

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

Tiago Daniel Vilas Boas Soutelo

**Influência da Reeducação Postural Global na
amplitude de movimento da cabeça e coluna cervical
em jogadores de futebol**

Dissertação submetida à Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Fisioterapia – Terapia Manual Ortopédica realizada sob a orientação científica da Professora Doutora Cristina Teresa Torrão Carvalho Mesquita, Professora Adjunta da Área Técnico-Científica de Fisioterapia da Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto e co-orientação do Professor Doutor Paulo José Medeiros de Carvalho, Professor Adjunto da Área Técnico-Científica de Fisioterapia da Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto.

Novembro de 2017

Influência da Reeducação Postural Global na amplitude de movimento da cabeça e da coluna cervical em jogadores de futebol

Tiago Daniel Vilas Boas Soutelo¹, Cristina Carvalho Mesquita², Paulo José Medeiros de Carvalho³

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

^{2,3}ATCFT – Área Técnico-Científica da Fisioterapia

Resumo

Introdução: A coluna cervical adapta-se de acordo com as imposições mecânicas que atuam sobre si de modo a assegurar a estabilidade da cabeça. A prática desportiva intensa associada à ocorrência de traumas repetidos na cabeça durante a realização do gesto técnico com a cabeça pode aumentar o risco de uma disfunção ao nível da coluna cervical. **Objectivo(s):** Avaliar o efeito de uma intervenção segundo o método de Reeducação Postural Global na amplitude de movimento da cabeça e da coluna cervical em jogadores de futebol **Métodos:** Estudo pré-experimental constituído por 18 jogadores de futebol. Foram realizados dois momentos de avaliação, antes e após a intervenção. Foi avaliada a amplitude de movimento de flexão e extensão da coluna cervical e cervical superior, rotação e inclinação da coluna cervical e protração e retração da cabeça utilizando o instrumento *Cervical Range of Movement*. Os participantes foram submetidos a uma intervenção segundo o conceito de Reeducação Postural Global. Estatisticamente recorreu-se aos testes de *Shapiro-wilk*, *Wilcoxon* e *t-Student* para amostras emparelhadas, com um nível de significância de 0,05. **Resultados:** Após a intervenção verificou-se um aumento estatisticamente significativo da amplitude de movimento de extensão da coluna cervical ($p=0,043$) e da coluna cervical superior ($p=0,000$). O movimento de flexão da cervical superior teve uma diminuição de amplitude estatisticamente significativa ($p=0,005$). Relativamente à rotação da coluna cervical, verificaram-se diferenças estatisticamente significativas na amplitude global do movimento ($p=0,015$). Para a inclinação da coluna cervical não foram verificadas diferenças estatisticamente significativas. Relativamente ao movimento da cabeça, apenas foram encontradas diferenças estatisticamente significativas no movimento de retração ($p=0,000$) **Conclusão:** A intervenção segundo o conceito de reeducação postural global permitiu obter ganhos de amplitude de movimento da coluna cervical, no entanto deve ser realizado em conjugação com outras modalidades terapêuticas para potenciar os resultados da intervenção.

Palavras-chave: Reeducação Postural Global, amplitude de movimento; cervical; controlo postural.

Abstract

Background: Cervical spine adapts according to mechanical impositions that act on it in order to assure stability of the head. Intense sport practice associated with repeated head trauma during the performance of the technical gesture may increase the risk of developing cervical spine dysfunction. **Aim(s):** Evaluate the effect of an intervention according to the method of global postural reeducation on range of movement of the head and cervical

spine in soccer players. **Methods:** pre-experimental study with a sample of 18 soccer players. Two evaluation moments were performed, before and after intervention. Range of movement of flexion and extension of the inferior and superior cervical spine, rotation and inclination of the cervical spine, and protraction and collection of the head was collected using cervical range of motion instrument. The participants were submitted to an intervention according to the concept of global postural reeducation. Statistically, it was used the Shapiro-wilk, Wilcoxon and Student *t* test for paired samples, with a significance level of 0.05. **Results:** A statistically significant increase in the range of cervical spine ($p = 0.043$) and upper cervical spine ($p = 0.000$) was observed. Flexion movement of the upper cervical had a statistically significant amplitude decrease ($p=0,005$). Regarding the rotation movement of the cervical spine, the only statistically significant difference were found analyzing an overall range of motion of rotation ($p = 0.015$). For the cervical spine side-flexion movement, no statistically significant differences were found. Concerning head movement, the only statistically significant difference were observed in the retraction movement ($p = 0.000$). **Conclusion:** Intervention according to the concept of global postural reeducation allowed gains in range of motion of the cervical spine, however, it should be performed in conjunction with other therapeutic modalities to enhance the results of the intervention.

Key words: Global postural reeducation, range of movement, cervical and postural control.

1 Introdução

A intrínseca relação entre os diferentes segmentos da coluna vertebral, pélvis e membros superiores permite a manutenção da postura ortostática. O alinhamento da coluna vertebral e dos restantes segmentos não é estático, adaptando-se de acordo com as imposições mecânicas que atuam sobre os mesmos. Cada segmento pode reagir para compensar alterações degenerativas do segmento adjacente, cumprindo o objetivo da manutenção da estabilidade da cabeça e da coluna vertebral (Dugailly et al., 2010; Todd, 2017; Treleaven, 2008).

A evolução da forma da coluna vertebral no plano sagital é influenciada por vários fatores, nomeadamente o desenvolvimento ontogénico, o estilo de vida, a atividade laboral e a prática desportiva intensa. A quantidade e o tipo de treino associado às modalidades desportivas mantidas ao longo dos anos pode aumentar o risco de desenvolver disfunções da coluna vertebral (Grabara, 2012; López-Miñarro, Vaquero-Cristóbal, Alacid, Isorna, & Muyor, 2017).

Para a obtenção de um correto alinhamento é necessário que o indivíduo possua competências motoras devidamente desenvolvidas, bem como um sistema neuromusculoesquelético funcional (Grabara, 2012). O controlo postural tem um papel fundamental na execução de diferentes padrões de movimento inerentes à prática desportiva. Devido às implicações do movimento os indivíduos necessitam de equilíbrio e estabilidade na base de suporte para a correta execução dos diversos gestos técnicos. Para atingir esta capacidade servem-se da informação somatossensorial proveniente das diversas vias aferentes (Mansell, Tierney, Sitler, Swanik, & Stearne, 2005; Treleaven, 2008). Uma disfunção neste mecanismo,

e conseqüentemente no controle postural, poderá estar associado à ocorrência de lesões em atletas (Mazidi, Letafatkar, Hadadnejad, & Rajabi, 2017; Treleaven, 2008).

A particularidade de cada modalidade desportiva reflete-se na existência de diferentes conjuntos posturais e padrões de movimento específicos verificados nos treinos e competições (López-Miñarro et al., 2017). Apesar de existirem diversos estudos relativos à análise dos gestos biomecânicos associados ao futebol, parece existir, ainda, um déficit no que toca aos gestos realizados com a cabeça, e sobre possíveis complicações (efeitos agudos e a longo prazo) da ocorrência de traumas repetidos na cabeça e na coluna cervical (Bauer, Thomas, Cauraugh, Kaminski, & Hass, 2001; Mansell et al., 2005; Schmidt et al., 2014; Shewchenko, Withnall, Keown, Gittens, & Dvorak, 2005).

No futebol, os gestos técnicos realizados com a cabeça envolvem todo o corpo. O movimento de extensão da cabeça, pescoço e tronco, permite gerar um maior movimento no sentido anterior, culminando na execução de um contacto ativo com a bola. Um detalhe importante do gesto técnico é o enquadramento do corpo com a direção da bola, possibilitando uma pré-ativação dos músculos com ação na cabeça e cervical de modo a garantir que a mesma esteja preparada para receber o impacto, assegurando a estabilidade destas estruturas e exercendo ainda uma força ativa sobre a bola (Bauer et al., 2001; Eckner, Oh, Joshi, Richardson, & Ashton-Miller, 2014; Mansell et al., 2005)

Os músculos com ação sobre a coluna cervical estão entre aqueles que possuem maior concentração de recetores proprioceptivos comparativamente a outras regiões do corpo e devido a essa característica importante, têm um papel significativo no controle postural e na orientação espacial (Treleaven, 2008). Estes recetores localizam-se maioritariamente nos músculos suboccipitais profundos e são considerados fundamentais na comunicação com o sistema nervoso central e organização dos mecanismos de ajustes posturais. Uma alteração na fisionomia normal destes músculos pode causar uma disfunção do controle postural do indivíduo e conseqüentemente no alinhamento dos diferentes segmentos (Mazidi et al., 2017; Treleaven, 2008)

A repetida realização do gesto técnico com a cabeça poderá estar na origem de lesões nas estruturas da região cervical, sendo o mais comum a afeção das estruturas musculares e ligamentares, devido à absorção de forças no momento do impacto. De um modo geral, estas lesões são subdiagnosticadas e existe pouca informação sobre a incidência e prevalência das mesmas. Para além disto, ainda é desconhecido o impacto deste gesto sobre as estruturas ósseas da cervical e o modo como as mesmas reagem durante e após o impacto (Eckner et al., 2014; Mansell et al., 2005; Mehnert, Agesen, & Malanga, 2005; Schmidt et al., 2014).

