

**Análise fotogramétrica da postura cervical durante o uso do *smartphone*
em diferentes posições**

*Photogrammetric analysis of the cervical posture during the use of the
smartphone in different positions*

Maiara Fernanda da Silva Bauer^I, Danilo Messa da Silva^{II}

I. Quiropraxista. Especialista em Gestão em Serviços de Saúde. Universidade Feevale. Novo Hamburgo. Brasil.

II. Quiropraxista. Prof. Ms. Universidade Feevale. Novo Hamburgo. Brasil.

E-mail do autor correspondente: maiarars@gmail.com

ABSTRACT

OBJECTIVE: To evaluate the previous projection angle of the head, by photogrammetry, during use of the smartphone in different positions by comparing three types of morphological profile. Method: the study is characterized as an observational cross-sectional cohort research, whose population was made up of three males, intentionally selected, as representations of different morphological profiles. Styrofoam balls of 15 mm of diameter were used to spot the tragus of the ear, lateral eye corner, spinous process of C7 and acromion right. Participants were instructed to use the smartphone in different positions and were subjected to photographic records about the right sagittal plane in orthostatic and sitting position. **RESULTS:** the posture adopted while using the smartphone was correlated to the neutral position. When looking at the phone in different postures, the Sagittal Head Angle (angle A) had a variation of 38°, 33° and 28°, in relation to the neutral position in participants 1, 2 and 3, respectively. The Cervical Angle (angle B) showed an increase of the previous projection of the head in 27°, 19° and 24°, in relation to the neutral position in participants 1, 2 and 3, respectively, and the Shoulder Angle (angle C) 31°, 13° and 36°, respectively in each participant, with respect to the neutral position. **CONCLUSION:** the foregoing of head during the use of the smartphone was confirmed by the significant increase of the previous projection angle compared to the neutral position. The largest previous projection, compared to the neutral position, was observed in the endomorph participant.

KEY WORDS: Chiropractic; head; photogrammetry; posture; smartphone.

RESUMO

OBJETIVO: Avaliar a angulação da projeção anterior da cabeça, por fotogrametria, durante a utilização do smartphone em diferentes posições comparando três tipos de perfil morfológico. **MÉTODO:** o estudo caracteriza-se como uma pesquisa observacional de corte transversal, cuja população foi composta por três indivíduos do sexo masculino, selecionados intencionalmente, considerando a representação de diferentes perfis morfológicos. Foram realizadas marcações através de esferas de isopor de 15 mm de diâmetro, no trágus da orelha, canto lateral do olho, processo espinhoso de C7 e acrômio direito. Os participantes foram orientados a utilizar o *smartphone* em diferentes posições e foram submetidos a registros fotográficos no plano sagital direito em ortostatismo e na posição sentada. **RESULTADOS:** a postura adotada durante o uso do *smartphone* foi correlacionada com a posição neutra. Ao olhar para o celular nas diferentes posturas propostas, o Ângulo da Cabeça Sagital (ângulo A) teve uma variação de 38°, 33° e 28°, em relação à posição neutra nos participantes 1,2 e 3, respectivamente. O Ângulo Cervical

(ângulo B) demonstrou um aumento da projeção anterior da cabeça em 27°, 19° e 24°, em relação à posição neutra nos participantes 1, 2 e 3, respectivamente, e o Ângulo do Ombro (ângulo C) 31°, 13° e 36° respectivamente em cada participante, em relação à posição neutra. **CONCLUSÃO:** a anteriorização da cabeça durante o uso do *smartphone* foi confirmada pelo aumento significativo do ângulo de projeção anterior comparado à posição neutra. A maior projeção anterior, comparada à posição neutra, foi observada no participante endomorfo.

PALAVRAS-CHAVE: Quiropraxia; cabeça; fotogrametria; postura; *smartphone*.

