clinical trial. *63*, 763-770, *Clinical Science*.

Cunha, A. P., Melo, P. d., França, E. É., & Amorim, C. (November de 2005). Effects of Stretching on the Inspiratory Muscular. *7* , 13-18. *Saúde em Revista*.

Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*: Sage.

Grimmer, K., Dansie, B., Milanese, S., & Trott, P. (2002). Adolescent standing postural response to backpack loads: a randomised controlled experimental study. *3* , 1-10. *BMC Musculoskeletal Disorder*.

Iqbal, Z. A., Rajan, R., Khan, S. A., & Alghadir, A. H. (Jul de 2013). Effect of Deep Cervical Flexor Muscles Training Using Pressure Biofeedback on Pain and Disability of School Teachers with Neck Pain. *25* , 657-661. *Journal of Physical Therapy Science*.

Kubo, K., Kanehisa, H., Kawakami, Y., & Fukunaga, T. (2001). Influence of static stretching on viscoelastic properties of human tendon structures in vivo. *90*, 520-527 *Journal of Applied Physiology*.

Kuo, Y.-L., Tully, E. A., & Galea, M. P. (2010). Video analysis of sagittal spinal posture in healthy young and older adults. *32* , 210-5. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*.

Lluch, E., Arguisuelas, M., Coloma, P., Palma, F., Rey, A., & Falla, D. (2013). Effects of deep cervical flexor training on pressure pain thresholds over myofascial trigger points in patients with chronic neck pain. *36*, 604-611, *Journal of manipulative and physiological therapeutics*.

Moreno, M. A., Catai, A. M., Teodori, R. M., Borges, B. L., Cesar, M. d., & Silva, E. d. (2007). Effect of a muscle stretching program using the Global Postural Reeducation method on respiratory muscle strength and thoracoabdominal mobility of sedentary young males. 679-686, *Jornal Brasileiro de Pneumologia*.

Moseley, G. L., & Hodges, P. W. (2006). Reduced Variability of Postural Strategy Prevents Normalization of Motor Changes Induced by Back Pain: A Risk Factor for Chronic Trouble? *American Psychological Association - Behavioral Neuroscience* , *120*, 474-476.

Rossi, L. P., Brandalize, M., & Gomes, A. R. (2011). Acute effect of global posture reeducation technique in the posture of women with anterior muscular chain shortening. *Fisioterapia em Movimento* , 255-263.

Saarni, L., Nygard, C., Nummi, T., & Kaukiainen, A. (May de 2007). The working postures among schoolchildren--a controlled intervention study on the effects of newly designed workstations. 240-7, *Journal of School Health*.

Silva, E. d. (Julho de 2011). Análise eletromiográfica dos músculos respiratórios em indivíduos saudáveis submetidos a diferentes cargas de treino muscular inspiratório. *Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento* , 45-58.

Souchard, P. (1987). *Reeducação postural global: método do campo fechado*.

Souchard, P. (1990). *Respiração* (4ª ed.). Summus editorial.

Teodori, R., Moreno, M., Fiore, J., & Oliveira, A. (2003). Alongamento da musculatura inspiratória por intermédio da reeducação postural global (RPG). *Associação Brasileira de Fisioterapia* , *7*, pp. 25-30.

Vanti, C., Generali, A., Ferrari, S., Nava, T., Tosarelli, D., & Pillastrini, P. (2007). *Global Postural Reeducation in musculoskeletal diseases: scientific evidence and clinical practice* (Vol. 59). Reumatismo.

Wang, W., Olson, S., Campbell, A., Hanten, W., & Gleeson, P. (2003). Effectiveness of physical therapy for patients with neck pain: an individualized approach using a clinical decision-making algorithm. *82*, 203-218, *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*.

Weir, D. E., Tingley, J., & Elder, G. C. (2005). Acute passive stretching alters the mechanical properties of human plantar flexors and the optimal angle for maximal voluntary contraction. *93* , 614-623. *European Journal of Applied Physiology*.

World Medical Association. (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *310*, 2191. *Jama*.

8 Anexos

8.1 Anexo 1 - Questionário de seleção e caracterização da amostra

Caro(a) estudante,

Este questionário pretende verificar a sua elegibilidade para a participação de um estudo científico no âmbito do Projeto de Investigação intitulado “Efeito imediato de uma sessão de intervenção segundo o método de Reeducação Postural Global na atividade dos músculos flexores superficiais da cervical e no alinhamento da cabeça e cervical, em jovens adultos”, integrando no Mestrado em Fisioterapia – opção Terapia Manual Ortopédica da Escola Superior de Saúde do Porto. Toda a informação recolhida será confidencial, destinando-se à verificação dos critérios de participação no estudo e posterior caracterização da amostra.

O preenchimento do questionário demora cerca de 3 minutos.

Agradeço a vossa colaboração e a veracidade nas respostas.

Nome: _____

Idade (anos): _____

Ano que frequenta:

- 1º ano de Licenciatura
- 2º ano de Licenciatura
- 3º ano de Licenciatura
- 4º ano de Licenciatura
- 1º ano de Mestrado
- 2º ano de Mestrado

Género:

- Feminino
- Masculino

Nos últimos 3 meses, teve algum episódio de dor cervical?

- Sim.
- Não.
- Não me lembro.

Alguma vez sofreu qualquer traumatismo severo e/ou fratura na coluna vertebral ou membros inferiores?

- Sim.
- Não.
- Não me lembro.

Alguma vez foi sujeito(a) a tratamento cirúrgico à coluna vertebral?