O impacto da bola na cabeça durante a realização da contração muscular, gera uma contração excêntrica. Caso a força exercida pela bola seja superior ao limiar de contração máxima do músculo, pode ocorrer lesão (Mehnert et al., 2005).

Quando a técnica adequada é usada ocorre uma pré-ativação muscular de modo a que os músculos com ação na cabeça e cervical aumentem o seu tónus em antecipação ao impacto gerando força ativa. A realização repetida do gesto associado a sobrecarga ou técnica imprópria e consequente aplicação incorreta de forças e falha na dissipação das mesmas, conjugado com as situações em que um jogador não está preparado para o impacto com a bola, pode justificar a origem de lesões e desequilíbrios musculares que se refletem na capacidade de realizar o movimento e o gesto técnico (Bauer et al., 2001; Mansell et al., 2005; Schmidt et al., 2014).

Um aspeto a ter em consideração é o facto de os indivíduos poderem permanecer sem qualquer tipo de sintomatologia na presença de disfunção, caso as necessidades funcionais não excedam a capacidade fisiológica do seu sistema de controlo motor com alteração (O'Leary, Falla, Elliott, & Jull, 2009). A presença de padrões de movimento alterados poderá resultar na ocorrência de sintomatologia dolorosa, causada pela limitação de movimento ou alteração do comprimento muscular, tanto encurtamento como alongamento (Yoo & An, 2009).

A Reeducação Postural Global (RPG) é uma abordagem terapêutica que se concentra em grupos musculares inteiros em prol de músculos individuais (Souchard, 2012). Esta é uma técnica baseada no conceito de cadeias musculares que podem estar disfuncionais, resultado de fatores constitucionais, comportamentais e psicológicos e tem como objetivo reeducar musculatura tónica encurtada, utilizando as propriedades viscoelásticas dos tecidos e potenciar a contração dos músculos antagonistas (Cunha, Burke, França, & Marques, 2008; Lawand et al., 2015; Lomas-Vega, Garrido-Jaut, Rus, & del-Pino-Casado, 2017; Oliveri et al., 2012).

As posturas de tratamento de RPG influenciam especialmente o equilíbrio de duas cadeias, geralmente designadas de cadeia muscular anterior e cadeia muscular posterior. A análise da flexibilidade de ambas determina a cadeia que deve ser especialmente tratada (Lomas-Vega et al., 2017; Souchard, 2012)

Desta forma, o objetivo do presente estudo é determinar o efeito de uma intervenção segundo o método de RPG na amplitude de movimento da cabeça e da coluna cervical em jogadores de futebol.

2 Métodos

2.1 Amostra

A população alvo do estudo foi constituída por atletas de futebol, integrados em equipas do Campeonato de Portugal Prio (3º nível). A amostra foi selecionada de forma não probabilística e voluntária, sendo constituída por atletas do sexo masculino. Todo o processo de seleção da amostra encontra-se descrito na figura 1.

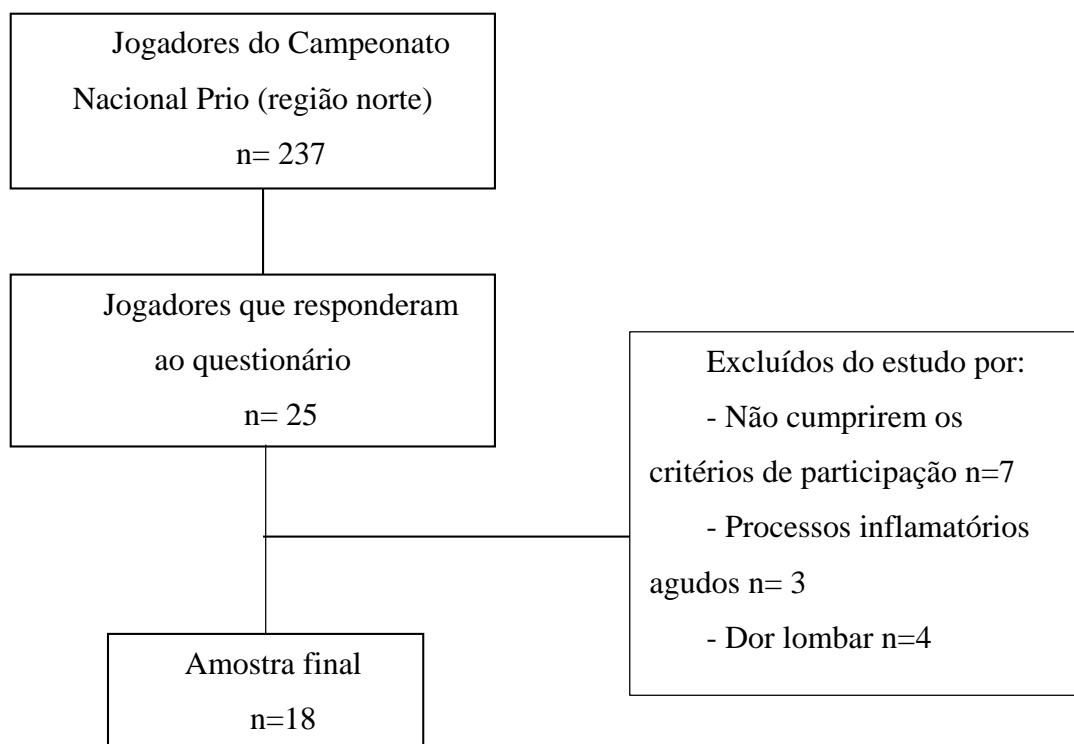


Figura 1- Cronograma de seleção de participantes

Os critérios de inclusão foram: estar considerado apto para competição pelo departamento médico do clube e estar envolvido normalmente nos treinos no final da época desportiva (Croisier, Ganteaume, Binet, Genty, & Ferret, 2008).

Os critérios de exclusão foram: atletas com processos inflamatórios agudos devido a qualquer lesão ou período imediato após cirurgia, existência de défice neurológico nos membros superiores e inferiores, instabilidade vertebral e a presença de dor na coluna vertebral no decorrer dos últimos seis meses. Participantes que estivessem a ser submetidos a algum tipo de medicação com efeito sobre o sistema nervoso central foram também excluídos (Cunha et al., 2008; Kubas et al., 2017; Ruivo, Pezarat-Correia, & Carita, 2017).

2.2 Instrumentos

2.2.1 Seleção e Caracterização da Amostra

Para efeitos de seleção e caracterização da amostra recorreu-se a um questionário para verificação dos critérios de inclusão/exclusão do estudo e recolha de dados sociodemográficos.

2.2.2 Instrumentos

As medidas antropométricas foram avaliadas através de um estadiómetro seca 222, com precisão de 1 mm (seca – *Medical Scales and Measuring Systems*®, Birmingham, United Kingdom), e uma balança seca 760, com precisão de 1 kg (seca – *Medical Scales and Measuring Systems*®, Birmingham, United Kingdom).

A avaliação da coluna cervical foi realizada recorrendo ao *Cervical Range Of Movement instrument* (CROM). O CROM mede com precisão e rapidez o alcance dos movimentos no plano sagital, frontal e transversal que podem ser realizados pela cabeça e pescoço. O estudo realizado por Fletcher e Bandy (2008) permitiu obter os valores de fiabilidade e variabilidade para as diferentes medições do movimento da coluna cervical em indivíduos sem sintomatologia na coluna cervical.