INTRODUÇÃO

O número de usuários de *smartphones*, assim como de outros dispositivos móveis, aumentou significativamente nos últimos anos. No Brasil, 78,3% da população com 10 anos de idade ou mais tinham telefone celular para uso pessoal em 2015, correspondendo a 139,1 milhões de pessoas. Em 2005, 56 milhões de pessoas tinham celular no Brasil, o que representa um aumento de 147,2% em 10 anos.^{1,2}

A cada nova geração de telefone celular, há mais funções integradas. Os *smartphones* de tela sensível ao toque substituíram a maioria dos produtos devido a sua versatilidade e abundância de aplicativos, apresentam uma tela pequena que induz a uma postura mais inclinada em direção a uma linha de visão abaixo do nível dos olhos. Em jovens essa exposição pode ter grande impacto, devido ao desenvolvimento da estrutura musculoesquelética e à tendência para o uso do dispositivo para

mensagens repetitivas e atividades de jogos por tempo prolongado.^{3,4}

Essa constatação gera um crescente debate em relação aos efeitos adversos desse uso para a postura e coluna vertebral. Estudos sobre o efeito do uso de dispositivos móveis revelaram uma associação significativa entre os sintomas das extremidades superiores e a utilização frequente de um dispositivo portátil de mão.⁵ Um estudo no Canadá avaliou 140 indivíduos indicando taxas de 46% e 52% nos sintomas de dor no ombro e 68% nos sintomas de dor na região cervical⁶, enquanto outro estudo realizado na China informou mais de 40% da dor na região cervical e ombro em 2.575 jovens usuários de telefones celulares.⁷

A relação entre a postura da cabeça e a dor na região cervical tem sido amplamente discutida na literatura, no entanto, os autores apresentam divergência de opiniões sobre o tema.^{8,9} Por outro lado, as alterações posturais, como a

projeção anterior da cabeça, são mais significativas em indivíduos com queixa de dor cervical quando comparadas a indivíduos assintomáticos. O ângulo crânio vertebral em indivíduos com dor cervical é significativamente menor do que em indivíduos sem dor e, indivíduos com dor cervical apresentam maior projeção anterior da cabeça e menor capacidade de resistência dos músculos flexores e extensores do pescoço, evidenciando que a manutenção da projeção anterior da cabeça impacta no aumento das cargas compressivas sobre a coluna cervical, reduzindo a sua capacidade.^{10,11,12}

Durante o uso do *smartphone*, os indivíduos, com dor cervical leve, apresentam maior flexão da região cervical, comparados aos usuários assintomáticos. Além disso, os ângulos de flexão cervical aumentam com o tempo de uso do dispositivo.¹³ O uso excessivo de *smartphones* pode causar a manutenção de uma postura de cabeça oblíqua por um longo período de tempo e, portanto, impor força sobre a musculatura, bem como alterações esqueléticas que podem causar a perda da lordose cervical, causando uma

retificação ou inversão da curvatura, contribuindo para o aumento do risco de desenvolvimento de sintomas como dor crônica na região cervical e ombros.^{14,15}

A postura da cabeça pode ser mensurada pelo ângulo craniovertebral (CV) formado por dois pontos anatômicos, pelo trágus e pela sétima vértebra cervical, e a linha horizontal. Os valores desse ângulo indicam a posição da cabeça em relação ao tronco e, quando decrescentes, são indicativos de uma postura anteriorizada da cabeça.¹⁶

A partir do exposto, o presente estudo se propõe a investigar a correlação entre a postura da cabeça e o uso do *smartphone* em diferentes posições. Objetiva-se, ainda, comparar a postura da cabeça entre indivíduos de diferentes perfis morfológicos a fim de verificar a influência dessa variável na projeção anterior da cabeça.¹⁷

MÉTODOS

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa observacional de corte transversal, cuja população foi composta por três indivíduos do sexo masculino, entre 24 e 33 anos, selecionados

intencionalmente considerando a representação de diferentes perfis morfológicos. Os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), antes da avaliação, confirmando sua concordância.