- Sim.
- Não.

Alguma vez foi sujeito(a) a tratamento não cirúrgico à coluna vertebral cervical? (todo o tipo de tratamento não cirúrgico e não farmacológico)

- Sim.
- Não.

De momento encontra-se a fazer algum tipo de medicação?

- Sim. Qual? (anti inflamatório, miorrelaxante, antibiótico, etc.) _____

- Não.

Grata pela sua atenção.

8.2 Anexo 2 - Declaração de consentimento informado

Conforme a lei 67/98 de 26 de Outubro e a “Declaração de Helsínquia” da Associação Médica Mundial (Helsínquia 1964; Tóquio 1975; Veneza 1983; Hong Kong 1989; Somerset West 1996, Edimburgo 2000; Washington 2002, Tóquio 2004, Seul 2008, Fortaleza 2013)

Designação do Estudo: Efeito imediato de uma sessão de intervenção segundo o método de Reeducação Postural Global (RPG) na atividade dos músculos flexores superficiais da cervical e no alinhamento da cabeça e coluna cervical, em jovens adultos saudáveis.

Eu, abaixo-assinado (NOME COMPLETO DO INDIVÍDUO PARTICIPANTE DO ESTUDO):

Fui informado de que o Estudo de Investigação acima mencionado se destina a avaliar a associação entre uma sessão de intervenção segundo o método de RPG com a atividade dos músculos flexores superficiais da cervical e no alinhamento da cabeça e da coluna cervical, em jovens adultos saudáveis.

Sei que neste estudo está previsto o preenchimento de um questionário referente a variáveis sociodemográficas e clínicas, a medição de variáveis antropométricas (peso e altura) com uma balança digital portátil e com um estadiómetro, assim como a realização de uma sessão de intervenção com duração aproximada de 1h.

Foi-me garantido que todos os dados relativos à identificação dos participantes neste estudo são confidenciais e que será mantido o anonimato. Sei que posso recusar-me a participar ou interromper a qualquer momento a participação no estudo, sem nenhum tipo de penalização por este facto.

Compreendi a informação que me foi dada, tive oportunidade de fazer perguntas e as minhas dúvidas foram esclarecidas.

Aceito participar de livre vontade no estudo acima mencionado. Também autorizo a divulgação dos resultados obtidos no meio científico, garantindo o anonimato.

Nome do Investigador e Contacto: Vanessa da Silva Santos (912830063)

Data

____/____/____

Assinatura

8.3 Anexo 3 - Base de dados

1	SAPO ANTES																		
2	Indivíduo	Grupo	Sexo	Idade	Altura	Peso	IMC	Orelha-face ° tilt da cabeça				C7-supraesternal-orelha ° cervical baixa			C7-orelha-face ° cervical alta				
3																			
4	1	G.E.	Masculino	24	1,69	72	25,209	81	81,9	83	81,9667	72,6	74,3	74,7	73,8667	22,6	22,8	22,6	22,6667
5	2	G.E.	Feminino	25	1,58	61	24,435	82,3	85,6	82,9	83,6	67,4	68,2	65	66,8667	20,1	19,4	18,1	19,2
6	3	G.C.	Feminino	24	1,6	65	25,39	83,4	81,9	80	81,7667	74,2	78,4	78,6	77,0667	22,9	24,5	24,1	23,8333
7	4	G.E.	Feminino	22	1,54	47	19,817	87,4	85,4	87,5	86,7667	72,2	70	69,2	70,4667	24,4	21,6	20,6	22,2
8	5	G.C.	Feminino	24	1,69	60	21,008	71,6	75,4	72,9	73,3	73,7	74,5	75,2	74,4667	16,3	19,3	18,4	18
9	6	G.C.	Feminino	25	1,65	52	19,1	74,9	75,5	75,5	75,3	71,4	72,6	72,2	72,0667	20,3	19,9	20,6	20,2667
10	7	G.E.	Feminino	25	1,61	65	25,076	88,8	86,3	84,3	86,4667	62,5	62	62,4	62,3	18,8	18,3	18,6	18,5667
11	8	G.C.	Feminino	21	1,69	52	18,207	82,4	78,7	78,7	79,9333	78,3	77,3	73,6	76,4	21,2	21,4	20,7	21,1
12	9	G.C.	Feminino	24	1,52	57	24,671	76	75,2	81,6	77,6	63,3	64,4	63,8	63,8333	25,5	25	23,4	24,6333
13	10	G.C.	Feminino	24	1,64	67	24,911	74,7	74,3	69,4	72,8	69,2	68,9	67,1	68,4	26,7	25,7	28,5	26,9667
14	11	G.E.	Feminino	20	1,68	72	25,51	73,3	78,3	78,7	76,7667	66,8	67,9	63,1	65,9333	22,5	21,8	19,5	21,2667
15	12	G.E.	Masculino	23	1,7	62	21,453	82	82,9	80	81,6333	72	75,2	74	73,7333	20	20,4	19	19,8
16	13	G.C.	Masculino	19	1,77	80	25,535	84	84,2	86,3	84,8333	74,9	75,3	75,6	75,2667	27,2	25,4	25,9	26,1667
17	14	G.E.	Feminino	24	1,65	58	21,304	76,4	75,5	75,5	75,8	71	70,8	73,6	71,8	20,2	21,9	21,6	21,2333