Tabela 1- Valores de fiabilidade e variabilidade do *Cervical Range of movement instrument* segundo Fletcher e Bandy (2008)

Movimentos da coluna cervical	ICC	SEM
Flexão	0,87	2,8°
Extensão	0,90	4,0°
Inclinação direita	0,92	2,5°
Inclinação esquerda	0,92	2,5°
Rotação direita	0,90	2,4°
Rotação esquerda	0,94	2,3°

(ICC) *intraclass correlation coefficient*; (SEM) *standard error of measurement*, (°) graus;

Relativamente às componentes de flexão e extensão da cervical superior bem como retração e protração da cabeça não foram encontrados valores relativos a fiabilidade e variabilidade.

2.3 Procedimentos

2.3.1 *Recolha de dados*

Foi efetuado um estudo piloto a quatro indivíduos não pertencentes à amostra final, mas com características semelhantes à mesma, com o intuito de testar a metodologia e o questionário.

Posteriormente, o questionário foi distribuído aos atletas das equipas pertencentes à população-alvo, para verificar a elegibilidade dos participantes (anexo 1).

O processo de recolhas decorreu na clínica *Health and Training*, em ambiente controlado. O mesmo investigador foi responsável pela mesma tarefa ao longo da recolha de dados.

Aos indivíduos que preencheram os critérios de participação, foi explicado o objetivo do estudo, os procedimentos e métodos de recolha, assim como possíveis implicações/efeitos do estudo, tendo sido solicitado aos participantes a assinatura do consentimento informado (anexo 2).

Numa primeira fase foram recolhidos os dados antropométricos, a estatura e massa corporal, através do estadiómetro e da balança, respetivamente. Depois, procedeu-se à avaliação que englobou amplitudes de movimento da coluna cervical e da cabeça, realizada de acordo com as instruções do instrumento. Todos os movimentos avaliados foram previamente explicados, e a ocorrência de movimentos compensatórios foi controlada por dois avaliadores. Para determinar a posição final de cada movimento, foi pedido ao participante que referisse a incapacidade de continuar o movimento na ausência de movimento compensatório.

2.3.2 *Avaliação dos movimentos ativos da coluna cervical e da cabeça*

Foram avaliados a posição de repouso e movimentos ativos de flexão e extensão da coluna cervical superior, movimento ativo de flexão e extensão da coluna cervical, posição de repouso e movimento ativo de inclinação bilateral da coluna cervical, movimento ativo de rotação bilateral da coluna cervical, posição de repouso e movimento ativo de protração e retração da cabeça.

Para cada movimento foram realizadas três medições, sendo considerado o valor médio das mesmas. O posicionamento e os comandos verbais utilizados encontram-se descritos abaixo.

Devido à existência de características particulares no que concerne à biomecânica e cinética do movimento da coluna cervical, foram realizadas duas avaliações para o movimento de flexão e extensão: uma para a coluna cervical superior (C0 – C2) e a outra para a coluna cervical (C0-C7):

Avaliação do movimento ativo de flexão e extensão coluna cervical superior (C0-C2)

Para a avaliação do movimento de flexão e extensão da cervical superior, o participante permaneceu na posição ortostática, mantendo contacto com uma superfície rígida ao nível da região occipital, tórax e sacro. Foi pedido ao participante que realizasse flexão da coluna cervical mantendo ligeira pressão nos pontos de contacto previamente referidos (figura 2). Mantendo as mesmas componentes foi pedido ao participante que realizasse extensão da coluna cervical.



Figura 2: Movimento de flexão e extensão da cervical superior respetivamente

Avaliação do movimento ativo de flexão e extensão da coluna cervical (C0-C7)

Para a avaliação do movimento de flexão e extensão, o participante permaneceu na posição de sentado numa cadeira com encosto vertical, mantendo contacto posterior ao nível do sacro e afastando a região torácica do encosto, de modo a potenciar atividade do tronco. Os membros superiores permaneceram relaxados ao longo do tronco. Para garantir que a totalidade do movimento era atingida, foi dito ao participante que realizasse primeiro a flexão da coluna cervical superior e de seguida, o mesmo foi incentivado a realizar a restante amplitude de movimento da coluna cervical. Para o movimento de extensão, foi pedido ao participante que realizasse um acenar com a cabeça no sentido posterior, e de seguida que explorasse o máximo de movimento disponível (figura 3).



Figura 3: Movimento de flexão e extensão respetivamente

Avaliação do movimento ativo de inclinação lateral da coluna cervical

Para a avaliação do movimento de inclinação lateral da coluna cervical, o participante permaneceu na posição de sentado, numa cadeira com encosto vertical, mantendo contacto posterior ao nível do sacro afastando a região torácica do encosto, de modo a potenciar atividade do tronco. O participante foi instruído para realizar o movimento de inclinação da cabeça à esquerda, mantendo os ombros estáveis e sem rodar a cabeça (figura 4). O avaliador controlou a elevação do ombro, colocando a mão no ombro contra lateral à avaliação corrigindo se necessário qualquer movimento da cabeça. O procedimento foi repetido para o lado contrário.



Figura 4: Movimentos de inclinação lateral esquerda e direita

Avaliação do movimento ativo de rotação cervical

Para a avaliação deste movimento, o participante permaneceu na posição de sentado, numa cadeira com encosto vertical, mantendo contacto posterior ao nível do sacro afastando a região torácica do encosto, de modo a potenciar atividade do tronco.

Foi pedido ao participante que se concentrasse numa linha horizontal na parede para evitar a inclinação da cabeça durante a rotação. De seguida, o participante realizou o movimento de rotação (figura 5). O avaliador controlou a ocorrência de movimento compensatório ao nível do tronco, colocando a sua mão no ombro contralateral ao movimento avaliado corrigindo se necessário qualquer movimento da cabeça. O procedimento foi repetido para o lado contrário.

Para a realização desta medição foi necessário a calibração do instrumento, o que implicava que a posição de partida fosse sempre 0°, independentemente da existência de alteração nesta componente ou não.



Figura 5: Movimento de rotação esquerda e direita respetivamente

Avaliação do movimento ativo de protração e retração da cabeça

Para a avaliação deste movimento, o participante permaneceu na posição de sentado, numa cadeira com encosto vertical, mantendo contacto posterior ao nível do sacro afastando a região torácica do encosto, de modo a potenciar atividade do tronco.

Para o movimento de retração, foi pedido ao participante que deslizasse a cabeça o mais possível no sentido posterior, enquanto mantinha o nível do queixo. De seguida, o participante foi instruído a relaxar e esta medição foi registada como a postura repouso.

Para o movimento de protração da cabeça, foi pedido ao participante que deslizasse a cabeça para a frente, o mais possível, enquanto mantinha o queixo no mesmo plano de movimento.



Figura 6: Movimento de protração da cabeça

2.3.3 Aplicação de duas posturas do método de Reeducação Postural Global (RPG)

Realizados os procedimentos de avaliação os participantes foram sujeitos a duas posturas do método RPG: uma postura direcionada à cadeia anterior – abertura de coxo-femoral com adução dos membros superiores: “rã no chão” e uma direcionada à cadeia posterior – fecho coxo-femoral: “de pé inclinado para a frente” (Souchard, 2012).

As posturas foram realizadas tendo em consideração os princípios da RPG – individualidade, causalidade e globalidade – e, portanto, sofreram pequenas alterações atendendo às necessidades apresentadas pelo participante. Cada sessão teve a duração de aproximadamente 40 minutos, sendo atribuídos 20 minutos à realização de cada postura (Cunha et al., 2008).

Inicialmente, foram efetuados alguns testes constituintes do processo de avaliação segundo a RPG: teste de flexibilidade global – permite ao avaliador verificar alterações na coluna vertebral, bem como definir quais os tempos ventilatórios a usar no decorrer das posturas; testes de flexibilidade específicos - direcionados para os músculos do membro inferior e pélvis, que permitem aferir sobre quais os grupos musculares que possuem maior disfunção, e que poderiam necessitar de maior enfoque durante a intervenção (Souchard, 2012). Por fim, foi pedido ao participante que se deitasse em decúbito dorsal, dando início à preparação da postura

de abertura do ângulo coxo-femoral, realizando decoaptação ao nível da coluna cervical, torácica e lombar. O indivíduo foi colocado com os segmentos no alinhamento da linha média, com os membros superiores em abdução. Os membros inferiores foram posicionados em flexão e abdução da coxo-femoral, numa amplitude em que os participantes conseguissem manter contacto ao nível dos calcanhares.