Foram excluídos os indivíduos que apresentaram dor cervical crônica, diagnóstico prévio de hérnia de disco na região cervical, alterações posturais patológicas musculoesqueléticas, alterações congênitas de membros superiores, comprometimentos neurológicos, histórico de traumas e procedimentos cirúrgicos na região cervical e sinais e sintomas de disfunção temporomandibular.

A avaliação dos indivíduos iniciou com o preenchimento de uma ficha de coleta de dados, (APENDICE A) e em seguida os participantes foram avaliados por um educador físico, que coletou informações de peso, altura e dobras cutâneas e utilizou o método *Heath-Carter* para classificar cada participante de acordo com seu perfil morfológico em: ectomorfo, endomorfo e mesomorfo.

Posteriormente, cada participante foi posicionado no local previamente definido em posição de

repouso, onde foram realizadas marcações através de esferas de isopor de 15 mm de diâmetro, no trágus da orelha, canto lateral do olho, processo espinhoso de C7 e acrômio direito. Para a colocação do marcador na proeminência óssea da sétima vértebra cervical foi solicitado ao participante que ficasse sem camisa e realizasse uma flexão cervical, para que o processo espinhoso se tornasse o mais proeminente¹⁰. Para capturar o alinhamento natural de cada participante, eles foram orientados a permanecer em uma postura confortável e habitual, olhar para frente e manter os olhos abertos.

Em sequência, os participantes foram posicionados em um local previamente marcado, posicionado a 15 cm afastado da parede, com uma distância de 3m entre a máquina e o participante, com o tripé a uma altura de 1,30m do chão.¹⁸ Em todas as posições, foi solicitado aos participantes que digitassem uma mensagem de texto e mantivessem os olhos fixos na tela e então foram capturadas as imagens em cada uma das posições no plano sagital direito. Para os registros fotográficos, foi reservada uma sala bem iluminada, com fundo

não reflexivo preto e utilizada máquina digital (NIKON COOLPIX P510) posicionada paralela ao chão, em um tripé nivelado. As imagens digitais foram obtidas com resolução de 1600x1200 *pixels* e transferidas para um computador com as configurações mínimas para executar o *software* AUTOCAD 2017.

Em ortostatismo, foi solicitado aos participantes que segurassem o *smartphone* em 4 (quatro) diferentes posições: 1) com as duas mãos, utilizando ambos os polegares; 2) com a mão direita e utilizando o polegar direito; 3) com a mão direita, utilizando o polegar direito e a mão esquerda para apoiar o cotovelo direito; 4) com a mão esquerda e utilizando o indicador direito (FIGURA 1).

Figura 1 – Imagens 1- 4



Fonte: elaborada pela autora (2017)

Na posição sentada, foi solicitado que cada participante segurasse novamente o *smartphone* em 4 (quatro) diferentes posições para captura de imagens: 5) com as duas mãos, utilizando ambos os polegares; 6) com as duas mãos apoiadas sobre as pernas e utilizando ambos os polegares; 7) com a mão direita, utilizando o polegar direito; 8) com a mão esquerda, utilizando o indicador da mão direita (FIGURA 2).

Figura 2 – Imagens 5 - 6





Fonte: elaborada pela autora (2017)

Cada imagem foi capturada 5 segundos após o participante adotar a posição indicada, com o lado direito do participante fotografado.^{19,20 e 21}

Para análise, três ângulos foram medidos, conforme segue:

a) ângulo da cabeça sagital: ângulo formado na intersecção de uma linha horizontal através do trágus da orelha e uma linha que une o trágus da orelha canto lateral do olho.

b) ângulo cervical: formado na intersecção de uma linha horizontal através do processo espinhoso de