1	EMG reposo																			
2	EMG 22																			
3	Esc. Esq.	ECM Esq.	Esc. Dto.	ECM Dto.	Escaleno Esq.				ECM Esq.				Escaleno Dto.				ECM Dto.			
4	0,00349	0,00336	0,00762	0,00432	0,0056	0,00435	0,00363	0,004526667	0,00412	0,00471	0,00429	0,00437	0,00961	0,00802	0,00648	0,00804	0,00985	0,0075	0,0063	0,007883
5	0,00794	0,00941	0,00965	0,01461	0,01096	0,02236	0,02815	0,02049	0,01308	0,02438	0,03089	0,02278	0,0301	0,03895	0,05307	0,04071	0,01475	0,01769	0,02439	0,018943
6	0,00281	0,00254	0,00552	0,00572	0,01823	0,01958	0,01254	0,009402857	0,01229	0,01372	0,00991	0,01197	0,0228	0,02161	0,0115	0,01864	0,01162	0,01282	0,00949	0,01131
7	0,00737	0,00208	0,00356	0,00295	0,01049	0,01519	0,01881	0,01483	0,00223	0,00235	0,00251	0,00236	0,0044	0,00708	0,00974	0,00707	0,00548	0,00887	0,0163	0,010217
8	0,00471	0,00664	0,012	0,01003	0,00646	0,00493	0,00621	0,005866667	0,00948	0,00803	0,01177	0,00976	0,01621	0,01358	0,01833	0,01604	0,0137	0,01041	0,01368	0,012597
9	0,00262	0,00247	0,00648	0,00507	0,00626	0,00407	0,00403	0,004786667	0,00938	0,00257	0,00265	0,00487	0,00868	0,00668	0,00691	0,00742	0,01048	0,00737	0,00733	0,008393
10	0,00349	0,00852	0,00388	0,00293	0,00692	0,00739	0,00936	0,00789	0,00606	0,00709	0,01051	0,00789	0,00904	0,01181	0,01618	0,01234	0,00745	0,00873	0,01471	0,010297
11	0,00178	0,00831	0,00236	0,0019	0,00174	0,00184	0,0018	0,001793333	0,00637	0,00889	0,00709	0,00745	0,00235	0,00241	0,0023	0,00235	0,00208	0,00213	0,00217	0,002127
12	0,00323	0,00179	0,0043	0,0027	0,02431	0,02332	0,02309	0,023573333	0,00251	0,0025	0,00248	0,0025	0,01194	0,00828	0,00813	0,00945	0,00664	0,00574	0,00599	0,006123
13	0,00734	0,00235	0,00472	0,00431	0,00819	0,00729	0,00739	0,007623333	0,00252	0,00249	0,00245	0,00249	0,00477	0,00442	0,00427	0,00449	0,00434	0,00391	0,00403	0,004093
14	0,00204	0,00173	0,00161	0,0017	0,00206	0,00204	0,00209	0,002063333	0,00173	0,00175	0,00176	0,00175	0,00161	0,00161	0,00163	0,00162	0,00175	0,00174	0,00174	0,001743
15	0,00362	0,00401	0,00399	0,00472	0,00463	0,0053	0,0027	0,00421	0,007	0,00696	0,00503	0,00633	0,00596	0,00462	0,00966	0,00675	0,00663	0,00745	0,00584	0,00664
16	0,00332	0,00201	0,00444	0,00413	0,01431	0,01326	0,013	0,013523333	0,00226	0,00248	0,00259	0,00244	0,01049	0,00998	0,00963	0,01003	0,00547	0,00528	0,00651	0,005753
17	0,00261	0,00471	0,00242	0,00199	0,0032	0,00356	0,00428	0,00368	0,00674	0,00688	0,00685	0,00682	0,00588	0,00569	0,00935	0,00697	0,00555	0,00547	0,00677	0,00593