O objetivo da postura seria partir de uma posição de conforto e progredir no sentido da limitação apresentada pelo participante com intuito de obter o máximo de abertura do ângulo coxo-femoral (o que implica extensão da coxo-femoral, joelhos e dorsiflexão dos pés) e adução dos membros superiores, mantendo e retificando as componentes desejadas a nível do tronco, respeitando sempre a tolerância do participante (Souchard, 2012).

A diminuição de tónus inerente a este conjunto postural permite uma maior seletividade na reeducação da musculatura cervical e do tronco.



Figura 7- Posicionamento inicial para realização da postura “rã no chão”

A postura de pé em fecho de ângulo coxo-femoral: de pé inclinado para a frente, apesar de possuir como foco de intervenção a musculatura posterior dos membros inferiores, permite também a reeducação da musculatura posterior do tronco e da coluna cervical. A postura é iniciada numa posição de maior conforto em abertura da coxo-femoral, e progride no sentido do fecho da coxo-femoral. Assim, o participante é colocado na posição ortoestática com 15° de rotação lateral da articulação tibio-társica e ligeira flexão do joelho, progredindo no sentido da extensão dos joelhos e inclinação anterior do tronco, mantendo o alinhamento entre a base do occipital, coluna torácica e sacro. Foram mantidas e retificadas as componentes desejadas ao nível da coluna vertebral, respeitando sempre a tolerância do participante. Devido à exigência desta postura e de modo a manter as componentes desejadas ao longo da realização da mesma foi reduzido o tempo consecutivo de manutenção da postura, sendo a mesma realizada 4 vezes com a duração aproximada de 5 minutos.

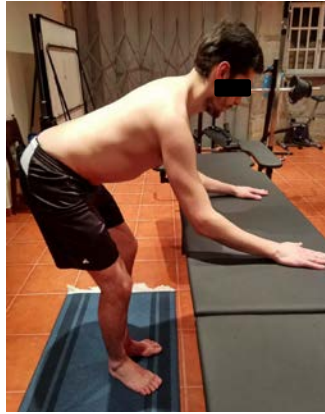


Figura 8- Posicionamento inicial para realização da postura “de pé inclinado para a frente”

Os objetivos gerais destas posturas foram, de acordo com o proposto por Souchard (2012), recuperar uma postura correta no plano frontal, sagital e/ou transversal, restituição do comprimento adequada das diferentes cadeias de coordenação neuromuscular e recuperação das amplitudes articulares fisiológicas de um ou mais segmentos.

Após a execução das posturas em RPG, repetiram-se os procedimentos de avaliação previamente descritos.

2.4 Ética

O estudo foi aprovado pela comissão de ética da Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto e foi fornecida a autorização para a utilização das instalações e equipamentos, tanto da presidência da Escola Superior de Saúde como do diretor clínico da clínica *Health and Training*

Os participantes assinaram o consentimento informado segundo a Declaração de Helsínquia (anexo 2), sendo mantidos o anonimato e confidencialidade dos dados. Foi dada a oportunidade de realizar as perguntas que considerassem necessárias assim como de recusarem a participação no estudo ou de o interromperem em qualquer momento da realização do mesmo.

2.5 Estatística

Para a análise estatística foi utilizado software IBM SPSS Statistics 24 com intervalo de confiança de 95% e um nível de significância de 0.05 (Marôco, 2011).

A caracterização da amostra realizou-se através de uma estatística descritiva e exploratória, tendo em conta o tipo de escala medida (nominal, ordinal ou quantitativa), usando as medidas de tendência central (média, e mediana) e de dispersão (desvio-padrão e desvio-interquartis) adequadas.

A normalidade das variáveis foi avaliada através do teste de *Shapiro-wilk*. Para a comparação entre os momentos de avaliação recorreu-se ao teste *Wilcoxon* para as variáveis que não seguiam a normalidade, e o teste *t-Student* para amostras emparelhadas para as variáveis que seguiam a normalidade (Marôco, 2011).

3 Resultados

3.1 Caracterização da amostra

Na tabela 2 são apresentados os valores da caracterização dos indivíduos participantes. A amostra foi constituída por 18 participantes com idades compreendidas entre os 19 e 32 anos. Os dados em bruto encontram-se no anexo 3.

Tabela 2- Valores da caracterização da amostra dos indivíduos participantes.

Variáveis	Idade (anos)	Altura (cm)	Peso (kg)	IMC (kg/m ²)
Min:	19	167	64	18,61
Max:	32	190	88	24,4
M±DP	25,11 ± 3,74	176,89± 6,66	73,22±6,98	20,67±1,48

(Min) mínimo; (Max) Máximo; (M) Média; (DP) Desvio padrão; (m) Metros; (Kg) Quilogramas, (IMC) Índice de massa corporal

3.2 Movimento de flexão, extensão e mobilidade global da coluna cervical

Na tabela 3 são apresentados os resultados da amplitude de movimento de flexão e extensão da coluna cervical.

Relativamente ao movimento de flexão, verificou-se uma diminuição da amplitude de movimento após a intervenção contudo, esta diferença não foi estatisticamente significativa.

Em relação ao movimento de extensão, este, após a intervenção aumentou, sendo estas diferenças estatisticamente significativas ($p=0,043$).

Tendo em consideração o movimento global, verificou-se um aumento de amplitude de valores aproximados aos obtidos para o movimento de extensão, no entanto para esta variável as diferenças não foram estatisticamente significativas.

Tabela 3- Valores da amplitude de movimento de flexão e extensão, em graus (°), da região cervical antes e após a intervenção e respectivos valores prova obtidos através do teste t - *Student* para amostras emparelhadas

Variáveis	Momento de avaliação	Média (°)	Desvio padrão (°)	Valor prova (p)
Flexão	M0	46,33	9,31	0,964
	M1	46,22	10,06	
Extensão	M0	67,67	13,47	0,043
	M1	70,83	11,11	
Movimento Global	M0	114,00	18,71	0,271
	M1	117,06	19,09	

(M0) Momento de avaliação antes da intervenção; (M1) Momento de avaliação após a intervenção

3.3 Movimento de flexão, extensão e posição de repouso, da coluna cervical superior

Na tabela 4 são apresentados os resultados da amplitude do movimento de flexão e extensão da coluna cervical superior (C0-C2). Relativamente ao movimento de flexão após a intervenção verificou-se uma diminuição da amplitude de movimento estatisticamente significativa ($p=0,005$), assim como, a amplitude de movimento de extensão aumentou de um modo estatisticamente significativo ($p=0,000$). A posição de repouso aumentou o seu valor após a intervenção, para valores próximos à neutralidade da coluna cervical, sendo que a diferença obtida também foi estatisticamente significativa ($p=0,011$).

Tabela 4- Valores da amplitude de movimento de flexão e extensão, em graus (°), da região cervical superior antes e após a intervenção e respectivos valores prova obtidos através do teste t - *Student* para amostras emparelhadas

Variáveis	Momento de avaliação	Média (°)	Desvio padrão (°)	Valor prova (p)
Flexão	M0	11,00*	7,00**	0,005***
	M1	10,00*	6,00**	
Extensão	M0	36,67	9,33	0,000
	M1	40,00	7,36	
Posição de repouso	M0	-3,89	4,88	0,011
	M1	-0,28	3,63	

(M0) Momento de avaliação inicial antes da intervenção; (M1) Momento de avaliação final após a intervenção; (*) mediana; (**) desvio interquartil; (***) valor de prova obtido com teste

Wilcoxon

3.4 Movimento de retração, protração e posição de repouso da cabeça

Na tabela 5 são apresentados os resultados da amplitude do movimento de protração e retração da cabeça.

Após a intervenção verificou-se um aumento de amplitude, contudo as diferenças apenas foram estatisticamente significativas para o movimento de retração ($p=0,000$).

A posição de repouso da cabeça manteve os mesmos valores não existindo diferenças estatisticamente significativas.