RESULTADOS

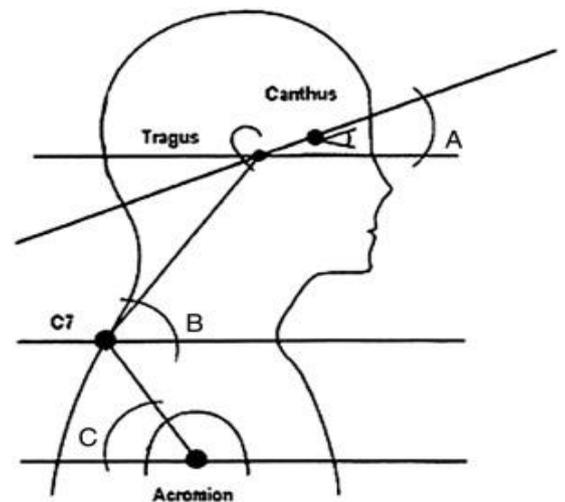
Três indivíduos do sexo masculino, com idades entre 24 e 33 anos, foram selecionados para este estudo, as características dos participantes estão demonstradas na Tabela I. A postura adotada durante o uso do *smartphone* foi correlacionada com a posição neutra e o resultado dos ângulos capturados estão demonstrados na Tabela II, onde os números negativos observados no ângulo A representam a linha dos olhos abaixo da horizontal.

Ao olhar para o *smartphone*, nas diferentes posturas propostas, o Ângulo da Cabeça Sagital (ângulo A) teve uma variação 38°, 33° e 28° em relação à posição neutra nos participantes endomorfo, mesomorfo e ectomorfo

C7 e a linha do trágus da orelha, para medir o ângulo de projeção anterior da cabeça.

c) ângulo do ombro: formado na intersecção de uma linha horizontal através do acrômio e o processo espinhoso de C7 (FIGURA 3).

Figura 3. Ângulos posturais avaliados no plano sagital lateral direito



Fonte: RUIVO; CORREIA; CARITA (2017)

respectivamente. O Ângulo Cervical (ângulo B) demonstrou um aumento da projeção anterior da cabeça em 27°, 19° e 24° em relação à posição neutra nos participantes 1, 2 e 3 respectivamente, e o Ângulo do Ombro (ângulo C) 31°, 13° e 36°, respectivamente em cada participante em relação à posição neutra.

A anteriorização da cabeça durante o uso do *smartphone* foi confirmada pelo aumento significativo do ângulo de projeção anterior de 48°, 49°, e 57° na posição neutra, para 21°, 30° e 33° na maior projeção anterior para os participantes 1, 2 e 3 respectivamente. O maior ângulo da cabeça sagital e de projeção anterior da cabeça, comparados à posição neutra de cada participante, foi observado durante a Postura 6. O menor ângulo da cabeça sagital, comparado à posição neutra, foi observado na Postura 3, para os participantes 1 e 2, e na postura 7 para o participante 3. Já a menor projeção anterior da cabeça, comparada à posição neutra, foi observada para todos os participantes na postura 3.

O participante mesomorfo foi o que apresentou menor variação na projeção anterior da cabeça em relação à posição neutra, variando até 19° na posição com maior projeção, enquanto os participantes endomorfo e ectomorfo tiveram uma variação de 27° e 24°, respectivamente. A maior projeção anterior, comparada à posição neutra e o maior Ângulo da Cabeça Sagital, foram observados no participante endomorfo em relação aos demais participantes e o maior Ângulo do Ombro foi observado no participante ectomorfo, comparado à posição neutra.

Tabela I – Características dos participantes do estudo

Características	Participantes		
	1	2	3
Idade	30	24	33
Peso	76,6	79,7	79
Altura	1,65	1,77	1,92
Distância entre o trágus e acrômio	13cm	13cm	15,5cm
Somatotipo	Endomorfo	Mesomorfo	Ectomorfo

Tabela II – Análise das imagens

Ângulos	Participantes								
	1			2			3		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Neutra	25	48	12	19	49	22	23	57	0
Postura 1	-11	27	26	-14	33	22	0	40	16

Postura 2	-4	33	23	-11	34	21	-1	40	16
Postura 3	7	39	17	2	40	17	5	44	16
Postura 4	0	34	23	-8	37	17	0	41	17
Postura 5	0	31	35	-7	31	33	4	40	31
Postura 6	-13	21	43	-14	30	31	-5	33	36
Postura 7	0	31	38	-9	32	28	7	42	30
Postura 8	0	30	42	-9	34	35	5	41	31

A: Ângulo da Cabeça Sagital; B: Ângulo Cervical; C: Ângulo do ombro.