EMG 24																				
2																				
3	Escaleno Esq.				ECM Esq.				Escaleno Dto.				ECM Dto.				Escaleno Esq.			
4	0,00363	0,00298	0,00307	0,003227	0,00427	0,00336	0,00355	0,003727	0,00694	0,00289	0,00306	0,004297	0,00619	0,00397	0,00419	0,0047833	0,00313	0,00322	0,00324	0,003197
5	0,02988	0,03268	0,03467	0,03241	0,0311	0,03126	0,03436	0,03224	0,0503	0,05057	0,05237	0,05108	0,02168	0,02072	0,02039	0,02093	0,02309	0,02554	0,03429	0,02764
6	0,02175	0,01587	0,01181	0,016477	0,01594	0,01145	0,00905	0,012147	0,02759	0,02109	0,01745	0,022043	0,0175	0,01424	0,01308	0,01494	0,00739	0,00559	0,00352	0,0055
7	0,05446	0,05645	0,03853	0,049813	0,00478	0,00542	0,00399	0,00473	0,02711	0,03419	0,02136	0,027553	0,05499	0,03144	0,02106	0,03583	0,07059	0,04157	0,0438	0,051987
8	0,00543	0,00734	0,00766	0,00681	0,00927	0,01187	0,01237	0,01117	0,01831	0,01941	0,03147	0,023063	0,01264	0,01383	0,02216	0,01621	0,00593	0,00789	0,00718	0,007
9	0,00406	0,0039	0,00415	0,004037	0,00257	0,00255	0,00266	0,002593	0,00684	0,00658	0,00675	0,006723	0,00754	0,00722	0,00795	0,00757	0,00393	0,00405	0,0033	0,00376
10	0,00829	0,00982	0,01094	0,009683	0,00977	0,01711	0,02028	0,01572	0,01309	0,01453	0,01957	0,01573	0,01112	0,0134	0,021	0,0151733	0,00815	0,00831	0,00677	0,007743
11	0,00185	0,00166	0,00175	0,001753	0,00864	0,00378	0,00604	0,006153	0,00235	0,00224	0,00231	0,0023	0,00221	0,00208	0,00217	0,0021533	0,00179	0,00184	0,00182	0,001817
12	0,02102	0,02504	0,0268	0,024287	0,00255	0,00255	0,00259	0,002563	0,0148	0,01406	0,01638	0,01508	0,00708	0,00887	0,00939	0,0084467	0,02583	0,02703	0,02561	0,026157
13	0,00362	0,00371	0,0035	0,00361	0,00177	0,00188	0,00185	0,001833	0,00201	0,00203	0,00201	0,002017	0,00267	0,0026	0,00272	0,0026633	0,00365	0,00375	0,00446	0,003953
14	0,0021	0,00216	0,00214	0,002133	0,00175	0,00177	0,00173	0,00175	0,0016	0,00162	0,00161	0,00161	0,00185	0,00173	0,00172	0,0017667	0,00206	0,00209	0,00205	0,002067
15	0,00511	0,00444	0,0052	0,004917	0,00441	0,00459	0,00313	0,004043	0,00507	0,00468	0,00635	0,005367	0,00637	0,01362	0,00501	0,0083333	0,00605	0,00609	0,0051	0,005747
16	0,0169	0,01555	0,0158	0,016083	0,00244	0,00285	0,00232	0,002537	0,01121	0,0114	0,01215	0,011587	0,00603	0,00712	0,00727	0,0068067	0,01899	0,02232	0,02796	0,02309
17	0,00404	0,00519	0,00585	0,005027	0,0036	0,00432	0,00531	0,00441	0,00459	0,00501	0,01193	0,007177	0,00559	0,00602	0,01598	0,0091967	0,00513	0,00677	0,00633	0,006077

1	EMG M0																			
2	EMG 26												EM							
3	ECM Esq.				Escaleno Dto.				ECM Dto.				Escaleno Esq.				ECM Esq.			
4	0,00296	0,00345	0,00358	0,00333	0,0029	0,00396	0,00674	0,004533	0,00369	0,00416	0,00593	0,004593	0,00675	0,00404	0,00445	0,00508	0,00494	0,00484	0,00526	0,0050133
5	0,02457	0,02778	0,03297	0,02844	0,04368	0,04827	0,05387	0,048607	0,0185	0,02048	0,02149	0,020157	0,04683	0,06171	0,04507	0,0512	0,04305	0,04889	0,03886	0,0436
6	0,00553	0,00452	0,00263	0,004227	0,01338	0,00917	0,00998	0,010843	0,01213	0,01069	0,00936	0,010727	0,00348	0,00408	0,00418	0,00391	0,00299	0,00325	0,00336	0,0032
7	0,0632	0,00435	0,00442	0,02399	0,03933	0,0279	0,02845	0,031893	0,03528	0,02718	0,02691	0,02979	0,03925	0,02744	0,02353	0,03007	0,00399	0,00317	0,0029	0,0033533
8	0,0089	0,01267	0,01527	0,01228	0,02862	0,03388	0,03059	0,03103	0,0245	0,02913	0,02607	0,026567	0,00565	0,0062	0,00622	0,00602	0,00896	0,01344	0,01163	0,0113433
9	0,00266	0,00259	0,00239	0,002547	0,00707	0,00634	0,00655	0,006653	0,00849	0,00737	0,00682	0,00756	0,00647	0,00574	0,00623	0,00615	0,0076	0,00658	0,00705	0,0070767
10	0,00882	0,01326	0,0073	0,009793	0,01615	0,01429	0,01148	0,013973	0,01551	0,01569	0,01208	0,014427	0,00887	0,0098	0,00942	0,00936	0,00893	0,01068	0,01021	0,00994
11	0,00713	0,0081	0,00753	0,007587	0,00235	0,00234	0,00229	0,002327	0,00222	0,00216	0,00221	0,002197	0,00182	0,0017	0,0188	0,00744	0,00785	0,00561	0,00764	0,0070333
12	0,00262	0,00256	0,00251	0,002563	0,01275	0,01369	0,01133	0,01259	0,01168	0,01023	0,00775	0,009887	0,03189	0,02104	0,01728	0,0234	0,00279	0,00243	0,00237	0,00253
13	0,00184	0,00186	0,00173	0,00181	0,00211	0,00204	0,00254	0,00223	0,00303	0,00289	0,00253	0,002817	0,00634	0,00677	0,00576	0,00629	0,00228	0,00237	0,00195	0,0022
14	0,00173	0,00169	0,00173	0,001717	0,00162	0,00161	0,00161	0,001613	0,00171	0,00173	0,00169	0,00171	0,00207	0,00205	0,00205	0,00206	0,0017	0,00172	0,00171	0,00171
15	0,00597	0,00401	0,00533	0,005103	0,00668	0,00452	0,00536	0,00552	0,00697	0,00606	0,00564	0,006223	0,0073	0,00776	0,00699	0,00735	0,0068	0,00504	0,00489	0,0055767
16	0,00311	0,00334	0,00303	0,00316	0,01408	0,01506	0,01538	0,01484	0,00939	0,00883	0,00907	0,009097	0,0265	0,02699	0,02314	0,02554	0,00331	0,00265	0,00346	0,00314
17	0,00512	0,00527	0,00529	0,005227	0,00487	0,00672	0,00526	0,005617	0,00664	0,0061	0,00647	0,006403	0,00723	0,00812	0,00787	0,00774	0,00577	0,0057	0,00532	0,0055967