Tabela 5- Valores da amplitude de movimento protração e retração, em centímetros (cm), da cabeça antes e após a intervenção e respetivos valores prova obtidos através do teste t - *Student* para amostras emparelhadas

Variáveis	Momento de avaliação	Média (cm)	Desvio padrão (cm)	Valor prova (p)
Protração da Cabeça relativa á posição de repouso	M0	5,22	2,38	0,824
	M1	5,39	2,53	
Retração da Cabeça relativa á posição de repouso	M0	2,22	1,13	0,000
	M1	7,36	2,31	
Posição de repouso	M0	18,00*	3,3**	0,906***
	M1	18,00*	4,0**	

(M0) Momento de avaliação inicial antes da intervenção; (M1) Momento de avaliação final após a intervenção; (*) mediana; (**) desvio interquartil; (***) valor de prova obtido através teste Wilcoxon

3.5 Movimento de rotação direita, esquerda e movimento global da coluna cervical

Na tabela 6 são apresentados os resultados da amplitude de movimento de rotação esquerda e direita da coluna cervical.

Relativamente ao movimento rotação esquerda e direita da coluna cervical e ao movimento combinado entre as mesmas, verificou-se um aumento de amplitude de movimento após a intervenção em todas as variáveis, contudo estas diferenças apenas foram estatisticamente significativas para o movimento combinado das rotações esquerda e direita ($p=0,015$).

Foi verificada uma diminuição no valor da simetria de movimento, ou seja, a amplitude de movimento das rotações tornou-se mais simétrica após a intervenção, no entanto esta diferença não foi estatisticamente significativa.

Tabela 6- Valores da amplitude de movimento rotação esquerda e direita, em graus (^o), da região cervical antes e após a intervenção e respectivos valores prova obtidos através do teste t - *Student* para amostras emparelhadas

Variáveis	Momento de avaliação	Média (o)	Desvio padrão (o)	Valor prova (p)
Rotação esquerda	M0	67,11	8,46	0,124
	M1	69,50	8,41	
Rotação direita	M0	65,61	9,91	0,068
	M1	68,5	9,31	
Rotação Global	M0	132,72	16,68	0,015
	M1	138,0	15,99	
Simetria de movimento	M0	1,50	7,84	0,825
	M1	1,00	7,69	

(M0) Momento de avaliação inicial antes da intervenção; (M1) Momento de avaliação final após a intervenção;

3.6 Movimento de inclinação direita, esquerda e posição de repouso da coluna cervical

Na tabela 7 são apresentados os resultados da amplitude de movimento de inclinação esquerda e direita da coluna cervical.

Relativamente ao movimento inclinação direita verificou-se uma diminuição da amplitude de movimento após a intervenção, pelo contrário obteve-se um ganho na amplitude de movimento de inclinação esquerda. Para ambos os resultados as diferenças obtidas não foram estatisticamente significativas.

A posição de repouso aumentou o seu valor, o que implica uma posição de partida de maior inclinação no entanto esta diferença não foi estatisticamente significativa.

Foi verificada um aumento no valor da simetria de movimento, ou seja, a amplitude de movimento das inclinações tornou-se menos simétrica após a intervenção, no entanto esta diferença não foi estatisticamente significativa.

Tabela 7- Valores da amplitude de movimento de inclinação direita e esquerda, em graus ($^{\circ}$), da região cervical antes e após a intervenção e respectivos valores prova obtidos através do teste t - *Student* para amostras emparelhadas

Variáveis	Momento de avaliação	Média (o)	Desvio padrão (o)	Valor prova (p)
Inclinação direita	M0	42,33	6,73	0,837
	M1	41,89	7,18	
Inclinação esquerda	M0	42,00	6,36	0,798
	M1	42,44	6,27	
Posição de repouso	M0	0,11	2,32	0,707
	M1	0,33	1,24	
Simetria de movimento	M0	0,33	4,61	0,547
	M1	0,56	3,28	

(M0) Momento de avaliação inicial antes da intervenção; (M1) Momento de avaliação final após a intervenção;

4 Discussão

Este estudo teve como objetivo determinar o efeito da realização de duas posturas segundo o método de Reeducação Postural Global (RPG) na amplitude de movimento da cabeça e coluna cervical em jogadores de futebol sendo que os resultados obtidos apontam para a presença de maiores alterações no plano sagital do movimento.

Um dos objetivos da RPG é intervir ao nível do comprimento de músculos com disfunção em encurtamento Souchard (2012), utilizando para tal as propriedades viscoelásticas dos tecidos e tendo por base o pressuposto de que o alongamento de uma unidade músculo-tendinosa diminui a excitabilidade do reflexo espinal dos motoneurónios alfa. Estes são responsáveis pelos músculos que estão a ser alvo de correção, sendo regulados através de interneurónios inibitórios situados na coluna vertebral (Lomas-Vega et al., 2017).

A presença de desequilíbrios musculares pode ocorrer devido à sobrecarga muscular constante por posturas prolongadas e pela realização de movimentos repetitivos. Na prática da modalidade do futebol o gesto técnico realizado com a cabeça é concretizado inúmeras vezes, o que pode estar na origem de adaptações no comprimento muscular e força que por sua vez originam padrões de movimento disfuncionais (Page, Frank, & Lardner, 2010).

Os resultados obtidos mostram uma alteração da posição de repouso dos indivíduos. Os indivíduos avaliados demonstraram uma alteração da posição de repouso da coluna cervical superior no sentido da extensão. De facto, a presença desta alteração tem sido alvo de investigação, sendo apontados défices na capacidade contráctil dos músculos flexores da cabeça e da coluna cervical, que destabilizam o equilíbrio crânio-cervical levando a uma tendência para a extensão da coluna cervical superior sobrecarregando deste modo as estruturas inertes da coluna cervical (O’Leary, Jull, Kim, & Vicenzino, 2007). Para além disto, este défice postural tem sido associado a outras alterações como é exemplo “Foward Head Posture” (Harman, Hubley-Kozey, & Butler, 2005; Lee, Han, Cheon, Park, & Yong, 2015; Ruivo et al., 2017), a presença de sintomatologia dolorosa (Lee et al., 2015; O’Leary et al., 2007), a fraqueza dos músculos responsáveis pela flexão cervical (Gupta, Aggarwal, Gupta, Gupta, & Gupta, 2013), a hipomobilidade e a tensão muscular (Flores, Ottone, & Fuentes, 2017; Yip, Chiu, & Poon, 2008). O gesto técnico realizado com a cabeça engloba as componentes de extensão da coluna cervical e do tronco (Mansell et al., 2005; Schmidt et al., 2014). A necessidade constante dos músculos extensores aumentarem o seu tónus muscular para serem capazes de manter estabilidade da cabeça e coluna cervical bem como absorver e transmitir as forças inerentes ao impacto com a bola, pode ter favorecido a atividade destes músculos em prol dos seus antagonistas, que pelo mecanismo de inervação recíproca tendem a perder capacidade contráctil (Page et al., 2010). A presença de um tónus muscular alterado por um longo período de tempo leva a que os músculos se tornem fisiologicamente encurtados devido a perda de sarcómeros (Arboleda & Frederick, 2008; Khayatadeh et al., 2017). Deste modo, a presença da alteração da cervical no sentido da extensão pode ter ocorrido devido a uma adaptação que surgiu devido à repetida realização do gesto técnico com a cabeça.

Após a intervenção, na posição de repouso para a avaliação do movimento de flexão e extensão da cervical superior, verificou-se uma aproximação à posição neutra, o que aponta para uma melhor sinergia entre a musculatura desta região na posição de repouso (Lee et al., 2015; Page et al., 2010). A mesma relação não foi encontrada na posição de repouso para a avaliação da protração e retração da cabeça. Apesar de serem variáveis pertencentes ao mesmo plano, as metodologias inerentes a cada avaliação foram diferentes e consideram movimentos diferentes, surgindo deste modo resultados diferentes.

Os resultados obtidos ao nível do movimento de extensão da coluna cervical superior, bem como ao nível da coluna cervical na sua globalidade demonstraram coerência, visto que aumentaram em ambos. Relativamente ao movimento de flexão verificou-se que a amplitude de movimento da cervical superior foi menor, contudo não foi verificado uma diminuição da mesma proporção para o movimento global de flexão ao nível da coluna cervical. No entanto,

a melhoria no movimento global foi proporcional à melhoria do movimento da cervical, o que pode indicar que os ganhos obtidos foram da responsabilidade da cervical superior.

Analisando a sinergia muscular presente na região cervical superior verificou-se que a intervenção idealizada permitiu a regularização do tônus e comprimento muscular da musculatura extensora da cervical superior, o que se refletiu na melhor organização da posição de repouso (Page et al., 2010). Ajustando a posição de partida a uma posição biomecânica teoricamente mais favorável, os participantes foram capazes de aumentar a amplitude de movimento de extensão da cervical superior e da cervical na sua globalidade.

