

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE BRASÍLIA
CURSO DE FISIOTERAPIA

**“Influência da Biomecânica Ocupacional Sobre Postura de
Trabalhadores que Utilizam Computadores”**

DARLAN NAWENBERG MENDES FARIA

BRASÍLIA
2009

DARLAN NAWENBERG MENDES FARIA

**“Influência da Biomecânica Ocupacional Sobre Postura de
Trabalhadores que Utilizam Computadores”**

Artigo Científico apresentado à
Disciplina Trabalho de Conclusão de
Curso - TCC como requisito parcial à
conclusão do Curso de Fisioterapia na
Universidade Católica de Brasília –
UCB.

Orientador: Prof. MSc. Sara Cristina
Freitas de Oliveira.

BRASÍLIA

2009

Influência da Biomecânica Ocupacional Sobre Postura de Trabalhadores que Utilizam Computadores

Influence of the Occupational Biomechanics On Posture of Workers
that Use Computers

Darlan Nawenberg Mendes Faria¹

Sara Cristina Freitas de Oliveira²

1. Graduando pelo Curso de Fisioterapia da Universidade Católica de Brasília
2. Mestre em Engenharia da Produção e docente da Universidade Católica de Brasília Curso de Fisioterapia da Universidade Católica de Brasília – UCB

Autor responsável: Darlan Nawenberg Mendes Faria

Endereço postal: QS 07, Praça 200, Lote 08, Apto 02. Águas Claras – DF.

Telefone: (61) 8440-2553

Endereço eletrônico para correspondência: darlanfisio.ucb@gmail.com

Local da Pesquisa: Universidade Católica de Brasília - UCB

BRASÍLIA

2009

Resumo:

A adoção de posturas inadequadas diante do computador durante a jornada de trabalho pode predispor ao surgimento de distúrbios musculoesqueléticos como alterações posturais, dores e encurtamentos musculares. O objetivo deste estudo foi verificar a influência da biomecânica ocupacional sobre a postura de trabalhadores que utilizam computadores. A amostra do trabalho foi constituída por 25 indivíduos, onde foram coletados dados da postura através do Software de Avaliação Postura (SAPO), de encurtamentos musculares por meio de testes de encurtamento segundo Kendal, da incidência de dores e/ou desconforto através do Diagrama de Áreas Dolorosas de Corlett e Manenica e da biomecânica ocupacional por um *checklist* do posto de trabalho elaborado pelo pesquisador. Foi observado como resultado do presente estudo uma incidência de 92% da anteriorização da cabeça, queixa de dores no pescoço em 52% dos sujeitos, 62% dos postos de trabalho fora dos padrões recomendados como monitores com o centro da tela abaixo da linha de visão, e também 92% de encurtamento muscular dos isquiotibiais. Apontando relação entre que problemas posturais, dores no corpo e biomecânica ocupacional.

Palavras chaves: Alterações posturais, Postura, Computador, Dor e Postura sentada.

Abstract:

The adoption of inadequate postures before the computer during the work day can predispose to the appearance of muscle-skeletal disturbances as postural alterations, pains and muscular shortenings. The objective of this study was to verify the influence of the occupational biomechanics on the workers' posture that you/they use computers. The sample of the work was constituted by 25 individuals, where data of the posture were collected through Evaluation Posture's Software (SAPO), of muscular shortenings through shortening tests according to Kendal, of the incidence of pains and/or discomfort through the Diagram of Painful Areas of Corlett and Manenica and of the occupational biomechanics for a checklist of the workstation elaborated by the researcher. It was observed as a result of the present study an incidence of 92% of the forward head, complaint of pains in the neck in 52% of the subjects, 62% of the workstations out of the patterns recommended as monitors with the center of the screen below the vision line, and also 92% of muscular shortening of the hamstring. Pointing relationship among that problems postural, pains in the body and occupational biomechanics.

Keywords: Postural alterations, Posture, Computer, Pain and Peating posture

Introdução

A definição de postura pode ser dada como a orientação do corpo no ambiente, bem como o alinhamento do corpo em um dado momento e espaço [1,2].

A postura bípede do homem encontra-se ainda em processo de evolução, de modo que não há uma postura padrão, no entanto, sabe-se que quaisquer assimetrias em relação ao eixo do corpo são pontos-chaves de desvio posturais [3].