1																
2	EMG 28												EMG 30			
3	Escaleno Dto.				ECM Dto.				Escaleno Esq.				ECM Esq.			
4	0,01113	0,01411	0,01377	0,013003	0,00802	0,00821	0,0086	0,0082767	0,011	0,00589	0,00543	0,00744	0,00686	0,00566	0,0054	0,00597333
5	0,04305	0,15831	0,10113	0,10083	0,0729	0,06273	0,03731	0,0576467	0,04996	0,04081	0,04441	0,04506	0,04061	0,03551	0,05308	0,04306667
6	0,0058	0,00758	0,01121	0,008197	0,00564	0,00819	0,01007	0,0079667	0,00389	0,01317	0,01767	0,0115767	0,00326	0,00922	0,01155	0,00801
7	0,02227	0,01085	0,00844	0,013853	0,03004	0,02056	0,01756	0,02272	0,0127	0,01158	0,01605	0,0134433	0,0024	0,00228	0,00245	0,00237667
8	0,0279	0,0301	0,03038	0,02946	0,02378	0,02494	0,02515	0,0246233	0,00773	0,00732	0,00665	0,0072333	0,01512	0,01256	0,01041	0,01269667
9	0,00775	0,0074	0,00746	0,007537	0,00638	0,00596	0,00619	0,0061767	0,00891	0,00753	0,00762	0,00802	0,00833	0,00668	0,00708	0,00736333
10	0,01808	0,02049	0,02	0,019523	0,01829	0,019	0,0203	0,0191967	0,01096	0,01086	0,01065	0,0108233	0,01095	0,01202	0,01058	0,01118333
11	0,00235	0,00234	0,00237	0,002353	0,00219	0,00205	0,00214	0,0021267	0,00174	0,00171	0,00184	0,0017633	0,00555	0,00552	0,00852	0,00653
12	0,01696	0,00959	0,01246	0,013003	0,00912	0,00768	0,00697	0,0079233	0,02174	0,02309	0,01795	0,0209267	0,00238	0,00239	0,00217	0,00231333
13	0,00217	0,00217	0,00213	0,002157	0,00293	0,00302	0,00305	0,003	0,00502	0,00532	0,00686	0,0057333	0,00185	0,00182	0,0019	0,00185667
14	0,00161	0,00159	0,00161	0,001603	0,00172	0,00167	0,00166	0,0016833	0,00204	0,00207	0,00205	0,0020533	0,00177	0,00175	0,00178	0,00176667
15	0,00674	0,00943	0,00791	0,008027	0,00888	0,00873	0,00998	0,0091967	0,00655	0,00962	0,00843	0,0082	0,00637	0,00413	0,00507	0,00519
16	0,01777	0,01852	0,01131	0,015867	0,00995	0,01491	0,00732	0,0107267	0,02336	0,0265	0,02697	0,02561	0,00333	0,00372	0,00361	0,00355333
17	0,00766	0,00863	0,00831	0,0082	0,00979	0,00875	0,00819	0,00891	0,00839	0,00881	0,0085	0,0085667	0,00537	0,00537	0,00539	0,00537667

1	SAPO DEPOIS																			
2									Orelha-face ° tilt da cabeça				C7-supraesternal-orelha ° cervical baixa				C7-orelha-face ° cervical alta			
3	Escaleno Dto.				ECM Dto.															
4	0,01343	0,01149	0,01163	0,012183	0,01152	0,00839	0,00923	0,0097133	81,9	81,3	81	81,4	76,5	75	75,1	75,5333	20,8	21,5	20,9	21,0667
5	0,09368	0,09061	0,1331	0,105797	0,03759	0,03147	0,02006	0,0297067	83,2	84	80,3	82,5	61,7	61,1	61,6	61,4667	17,1	15	15,1	15,7333
6	0,01148	0,01929	0,02555	0,018773	0,00846	0,01187	0,01464	0,0116567	81,6	83,7	81,9	82,4	69,9	69,5	66,8	68,7333	21,3	21	21,2	21,1667
7	0,00613	0,00549	0,00944	0,00702	0,01322	0,00872	0,01355	0,01183	88	87,6	87,5	87,7	66,7	68,4	70	68,3667	15	15,5	15,8	15,4333
8	0,03316	0,03652	0,03409	0,03459	0,02768	0,03181	0,03066	0,03005	72,9	72,7	74,9	73,5	70,3	72,8	70,8	71,3	18,3	18,4	17,4	18,0333
9	0,00731	0,00729	0,00778	0,00746	0,00542	0,0056	0,00595	0,0056567	75,7	75,5	77,4	76,2	72,5	73,5	74	73,3333	22,3	19,4	20	20,5667
10	0,01934	0,02189	0,02052	0,020583	0,01937	0,02189	0,02034	0,0205333	70,3	69,7	73,3	71,1	64,5	65,6	63,8	64,6333	17,4	16,6	16,7	16,9
11	0,00217	0,00217	0,00232	0,00222	0,00181	0,00183	0,00196	0,0018667	80,9	80,5	79,9	80,4333	77,5	78,5	77,3	77,7667	19,4	19,4	20	19,6
12	0,00824	0,0072	0,00518	0,006873	0,00901	0,00855	0,00848	0,00868	77,5	76,3	76	76,6	67,9	64,5	64,7	65,7	24,1	25,8	25,3	25,0667
13	0,00218	0,00208	0,00252	0,00226	0,00315	0,00293	0,00362	0,0032333	73,6	73,3	71	72,6333	69,2	68,1	63,1	66,8	26,7	25,8	25,8	26,1
14	0,00162	0,00161	0,00159	0,001607	0,00168	0,00166	0,0017	0,00168	76	73,8	75,1	74,9667	68,8	69,9	70,3	69,6667	21	20,8	20,2	20,6667
15	0,00528	0,00494	0,00737	0,005863	0,00615	0,00543	0,00521	0,0055967	77	69,3	68,9	71,7333	75	74,1	75,8	74,9667	17	16,5	16,7	16,7333
16	0,013003	0,01425	0,01696	0,014738	0,01111	0,011472	0,0121	0,0115607	84,2	85,6	83,1	84,3	74,2	74,9	75,8	74,9667	26,3	26,1	25,7	26,0333
17	0,00626	0,00531	0,0046	0,00539	0,0062	0,00515	0,00415	0,0051667	75,1	74,3	73,3	74,2333	72,8	74,8	74,1	73,9	22	22,3	19	21,1