Contrariamente ao que seria expectável, não foram verificados ganhos na amplitude de movimento de flexão, tanto ao nível da cervical superior bem como ao nível da cervical na sua globalidade. Segundo Falla, O'Leary, Fagan, & Jull (2007) a regulação da atividade muscular dos antagonistas deste movimento proporcionaria, hipoteticamente, melhores condições articulares e musculares à realização do mesmo, pois segundo a adoção de uma posição neutra da coluna cervical superior potencia a atividade dos flexores cervicais e occipitais profundos, contudo esta suposição não se verificou. Considerando a posição de partida para a avaliação da cervical superior e a alteração ocorrida após a intervenção, pode fundamentar-se a ocorrência destes resultados a partir da resistência oferecida pela musculatura da cadeia cinética posterior à realização deste movimento pois os valores da amplitude da alteração da posição de repouso, que colocam os músculos extensores cervicais sobre maior tensão comparativamente ao momento inicial, são aproximados aos valores da diminuição da amplitude de movimento de flexão ao nível da coluna cervical superior (Kapandji, 2008; Levangie & Norkin, 2011; Yoo & An, 2009).

Sabendo que o movimento global de flexão da cervical engloba o movimento de flexão da cervical superior, seria expectável a mesma diminuição de movimento, o que não se verificou. A alteração da função do músculo esternocleidomastóideo entre as duas posições de avaliação poderá estar na origem da discrepância entre estes resultados, uma vez que na posição de avaliação para a flexão da cervical superior, a região cervical encontra-se numa posição com maior tônus muscular, pelo que este músculo atua como extensor da cabeça em conjunto com os restantes extensores da cabeça (Kapandji, 2008; Levangie & Norkin, 2011), limitando o movimento de flexão. Na posição de avaliação para a flexão da cervical na sua globalidade, o mesmo atua como flexor da cabeça sobre a coluna cervical (Kapandji, 2008; Levangie & Norkin, 2011) anulando a sua resistência à realização do movimento, atingindo deste modo valores semelhantes à avaliação inicial apesar do movimento da cervical superior ter diminuído.

Simultaneamente, surge a alteração de atividade dos músculos flexores profundos da coluna cervical intrínseca a uma alteração postural que força os músculos referidos a

permanecerem numa posição de alongamento, que ao longo do tempo leva a fraqueza nesta posição através de uma ação adaptativa de adição de sarcómeros (Arboleda & Frederick, 2008; Khayatzadeh et al., 2017). Estas componentes poderão também estar na origem da diminuição da amplitude deste movimento, apontando para uma disfunção no padrão de ativação e uma pobre capacidade contráctil destes músculos (Zito, Jull, & Story, 2006).

O movimento de retração engloba o deslizamento posterior máximo da cabeça com ausência de rotação no plano sagital. Por sua vez, a protração engloba o máximo deslizamento anterior. No decorrer do movimento de retração, a cervical inferior progride no sentido da extensão enquanto a cervical superior avança no sentido da flexão, verificando-se as componentes de movimento inversas no movimento de protração (Ordway, Seymour, Donelson, Hojnowski, & Edwards, 1999). Considerados os resultados obtidos para os movimentos da cervical superior, a melhoria na amplitude do movimento de retração obtida poderá ser justificada pela regulação de tónus e comprimento muscular dos extensores da coluna cervical superior que ofereceram menor resistência ao movimento no sentido da flexão da cervical superior em prol de uma melhor contração dos músculos flexores cervicais.

Relativamente à posição de repouso para a avaliação dos movimentos de retração e protração e do movimento de protração não foram verificadas alterações. Considerando que a posição de repouso para a avaliação da coluna cervical superior era de ligeira extensão antes da intervenção, nesta posição de repouso os indivíduos, teoricamente, deveriam possuir a mesma componente postural, que é comumente associada a protração da cabeça. Caso a posição de repouso correspondesse a uma alteração postural de protração da cabeça, seria expectável uma menor amplitude de movimento de protração. Contudo não foram recolhidas variáveis adequadas que permitam realizar esta afirmação.

A ausência de alterações na posição de repouso nesta avaliação aponta novamente para a uma capacidade contráctil diminuída dos músculos flexores profundos da cervical, pois estes músculos são responsáveis pela retificação da coluna cervical (Kapandji, 2008; Levangie & Norkin, 2011). Na eventualidade da sua atividade ter sido potenciada pelo melhor equilíbrio obtido ao nível da cervical superior, seria também expectável uma melhoria nesta condição de repouso, o que não se verificou. Atendendo às componentes de movimento da protração e visto que o movimento de extensão da cervical superior aumentou, seria expectável uma melhoria neste movimento, o que não foi verificado.

O movimento de rotação obteve melhorias na sua globalidade, no entanto devido a limitações do instrumento de avaliação, não foi possível explicitar em que direção ocorreram. Tendo em consideração o facto de 55 a 58 % deste movimento ocorrer ao nível das cervicais superiores (Levangie & Norkin, 2011), pode-se atribuir este ganho a um comportamento

biomecânico mais adequado desta região, que se refletiu numa melhor dinâmica de movimento, tal como aconteceu noutros movimentos da mesma região. Relativamente à inclinação da coluna cervical, as alterações que ocorreram foram de amplitude reduzida, mantendo-se os valores aproximados antes e após a intervenção. Posto isto, os défices posturais apresentados noutros componentes de movimento e as alterações obtidas com a intervenção não tiveram influência sobre o movimento de inclinação.

Do mesmo modo que acontece com os restantes músculos estriados, os grupos musculares da região da cervical estão também sujeitos a fadiga, pelo que manter a cabeça e a região cervical num conjunto postural inadequado torna-se energeticamente dispendioso, principalmente durante atividades físicas intensas, como é exemplo o futebol (Caneiro et al., 2010; Mansell et al., 2005; Schmidt et al., 2014). Associado a isto, verifica-se a necessidade de absorção de impacto por parte da cabeça e a região da cervical na realização do gesto técnico com a cabeça (Mansell et al., 2005; Shewchenko et al., 2005). Assim, torna-se importante fornecer todas as condições musculares e biomecânicas para que o gesto técnico seja realizado da melhor forma, reduzindo o dispêndio energético bem como o risco de lesar estruturas desta região.

A intervenção segundo o conceito de RPG demonstrou-se eficaz na reeducação da musculatura com maior encurtamento, refletindo-se num melhor equilíbrio na posição de repouso da cervical superior e consequentemente em ganhos de amplitude nos movimentos em que esta musculatura possuía maior responsabilidade. Contudo na musculatura que possuía maior alongamento, não foram verificadas alterações.

Tendo em consideração os défices ao nível da capacidade contráctil dos músculos flexores da cervical, a reeducação postural global pode ser utilizada em combinação com outras técnicas terapêuticas direcionadas para a reeducação muscular e controlo motor, pois foi demonstrado que a conjugação do alongamento com o exercício direcionada para o aumento da resistência muscular, para além de aumentar o tamanho das fibras poderá melhorar o controlo neuromuscular, potenciando a eficácia da intervenção em disfunções da coluna cervical (Lomas-Vega et al., 2017; Mansell et al., 2005; Ruivo et al., 2017).

As limitações do presente estudo incluíram o reduzido número amostral e a necessidade de idealizar uma intervenção aproximada para todos os participantes independentemente das diferentes alterações que os mesmos tivessem e a ausência de um grupo de controlo que limita a extrapolação dos resultados obtidos para a população geral.

Em estudos futuros seria pertinente a realização da análise eletromiográfica da musculatura envolvida nos movimentos avaliados de modo a que se pudesse observar e interpretar o comportamento muscular e a realização de estudos imagiológicos para melhor compreensão

das alterações articulares que ocorreram. Para além disto seria interessante integrar na metodologia o ângulo crânio cervical e cervicotorácico de modo a poder confirmar alguns achados obtidos neste estudo.

5 Conclusão

A intervenção segundo o conceito de Reeducação Postural Global permitiu obter ganhos de amplitude de movimento da coluna cervical, no entanto deve ser realizado em conjugação com outras modalidades terapêuticas para potenciar os resultados da intervenção.

6 Agradecimentos

Aos participantes da amostra deste estudo os meus sinceros agradecimentos por toda a disponibilidade dispensada.