DISCUSSÃO

A perda da curvatura natural gera tensão em toda a estrutura e a carga sobre a coluna cervical aumenta à medida que a cabeça é flexionada para frente causando danos consideráveis aos tecidos que suportam a cabeça e o pescoço, incluindo os músculos, ligamentos e articulações.^{22,23}

Os participantes que representam o perfil morfológico endomorfo e mesomorfo tiveram o seu menor ângulo de flexão da cabeça em ortostatismo na Postura 3, porém, o participante ectomorfo apresentou menor ângulo na posição sentada, na Postura 7.

Estudos relataram que ao olhar para o celular, os sujeitos apresentaram um ângulo de inclinação da cabeça significativamente maior e um ângulo de inclinação do pescoço menor do que na posição neutra. Em algumas posições, a distância horizontal entre o trágus e o processo espinhos da vértebra C7

aumentaram significativamente ao visualizar o telefone, indicando uma postura de cabeça anteriorizada.^{21,24} No presente estudo, a projeção anterior da cabeça foi identificada ao utilizar o *smartphone* em comparação à posição neutra, chegando a uma variação de 21°, 16° e 17° nas posturas em ortostatismo e 27°, 19° e 24° nas posturas sentadas dos participantes endomorfo, mesomorfo e ectomorfo respectivamente.

Outro estudo, realizado com 186 indivíduos, correlacionou a quantidade de inclinação da cabeça e o ângulo de inclinação do pescoço com o ângulo do olhar e identificou que, à medida que o ângulo do olhar aumentou, os sujeitos apresentaram maior projeção anterior da cabeça. Por outro lado, ao manter o celular ligeiramente abaixo ou acima do nível dos olhos, gerava a extensão da cabeça e do pescoço. O estudo sugeriu ainda que para manter a cabeça e o pescoço em uma posição confortável ou neutra, é

recomendado manter um ângulo de olhar entre 40° e 60° graus, ao utilizar o aparelho.²¹ Nesse estudo, o Ângulo da Cabeça Sagital positivo foi diretamente relacionado a menor projeção anterior da cabeça. Nos participantes endomorfo e mesomorfo, isso ocorreu na Postura 3, e no participante ectomorfo, tal situação ocorreu nas Posturas 3,5,7 e 8.

Um estudo com 859 estudantes identificou que segurar o dispositivo móvel com as duas mãos digitando com ambos os polegares e segurar o dispositivo com a mão direita digitando com o polegar direito representa mais de 82% situações, enquanto que segurar o dispositivo com a mão esquerda e digitar com o indicador direito representa aproximadamente 2%.²⁰ Nesse estudo, ao avaliarmos os ângulos A e B em cada participante em relação a sua posição neutra, é possível observar que, para todos, ao segurar o dispositivo móvel com a mão esquerda e utilizar o indicador direito para a digitação, caracteriza a menor projeção anterior da cabeça e o menor ângulo da cabeça sagital, em ortostatismo. Já na posição sentada, a menor projeção anterior da cabeça no participante ectomorfo

ocorre ao utilizar apenas a mão direita para segurar o *smartphone* e o polegar direito para digitar. No participante mesomorfo, isso ocorre ao segurar o aparelho com a mão esquerda e digitar com a mão direita e para o participante endomorfo não há diferença de angulação ao segurar o *smartphone* com uma ou duas mãos, sendo as duas posturas a menor projeção anterior em relação à postura neutra na posição sentada.