1	EMG 22															
2																
3	Escaleno Esq.				ECM Esq.				Escaleno Dto.				ECM Dto.			
4	0,00374	0,00323	0,00317	0,00338	0,00328	0,00329	0,00313	0,0032333	0,00449	0,0053	0,00588	0,005223	0,00514	0,00551	0,00489	0,00518
5	0,01687	0,01393	0,02413	0,01831	0,01747	0,01495	0,02465	0,0190233	0,03342	0,03745	0,03285	0,034573	0,02083	0,02152	0,0213	0,021217
6	0,00646	0,02063	0,01427	0,013787	0,00768	0,02011	0,01248	0,0134233	0,00643	0,01323	0,01161	0,010423	0,00818	0,01604	0,01438	0,012867
7	0,00803	0,01293	0,01537	0,01211	0,00215	0,00248	0,00262	0,0024167	0,00383	0,00563	0,00588	0,005113	0,00524	0,00777	0,00916	0,00739
8	0,00552	0,00551	0,00586	0,00563	0,00313	0,00308	0,00331	0,0031733	0,00671	0,00666	0,00828	0,007217	0,02296	0,02055	0,023	0,02217
9	0,00641	0,00395	0,00305	0,00447	0,00867	0,00248	0,00228	0,0044767	0,00746	0,00713	0,00633	0,006973	0,00326	0,00277	0,0026	0,002877
10	0,00499	0,0043	0,00494	0,004743	0,00562	0,00529	0,00637	0,00576	0,00715	0,00517	0,00564	0,005987	0,00531	0,00473	0,00503	0,005023
11	0,00179	0,00184	0,00168	0,00177	0,00205	0,00202	0,00187	0,00198	0,00225	0,00221	0,00209	0,002183	0,0063	0,00693	0,00381	0,00568
12	0,00306	0,01479	0,00638	0,008077	0,0017	0,00228	0,00527	0,0030833	0,00355	0,01008	0,00723	0,006953	0,00217	0,00399	0,00577	0,003977
13	0,00296	0,00258	0,0027	0,002747	0,00172	0,00168	0,00169	0,0016967	0,00323	0,00321	0,00298	0,00314	0,00293	0,00284	0,00276	0,002843
14	0,00204	0,00205	0,00204	0,002043	0,00175	0,00173	0,00173	0,0017367	0,0016	0,00158	0,00157	0,001583	0,00166	0,00167	0,00171	0,00168
15	0,00485	0,005	0,00399	0,004613	0,00198	0,00389	0,00478	0,00355	0,00336	0,00402	0,00367	0,003683	0,00427	0,0042	0,00423	0,004233
16	0,00832	0,00475	0,00669	0,006587	0,00251	0,00475	0,00336	0,00354	0,00699	0,00651	0,00647	0,006657	0,00441	0,00423	0,00472	0,004453
17	0,00582	0,00509	0,00482	0,005243	0,00468	0,00412	0,00453	0,0044433	0,00377	0,00345	0,00365	0,003623	0,005	0,00421	0,00451	0,004573