7 Referências bibliográfica

- Arboleda, B. M. W., & Frederick, A. L. (2008). Considerations for maintenance of postural alignment for voice production. *Journal of Voice*, 22(1), 90-99.
- Bauer, J. A., Thomas, T. S., Cauraugh, J. H., Kaminski, T. W., & Hass, C. J. (2001). Impact forces and neck muscle activity in heading by collegiate female soccer players. *Journal of sports sciences*, 19(3), 171-179.
- Caneiro, J. P., O'Sullivan, P., Burnett, A., Barach, A., O'Neil, D., Tveit, O., & Olafsdottir, K. (2010). The influence of different sitting postures on head/neck posture and muscle activity. *Manual therapy*, 15(1), 54-60.
- Cunha, A. C. V., Burke, T. N., França, F. J. R., & 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. *Clinics*, 63(6), 763-770.
- Dugailly, P.-M., Sobczak, S., Sholukha, V., Jan, S. V. S., Salvia, P., Feipel, V., & Rooze, M. (2010). In vitro 3D-kinematics of the upper cervical spine: helical axis and simulation for axial rotation and flexion extension. *Surgical and radiologic anatomy*, 32(2), 141-151.
- Eckner, J. T., Oh, Y. K., Joshi, M. S., Richardson, J. K., & Ashton-Miller, J. A. (2014). Effect of neck muscle strength and anticipatory cervical muscle activation on the kinematic response of the head to impulsive loads. *The American journal of sports medicine*, 42(3), 566-576.
- Falla, D., O'Leary, S., Fagan, A., & Jull, G. (2007). Recruitment of the deep cervical flexor muscles during a postural-correction exercise performed in sitting. *Manual therapy*, 12(2), 139-143.
- Flores, H. F., Ottone, N. E., & Fuentes, R. (2017). Analysis of the morphometric characteristics of the cervical spine and its association with the development of temporomandibular disorders. *CRANIO®*, 35(2), 79-85.
- Grabara, M. (2012). Analysis of body posture between young football players and their untrained peers. *Human Movement*, 13(2), 120-126.
- Gupta, B. D., Aggarwal, S., Gupta, B., Gupta, M., & Gupta, N. (2013). Effect of deep cervical flexor training vs. conventional isometric training on forward head posture, pain, neck disability index in dentists suffering from chronic neck pain. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 7(10), 2261.
- Harman, K., Hubley-Kozey, C. L., & Butler, H. (2005). Effectiveness of an exercise program to improve forward head posture in normal adults: a randomized, controlled 10-week trial. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 13(3), 163-176.
- Kapandji, A. I. (2008). *FISIOLOGIA ARTICULAR, V.3: TRONCO E COLUNA VERTEBRAL*: GUANABARA.
- Khayatzadeh, S., Kalmanson, O. A., Schuit, D., Havey, R. M., Voronov, L. I., Ghanayem, A. J., & Patwardhan, A. G. (2017). Cervical Spine Muscle-Tendon Unit Length Differences Between Neutral and Forward Head Postures: Biomechanical Study Using Human Cadaveric Specimens. *Physical Therapy*, pzx040.
- Kubas, C., Chen, Y.-W., Echeverri, S., McCann, S. L., Denhoed, M. J., Walker, C. J., . . . Reid, W. D. (2017). Reliability and Validity of Cervical Range of Motion and Muscle Strength Testing. *Journal of strength and conditioning research*, 31(4), 1087-1096.
- Lawand, P., Júnior, I. L., Jones, A., Sardim, C., Ribeiro, L. H., & Natour, J. (2015). Effect of a muscle stretching program using the global postural reeducation method for patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Joint Bone Spine*, 82(4), 272-277.
- Lee, K.-J., Han, H.-Y., Cheon, S.-H., Park, S.-H., & Yong, M.-S. (2015). The effect of forward head posture on muscle activity during neck protraction and retraction. *Journal of physical therapy science*, 27(3), 977-979.
- Levangie, P. K., & Norkin, C. C. (2011). *Joint structure and function: a comprehensive analysis*: FA Davis.

- Lomas-Vega, R., Garrido-Jaut, M. V., Rus, A., & del-Pino-Casado, R. (2017). Effectiveness of Global Postural Re-education for Treatment of Spinal Disorders: A Meta-analysis. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 96(2), 124-130.
- López-Miñarro, P. A., Vaquero-Cristóbal, R., Alacid, F., Isorna, M., & Muyor, J. M. (2017). COMPARISON OF SAGITTAL SPINAL CURVATURES AND PELVIC TILT IN HIGHLY TRAINED ATHLETES FROM DIFFERENT SPORT DISCIPLINES. *Kinesiology*, 49(1).
- Mansell, J., Tierney, R. T., Sitler, M. R., Swanik, K. A., & Stearne, D. (2005). Resistance training and head-neck segment dynamic stabilization in male and female collegiate soccer players. *Journal of athletic training*, 40(4), 310.
- Marôco, J. (2011). *Análise Estatística com o SPSS Statistics*: ReportNumber, Lda.
- Mazidi, M., Letafatkar, A., Hadadnejad, M., & Rajabi, S. (2017). The effects of neck muscular fatigue on static and dynamic postural control in elite male volleyball players. *Hormozgan Medical Journal*, 20(6), 407-415.
- Mehnert, M. J., Agesen, T., & Malanga, G. A. (2005). " Heading" and Neck Injuries in Soccer: A Review of Biomechanics and Potential Long-term Effects. *Pain Physician*, 8(4), 391.
- O'Leary, S., Falla, D., Elliott, J. M., & Jull, G. (2009). Muscle dysfunction in cervical spine pain: implications for assessment and management. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 39(5), 324-333.
- Oliveri, M., Caltagirone, C., Loriga, R., Pompa, M. N., Versace, V., & Souchard, P. (2012). Fast increase of motor cortical inhibition following postural changes in healthy subjects. *Neuroscience letters*, 530(1), 7-11.
- Ordway, N. R., Seymour, R. J., Donelson, R. G., Hojnowski, L. S., & Edwards, W. T. (1999). Cervical flexion, extension, protrusion, and retraction: a radiographic segmental analysis. *Spine*, 24(3), 240-247.
- O'Leary, S., Jull, G., Kim, M., & Vicenzino, B. (2007). Cranio-cervical flexor muscle impairment at maximal, moderate, and low loads is a feature of neck pain. *Manual therapy*, 12(1), 34-39.
- Page, P., Frank, C., & Lardner, R. (2010). *Assessment and treatment of muscle imbalance: the Janda approach*: Human kinetics.
- Ruivo, R. M., Pezarat-Correia, P., & Carita, A. I. (2017). Effects of a Resistance and Stretching Training Program on Forward Head and Protracted Shoulder Posture in Adolescents. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 40(1), 1-10.
- Schmidt, J. D., Guskiewicz, K. M., Blackburn, J. T., Mihalik, J. P., Siegmund, G. P., & Marshall, S. W. (2014). The influence of cervical muscle characteristics on head impact biomechanics in football. *The American journal of sports medicine*, 42(9), 2056-2066.
- Shewchenko, N., Withnall, C., Keown, M., Gittens, R., & Dvorak, J. (2005). Heading in football. Part 1: development of biomechanical methods to investigate head response. *British journal of sports medicine*, 39(suppl 1), i10-i25.
- Souchard, P. (2012). *RPG Reeducação Postural Global*: Elsevier Brasil.
- Todd, C. (2017). Spino-pelvic sagittal alignment and back and hip pain prevalence in young elite athletes.
- Treleaven, J. (2008). Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control. *Manual therapy*, 13(1), 2-11.
- Yip, C. H. T., Chiu, T. T. W., & Poon, A. T. K. (2008). The relationship between head posture and severity and disability of patients with neck pain. *Manual therapy*, 13(2), 148-154.
- Yoo, W.-G., & An, D.-H. (2009). The relationship between the active cervical range of motion and changes in head and neck posture after continuous VDT work. *Industrial Health*, 47(2), 183-188.
- Zito, G., Jull, G., & Story, I. (2006). Clinical tests of musculoskeletal dysfunction in the diagnosis of cervicogenic headache. *Manual therapy*, 11(2), 118-129.