Em ângulos de inclinação mais baixos, a cabeça e o pescoço precisam ser projetados anteriormente para visualizar a tela e isso causa maior estresse biomecânico na cabeça, no pescoço e no ombro. Ângulos de inclinação mais altos causam menor estresse biomecânico na cabeça e no pescoço, mas são ideais para as extremidades distal superiores, especialmente durante tarefas ativas, como digitar, por exemplo.^{25,26}

As evidências atuais sugerem que as tarefas ativas, ao utilizar os dispositivos móveis, causam maior projeção anterior e maior atividade muscular em torno das áreas de cabeça e pescoço, representando maior estresse biomecânico em

comparação com tarefas passivas, como olhar vídeos, por exemplo. No entanto, tarefas ativas podem fornecer variação de movimento, e essa pode ser uma estratégia para reduzir o risco de sintomas musculoesqueléticos. Porém, ainda não se sabe se as tarefas ativas podem fornecer uma variação de movimento suficiente para compensar o impacto de posturas não neutras e atividades musculares mais altas.^{26,27}

CONCLUSÃO

Em comparação com a posição neutra, os participantes apresentaram maior projeção anterior da cabeça ao utilizar o *smartphone*.

Em ortostatismo, apesar da diferença de angulação entre os participantes, não houve divergência entre eles quanto à postura que causou a menor projeção anterior da cabeça, bem como o menor ângulo da cabeça sagital, que ocorreu ao segurar o *smarthphone* com a mão direita, utilizando o polegar direito para a digitação, e a mão esquerda para apoiar o cotovelo direito. Já na posição sentada, a menor projeção anterior da cabeça no participante ectomorfo ocorreu ao utilizar apenas

a mão direita para segurar o *smartphone* e o polegar direito para digitar, no participante mesomorfo, ao segurar o aparelho com a mão esquerda e digitar com a mão direita e para o participante endomorfo, não há diferença de angulação ao segurar o *smartphone* com uma ou duas mãos, sendo as duas posturas a menor projeção anterior em relação à postura neutra na posição sentada.

Desta forma, a partir desse estudo foi possível observar que a melhor postura a ser adotada durante o uso do *smartphone*, que gere menor projeção anterior da cabeça e, portanto, que cause menor carga à região cervical, pode variar de acordo com as características físicas dos usuários.

CONFLITOS DE INTERESSES:

Não há.

REFERÊNCIAS

1. IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2015.
2. IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2015.

3. Perera C: The evolution of E-Health—mobile technology and mHealth. *JMTM*. 2012; 1: 1–2.
4. Gustafsson E, Johnson PW, Hagberg M. Thumb postures and physical loads during mobile phone use e a comparison of young adults with and without musculoskeletal symptoms. *J Electromyogr Kinesiol*. 2010; 20:127-135.
5. Abdelhameed AA. Upper extremities symptoms among mobile hand-held device users and their relationship to device use. In: *Proceedings of the 5th Health and Environment Conference in the Middle East, 2014; March 2014*. p. 71-77. Dubai; UAE, 3-4.
6. Berolo S, Wells RP, Amick BC. Musculoskeletal symptoms among mobile hand-held device users and their relationship to device use: a preliminary study in a Canadian university population. *Appl Ergon*. 2011; 42: 371-378.
7. Shan Z, Deng G, Li J, Li Y, Zhang Y, Zhao Q. Correlation analysis of neck/shoulder pain and low back pain with the use of digital products, physical activity and psychological status among adolescents in Shanghai. *PLoS One*. 2013; 8: 78-109.
8. Silva AG, Punt TD, Sharples P, Vilas-Boas JP, Johnson MI. Head posture and neck pain of chronic nontraumatic origin: a comparison between patients and pain-free persons. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009; 90(4):669-674.
9. Lau KT, Cheung KY, Chan KB, Chan MH, Lo KY, Chiu TT. Relationships between sagittal postures of thoracic and cervical spine, presence of neck pain, neck pain severity and disability. *Man Ther*. 2010; 15(5): 457-462.
10. Yip CH, Chiu TT, Poon AT. The relationship between head posture and severity and disability of patients with neck pain. *Man Ther*. 2008; 13(2): 148-154.
11. SOARES, Juliana Corrêa et al. Correlation between head posture, pain and disability index neck in women with complaints of neck pain. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2012; v. 19, n. 1: 68-72.
12. OLIVEIRA, A. C.; SILVA, A. G. Neck muscle endurance and head posture: a comparison between adolescents with and without neck pain. *Musculoskeletal Science & Practice*, v. 22, p. 62-67, abr. 2016. Disponível em: <[http://www.mskscienceandpractice.com/article/S1356-689X\(15\)00192-7/fulltext](http://www.mskscienceandpractice.com/article/S1356-689X(15)00192-7/fulltext)>. Acesso em: 01 julho 2017.
13. KIM, Man-Sig. Influence of neck pain on cervical movement in the sagittal plane during smartphone use. *Journal of physical therapy science*, v. 27, n. 1, p. 15-17, 2015.
14. Kim GY, Ahn CS, Jeon HW, Lee CR. Effects of the use of smartphones on pain and muscle fatigue in the upper extremity. *J Phys Ther Sci* 2012;24:1255- 1258
15. Janwantanakul P, Sitthipornvorakul E, Paksaichol A: Risk factors for the onset of nonspecific low back pain in office workers: a systematic review of prospective cohort studies. *J Manipulative Physiol Ther*, 2012, 35: 568–577.