1																
2	EMG 24															
3	Escaleno Esq.				ECM Esq.				Escaleno Dto.				ECM Dto.			
4	0,00316	0,0039	0,00378	0,0036133	0,00345	0,00357	0,00337	0,0034633	0,00642	0,00682	0,00699	0,006743	0,00562	0,00729	0,00734	0,00675
5	0,012	0,02126	0,01677	0,0166767	0,01349	0,02071	0,0175	0,0172333	0,03283	0,03576	0,03436	0,034317	0,01873	0,01831	0,01738	0,01814
6	0,00974	0,00617	0,00658	0,0074967	0,01099	0,00989	0,00818	0,0096867	0,00735	0,00282	0,00585	0,00534	0,00862	0,00427	0,00699	0,0066267
7	0,03097	0,0279	0,02498	0,02795	0,00394	0,00377	0,00354	0,00375	0,013	0,00828	0,00757	0,009617	0,01795	0,01277	0,01297	0,0145633
8	0,00618	0,0064	0,00695	0,00651	0,00324	0,00344	0,00365	0,0034433	0,00961	0,01095	0,01165	0,010737	0,02523	0,02712	0,02867	0,0270067
9	0,00598	0,00712	0,00714	0,0067467	0,01114	0,01122	0,01242	0,0115933	0,00698	0,00842	0,00788	0,00776	0,00479	0,00548	0,00528	0,0051833
10	0,00452	0,00402	0,0042	0,0042467	0,00525	0,00493	0,0051	0,0050933	0,00491	0,00448	0,0046	0,004663	0,00475	0,00429	0,00412	0,0043867
11	0,00175	0,00177	0,00174	0,0017533	0,00193	0,00192	0,00215	0,002	0,00218	0,00215	0,00218	0,00217	0,00538	0,00573	0,00556	0,0055567
12	0,00947	0,01176	0,01332	0,0115167	0,00496	0,00208	0,00212	0,0030533	0,00735	0,00692	0,00695	0,007073	0,00367	0,00314	0,00383	0,0035467
13	0,00291	0,00338	0,00515	0,0038133	0,00169	0,00171	0,00182	0,00174	0,00269	0,003	0,00262	0,00277	0,00263	0,00282	0,00257	0,0026733
14	0,00205	0,00206	0,00206	0,0020567	0,00175	0,00176	0,00175	0,0017533	0,00161	0,00162	0,00159	0,001607	0,00167	0,00196	0,00179	0,0018067
15	0,00435	0,00491	0,00316	0,00414	0,00244	0,0049	0,00352	0,00362	0,00259	0,00293	0,00347	0,002997	0,00701	0,00306	0,00333	0,0044667
16	0,00785	0,00996	0,00975	0,0091867	0,00433	0,00326	0,00404	0,0038767	0,00759	0,00703	0,00771	0,007443	0,00562	0,00616	0,00415	0,00531
17	0,00532	0,00396	0,00378	0,0043533	0,00489	0,00444	0,00463	0,0046533	0,00395	0,00385	0,00431	0,004037	0,00424	0,00509	0,0057	0,00501

1																
2	EMG 26															
3	Escaleno Esq.				ECM Esq.				Escaleno Dto.				ECM Dto.			
4	0,00414	0,00456	0,00438	0,00436	0,00364	0,00444	0,00421	0,004097	0,00959	0,01269	0,01427	0,0121833	0,01003	0,00953	0,01176	0,01044
5	0,01452	0,01075	0,00937	0,0115467	0,0149	0,01257	0,01025	0,012573	0,03446	0,02948	0,02535	0,0297633	0,01728	0,01745	0,01551	0,0167467
6	0,00742	0,00927	0,01275	0,0098133	0,01066	0,01164	0,01997	0,01409	0,00314	0,00652	0,00949	0,0063833	0,00453	0,00869	0,01567	0,00963
7	0,02766	0,0228	0,01959	0,02335	0,00349	0,00314	0,00288	0,00317	0,00771	0,00722	0,00535	0,00676	0,01129	0,01353	0,01449	0,0131033
8	0,00699	0,007	0,00782	0,00727	0,00351	0,0037	0,00387	0,003693	0,01283	0,0144	0,01624	0,01449	0,02768	0,0264	0,02604	0,0267067
9	0,00719	0,00631	0,00624	0,00658	0,01192	0,00897	0,00914	0,01001	0,00706	0,00596	0,00563	0,0062167	0,00612	0,00227	0,0022	0,00353
10	0,00477	0,0054	0,00523	0,0051333	0,0056	0,00647	0,00561	0,005893	0,00566	0,0068	0,00629	0,00625	0,00465	0,00528	0,00487	0,0049333
11	0,00172	0,00175	0,00175	0,00174	0,00214	0,00227	0,00217	0,002193	0,00211	0,00212	0,00216	0,00213	0,00366	0,00439	0,00511	0,0043867
12	0,01334	0,01522	0,01399	0,0141833	0,00316	0,00322	0,00413	0,003503	0,00741	0,00669	0,00747	0,00719	0,00431	0,0034	0,00334	0,0036833
13	0,0082	0,00536	0,00385	0,0058033	0,002	0,00182	0,0017	0,00184	0,00272	0,00274	0,00256	0,0026733	0,00271	0,00254	0,00256	0,0026033
14	0,00207	0,00204	0,00207	0,00206	0,00178	0,0017	0,00174	0,00174	0,0016	0,00159	0,00157	0,0015867	0,00169	0,00169	0,00172	0,0017
15	0,00336	0,00578	0,00512	0,0047533	0,00555	0,00394	0,00441	0,004633	0,00474	0,00456	0,00389	0,0043967	0,00412	0,00403	0,00449	0,0042133
16	0,01542	0,01326	0,01307	0,0139167	0,004776	0,00561	0,00593	0,005439	0,00834	0,00892	0,00801	0,0084233	0,00536	0,00545	0,00519	0,0053333
17	0,00453	0,0064	0,00634	0,0057567	0,00462	0,00489	0,00532	0,004943	0,00428	0,00497	0,00506	0,00477	0,00558	0,00605	0,00722	0,0062833