8 Anexos

8.1 Anexo I - Questionário de Seleção e Caracterização da Amostra

Este questionário foi elaborado no âmbito do projeto "Efeitos agudos de uma sessão de Reeducação Postural Global em parâmetros de avaliação postural em jogadores de futebol", inserindo-se no plano curricular do mestrado em Fisioterapia – opção Terapia Manual Ortopédica, da Escola Superior de Saúde do Porto. O seu objetivo é a seleção de voluntários para participar no estudo referido, atendendo aos seus critérios de inclusão e exclusão. O preenchimento deste questionário demora cerca de 3 minutos e é constituído por questões de escolha múltipla e de resposta curta. Os dados obtidos através deste questionário serão completamente confidenciais e apenas serão utilizados para o projeto em questão. Agradeço desde já a colaboração.

Nome (Primeiro e Último) _____

Idade (anos) _____

Peso (kg) _____

Altura (cm) _____

1. Membro Inferior Dominante

- a. Membro Direito
- b. Membro Esquerdo

2. Quantos treinos realiza por semana?

- a. 2 vez por semana
- b. 3 vezes por semana
- c. 4 vezes por semana
- d. Mais de 4 vezes por semana

3. Qual a duração normal dos treinos (minutos)? _____

4. Realizou algum treino nos últimos 2 dias?

- a. Sim
- b. Não

5. Sofreu alguma lesão/patologia durante a época desportiva 2016/2017?

- a. Não
- b. Entorse
- c. Fratura

- d. Rotura Muscular
 - e. Patologia Neurológica
 - f. Patologia Respiratória
 - g. Patologia Cardiovascular
 - h. Outra. Qual/quais? _____ Há quanto tempo?

6. Se sim, durante quanto tempo realizou a reabilitação? _____
7. Realizou mais algum tratamento?
- a. Sim. Qual/Quais? _____
 - b. Não
8. Esteve envolvido em algum treino específico, por motivos alheios a lesões?
- a. Sim. Qual/quais? _____
 - b. Não
9. Foi submetido a alguma intervenção cirúrgica?
- a. Sim. Qual? _____ Há quanto tempo? _____
 - b. Não
10. É portador de alguma disfunção neurológica ou ortopédica hereditária ou adquirida?
- a. Sim. Qual? _____
 - b. Não
11. De momento, sente alguma dor ou desconforto?
- a. Sim
 - b. Não
12. Em que região?
- a. Coluna Lombar
 - b. Anca
 - c. Coxa
 - d. Joelho
 - e. Perna
 - f. Tornozelo
 - g. Pé
 - h. Outro. Em que região? _____
13. É portador de alguma patologia ventilatória (exemplo asma)?
- a. Sim. Qual? _____

b. Não

14. Toma algum tipo de medicação? (analgésicos, aines, anti-asmáticos/broncodilatadores, relaxantes musculares)

a. Sim. Qual? _____

b. Não

Muito obrigado pela colaboração!

8.2 Anexo II – Termo de Consentimento Informado

Designação do Estudo: “Efeitos agudos de uma sessão de Reeducação Postural Global em parâmetros de avaliação postural em jogadores de futebol”.

Eu, abaixo-assinado _____ : Fui informado de que o Estudo de Investigação acima mencionado se destina a estudar os efeitos agudos do método Reeducação Postural Global (RPG), e que se insere no plano curricular do Mestrado em Fisioterapia.

Sei que neste estudo está previsto o preenchimento de um questionário e a realização de dois momentos de avaliação, antes e após a realização de duas posturas de RPG, onde serão utilizados testes para mensuração dos parâmetros posturais, tendo-me sido explicado em que consiste cada passo e quais os seus possíveis efeitos.

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.

Desta maneira, 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: João Pedro Rodrigues de Jesus (jesusjp.ft@gmail.com), Liliana Cristina Aguiar Bastos (lilianabastosca@gmail.com), Tiago Daniel Vilas Boas Soutelo (tiagodvbs@gmail.com).

Data Assinatura

___/___/_____

8.3 Anexo III – Dados “em bruto” das recolhas

Tabela 8- Dados Relativos à caracterização da amostra

	IDADE	PESO (KG)	ALTURA (CM)	IMC
1	26	64	1,67	19,16168
2	32	74	1,72	21,51163
3	23	67	1,77	18,92655
4	29	74	1,77	20,90395
5	21	71	1,76	20,17045
6	24	78	1,83	21,31148
7	23	85	1,9	22,36842
8	23	67	1,8	18,61111
9	19	69	1,8	19,16667
10	27	88	1,8	24,44444
11	23	83	1,89	21,95767
12	30	72	1,77	20,33898
13	27	69	1,71	20,17544
14	26	73	1,8	20,27778
15	23	71	1,72	20,63953
16	27	65	1,67	19,46108
17	30	68	1,68	20,2381
18	19	80	1,78	22,47191

Tabela 9- Avaliação do movimento de Inclinação Esquerda (IE), Direita (ID) e Posição de Repouso (PR)

Momento antes da intervenção			Momento depois da intervenção		
PR	ID	IE	PR	ID	IE
-4,00	46,00	42,00	-2,00	32,00	38,00
2,00	26,00	28,00	0,00	40,00	40,00
2	44	40	2	32	32
-2	58	54	0	42	48
2	44	50	0	46	40
4	38	34	0	44	42
0	42	40	0	56	58
2	32	36	0	28	32
0	50	38	0	40	40
2	42	40	0	38	40
2	42	46	2	50	48
-2	44	50	0	42	44
-2	42	42	4	48	44
-4	46	50	0	52	50
0	38	40	0	40	44
-2	46	42	0	40	38
2	40	40	0	46	46
0	42	44	0	38	40

Tabela 10- Avaliação do movimento de Flexão (F), Extensão (E) e Posição de repouso (PR) da cervical superior

Momento antes da intervenção	Momento depois da intervenção
-------------------------------------	--------------------------------------

PR	F	E	PR	F	E
-10	22	30	-2	12	38
-10	20	22	-2	10	36
-6	16	46	0	12	50
-2	8	22	-8	8	18
-2	10	48	0	10	44
0	10	30	0	6	42
-2	12	46	0	10	42
-8	10	16	0	6	30
0	20	40	3	18	36
0	8	40	0	10	42
0	12	38	0	12	40
-6	12	42	-2	10	48
-8	16	44	10	12	44
-16	14	34	-6	6	44
0	10	46	0	12	48
2	4	36	2	4	38
-2	10	38	0	10	38
0	6	42	0	4	42

Tabela 11- Avaliação do movimento de Flexão (F), Extensão (E) da coluna cervical

Momento antes da intervenção		Momento depois da intervenção	
F	E	F	E
60,00	68,00	56,00	70,00
44,00	62,00	54,00	64,00
50	62	32	58
48	62	48	60
48	72	40	68
50	74	50	76
54	90	70	90
32	22	28	40
56	68	40	79
22	70	40	72
52	60	58	70
46	80	54	82
40	76	40	70
58	70	40	78
42	72	46	80
38	68	40	66
46	70	46	74
48	72	50	78

Tabela 12- Avaliação do movimento de Protração (P) e Retração (R) e Posição de repouso (PR) da cabeça

Momento antes da intervenção			Momento depois da intervenção		
PR	P	R	PR	P	R
15,50	24,00	14,00	16,00	22,00	13,50
18,00	19,00	17,50	17,00	22,50	17,00

13	21	11	19	20	18
19,5	25	17,5	20	28	18
21	23,5	17,5	18	21,5	16
18	23	15	22	23,5	18
14,5	24	13,5	19,5	23	16
19	21,5	17,5	20	24	18,5
17	20	13	15	20	13
19	26	17	19	27,5	17
17	24	16	17,5	24	15,5
20,5	24,5	16,5	20,5	25,5	18,5
21,5	25	17	20	22,5	15,5
16	23	14	16	25,5	15,5
15	20	13	14	19	12
17	24	15	15	25	13
18	23	16	18	24	17
19	22	17,5	17	23	16

Tabela 13- Avaliação do movimento de Rotação direita (RotD) e de Rotação esquerda (RotE) da coluna cervical

Momento antes da intervenção		Momento depois da intervenção	
RotE	RotD	RotE	RotD
72,00	60,00	80,00	60,00
70,00	50,00	64,00	70,00
64	70	64	68
70	60	64	62
74	70	80	60
72	72	76	78
90	90	90	92
52	62	62	60
70	70	65	70
64	62	64	60
58	60	70	68
72	75	70	72
72	70	68	76
64	76	80	82
66	68	70	72
60	62	64	66
58	54	60	62
60	50	60	55