16. Lau KT, Cheung KY, Chan KB, Chan MH, Lo KY, Chiu TT. Relationships between sagittal postures of thoracic and cervical spine, presence of neck pain, neck pain severity and disability. *Man Ther.* 2010;15(5):457-62.
17. ALONSO, Angélica Castilho et al. The influence of anthropometric factors on postural balance: the relationship between body composition and posturographic measurements in young adults. *Clinics*, v. 67, n. 12, p. 1433-1441, 2012.
18. Braz RG, Goes FPC, Carvalho GA. Confiabilidade e validade de medidas angulares por meio do software para avaliação postural. *Fisioter Mov.* 2008; 21(3):117-26
19. RUIVO, R. M.; PEZARAT-CORREIA, P; CARITA, A. I. Effects of a resistance and stretching training program on forward head and protracted shoulder posture in adolescents. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, v. 40, n. 1, p. 1-10, jan. 2017. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0161475416302470>>. Acesso em: 25 maio 2017.
20. Gold J, Driban J, Thomas N, Chakravarty T, Channell V, Komaroff E. Postures, typing strategies, and gender differences in mobile device usage: An observational study. *Appl Ergon* 2012; 43:408e12.
21. Guan X, Fan G, Wu X, Zeng Y, Su H, Gu G, Zhou Q, Gu X, Zhang H. Photographic measurement of head and cervical posture when viewing mobile phone: A pilot study. *European Spine Journal.* 2015; 24: 2892-2898
22. Hansraj KK: Assessment of stresses in the cervical spine caused by posture and position of the head. *Surg Technol Int*, 2014, 25: 277–279
23. Kee IK, Byun JS, Jung JK, Choi JK. The presence of altered craniocervical posture and mobility in smartphone-addicted teenagers with temporomandibular disorders. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(2):339–46. pmid:27065516
24. Niekerk S, Louw Q, Vaughan C, Grimmer-Somers K and Schreve K. Photographic measurement of upperbody sitting posture of high school students: a reliability and validity study. *BMC Musculoskelet Disord* 2008; 9: 113.
25. Young JG, Trudeau M, Odell D, Marinelli K, Dennerlein JT. Touch-screen tablet user configurations and case-supported tilt affect head and neck flexion angles. *Work.* 2012; 41(1):81–91. <https://doi.org/10.1080/10717922.2012.708888>. Acesso em: 17 de outubro de 2017.
26. Chiang HY, Liu CH. Exploration of the associations of touch-screen tablet computer usage and musculoskeletal discomfort. *Work.* 2016; 53(4):917–25. <https://doi.org/10.3233/WOR-162274>. Acesso em: 17 de outubro de 2017.
27. Chiu HP, Tu CN, Wu SK, Chien-Hsiou L. Muscle activity and comfort perception on neck, shoulder, and forearm while using a tablet computer at various tilt angles. *Int J Hum Comput Interact.* 2015; 31(11):769–76.