1																
2	EMG 28															
3	Escaleno Esq.				ECM Esq.				Escaleno Dto.				ECM Dto.			
4	0,00691	0,00854	0,01124	0,0088967	0,00472	0,00513	0,0075	0,0057833	0,02669	0,02396	0,02842	0,0263567	0,01602	0,01447	0,01503	0,0151733
5	0,0172	0,01994	0,01547	0,0175367	0,01793	0,01969	0,01526	0,0176267	0,03257	0,04063	0,03826	0,0371533	0,01757	0,01998	0,01853	0,0186933
6	0,0083	0,01282	0,01116	0,01076	0,01047	0,01987	0,01385	0,01473	0,00382	0,01137	0,00427	0,0064867	0,00525	0,01596	0,00548	0,0088967
7	0,0449	0,02648	0,03136	0,0342467	0,00464	0,00372	0,0038	0,0040533	0,01408	0,00782	0,00718	0,0096933	0,01872	0,01397	0,01277	0,0151533
8	0,00636	0,0081	0,00544	0,0066333	0,00345	0,00403	0,00343	0,0036367	0,0141	0,01648	0,01578	0,0154533	0,02495	0,0267	0,02199	0,0245467
9	0,00729	0,00652	0,00649	0,0067667	0,00935	0,0089	0,00926	0,00917	0,00635	0,00589	0,00624	0,00616	0,00286	0,00272	0,00234	0,00264
10	0,00685	0,00819	0,00726	0,0074333	0,00745	0,01897	0,02038	0,0156	0,00979	0,01324	0,0112	0,01141	0,00702	0,01485	0,01168	0,0111833
11	0,00174	0,00173	0,00175	0,00174	0,00224	0,00219	0,00183	0,0020867	0,00217	0,00241	0,00212	0,0022333	0,0051	0,0051	0,00416	0,0047867
12	0,01483	0,01487	0,01465	0,0147833	0,00421	0,0041	0,00312	0,00381	0,00783	0,00692	0,00706	0,00727	0,00355	0,00424	0,00375	0,0038467
13	0,00835	0,01119	0,01125	0,0102633	0,00225	0,00215	0,00214	0,00218	0,00335	0,00398	0,00419	0,00384	0,00347	0,00347	0,00336	0,0034333
14	0,00201	0,00202	0,00203	0,00202	0,00173	0,00173	0,0017	0,00172	0,00161	0,0016	0,00163	0,0016133	0,00172	0,00169	0,00168	0,0016967
15	0,00553	0,00492	0,005	0,00515	0,00622	0,00456	0,00423	0,0050033	0,00159	0,00398	0,00577	0,00378	0,00671	0,00523	0,0053	0,0057467
16	0,01482	0,01496	0,01491	0,0148967	0,00669	0,00647	0,00607	0,00641	0,00903	0,00963	0,00981	0,00949	0,00614	0,00599	0,00683	0,00632
17	0,00417	0,00611	0,00646	0,00558	0,00349	0,00508	0,00655	0,00504	0,00329	0,00501	0,00451	0,00427	0,00423	0,00559	0,00865	0,0061567

1																
2	EMG 30															
3	Escaleno Esq.				ECM Esq.				Escaleno Dto.				ECM Dto.			
4	0,00893	0,01105	0,01022	0,01006667	0,00614	0,00618	0,00605	0,0061233	0,02593	0,02656	0,02686	0,02645	0,01291	0,01562	0,01156	0,013363
5	0,01327	0,02026	0,02501	0,01951333	0,01361	0,02018	0,02647	0,0200867	0,0353	0,03887	0,04019	0,03812	0,01823	0,01982	0,0212	0,01975
6	0,01101	0,00721	0,01576	0,01132667	0,01513	0,01096	0,01765	0,01458	0,0042	0,00296	0,00573	0,004297	0,00537	0,00446	0,00879	0,006207
7	0,02707	0,03405	0,02051	0,02721	0,00351	0,00386	0,0031	0,00349	0,00505	0,00573	0,00518	0,00532	0,01382	0,01398	0,01644	0,014747
8	0,00801	0,00734	0,00586	0,00707	0,0039	0,0038	0,00355	0,00375	0,01881	0,01881	0,01884	0,01882	0,02931	0,02884	0,02734	0,028497
9	0,00701	0,00501	0,00374	0,00525333	0,01096	0,00515	0,00256	0,0062233	0,00914	0,00666	0,00548	0,007093	0,00909	0,00562	0,00285	0,005853
10	0,00603	0,00656	0,00642	0,00633667	0,01782	0,02137	0,01875	0,0193133	0,00956	0,00953	0,00861	0,009233	0,00776	0,00773	0,00725	0,00758
11	0,00174	0,0017	0,00174	0,00172667	0,00195	0,00186	0,00187	0,0018933	0,0022	0,00225	0,00228	0,002243	0,00562	0,0047	0,00496	0,005093
12	0,01359	0,01425	0,0157	0,01451333	0,00397	0,00407	0,00389	0,0039767	0,00666	0,00612	0,00777	0,00685	0,00381	0,00395	0,00351	0,003757
13	0,01233	0,00956	0,01444	0,01211	0,00224	0,00243	0,00233	0,0023333	0,00457	0,00319	0,00337	0,00371	0,00441	0,00384	0,00351	0,00392
14	0,00206	0,00207	0,00204	0,00205667	0,00176	0,00174	0,00172	0,00174	0,00159	0,0016	0,00163	0,001607	0,00166	0,00167	0,00167	0,001667
15	0,00456	0,00562	0,00521	0,00513	0,00368	0,00441	0,00449	0,0041933	0,00334	0,00567	0,0041	0,00437	0,00479	0,00517	0,00556	0,005173
16	0,01634	0,0169	0,01706	0,01676667	0,00795	0,00724	0,00716	0,00745	0,0147	0,0115	0,00947	0,01189	0,00698	0,00784	0,00726	0,00736
17	0,00636	0,00798	0,00731	0,00721667	0,00535	0,00758	0,00615	0,00636	0,00397	0,00785	0,0058	0,005873	0,00781	0,01018	0,00975	0,009247