A relação harmônica das estruturas corporais é definida como postura, sendo a boa postura a ocorrência de um equilíbrio musculoesquelético, proporcionando proteção de estruturas corporais contra deformidades ou danos progressivos, mesmo em um estado dinâmico ou de repouso. Em contra partida má postura é conceituada por aumento na tensão em estruturas musculares, o que acarreta uma relação sem harmonia nas estruturas musculoesqueléticas e um equilíbrio corporal menos eficiente [4, 5].

Algumas exigências impostas por determinadas atividades resultam em posturas inadequadas que aumentam as tensões musculares e podem levar ao aparecimento de problemas posturais, como exemplos trabalhadores que operam computador na postura sentada que assumem posturas estáticas e incorretas ocasionando o aparecimento de dores na coluna [6]. Estas incidências de dores e/ou distúrbios musculoesqueléticos estão ligados a fatores predisponentes, como: manutenção de posturas inadequadas e/ou estáticas por longos períodos e a frequência e repetitividade na realização de determinados movimentos durante as atividades de trabalho [7].

Zapatar [8] relata que a permanência na postura sentada por longos períodos associada a inúmeros fatores como sedentarismo, manutenção de posição estática somada à ausência de intervalos para descanso, pode ocasionar o aparecimento de distúrbios musculares que futuramente acarretariam em um posicionamento inadequado de estruturas anatômicas do corpo (biomecânica incorreta) que é um fator predisponente ao surgimento de prejuízos ao sistema musculoesquelético. Nesse contexto Lida [9] escreve que atividades em terminais de computador produzem uma condição de trabalho mais severa que aquelas em um escritório tradicional e que a associação de postos de trabalhos fora dos padrões recomendados, acarretam em consequências bastantes incômodas.

A utilização do computador para a realização de determinados trabalhos torna-se responsável por exigências físicas que são impostas ao corpo humano na forma de gestos, repetitividade e posturas ao longo da jornada de trabalho [10]. Dessa forma, observa-se que longos períodos de trabalho executado frente a um computador, má utilização do mesmo e postos de trabalhos fora dos padrões recomendados, predispõe o surgimento de dores na coluna [11].

Peres [12] relata que em trabalhos onde se faz uso de computadores, comumente observa-se a relação entre problemas posturais, dores musculares e problemas osteoarticulares, devido ao alto desgaste proposto pela atividade realizada. Em pensamento similar, Nelson e Hughes [13] demonstram indícios da existência de uma relação entre biomecânica ocupacional, posto de trabalho e distúrbios musculoesqueléticos.

Diante desse contexto o presente trabalho tem como objetivo verificar a influência da biomecânica ocupacional na postura de trabalhadores que utilizam computadores em uma instituição de ensino superior.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo transversal, que foi realizado com trabalhadores da Universidade Católica de Brasília (UCB), onde foi utilizado o Laboratório de Biodinâmica Humana do Curso de Fisioterapia da UCB, para a coleta de dados.

A amostra foi composta por 25 sujeitos de ambos os sexos, selecionados aleatoriamente. Como critérios de inclusão deste estudo foram aceitos trabalhadores que utilizassem predominantemente computadores ao longo da jornada de trabalho (80% do período de trabalho no mínimo) e que exercessem tal função num período mínimo de 12 meses.

Materiais

Os instrumentos utilizados na coleta de dados para avaliação postural foram:

- Dois fios de prumo com três pequenas bolas de isopor;
- Câmera fotográfica digital Canon PowerShot A530 5,0 *megapixels*;
- Um tripé marca Manfrotto;
- Fita adesiva dupla face;
- Pequenas bolas de isopor de 15 mm;
- Giz branco;
- Tapete de borracha de 40 x 45 cm;
- Termo de consentimento;
- Ficha de avaliação física baseada em testes de encurtamentos – A ficha de avaliação foi elaborada a partir dos testes de encurtamentos segundo Kendall [2] e incluiu questões para identificação do sujeito, sexo, idade, dominância e profissão.
- Software para Avaliação Postural (SAPO) – O SAPO é um software para avaliação postural gratuito que possui fundamentação científica e pode ser acessado pela internet. Trata-se de um programa de computador que realiza avaliações posturais a partir de fotografias digitalizadas do indivíduo permitindo a mensuração da posição, comprimento, ângulo e alinhamento, entre outras propriedades, dos segmentos corporais de um indivíduo.
- Diagrama de Áreas Dolorosas [14] – Este diagrama facilita a localização de áreas dolorosas, onde o corpo humano é dividido em 24 segmentos.
- *Checklist* do posto de trabalho – O *checklist* foi elaborado pelo pesquisador, a fim de observar a biomecânica ocupacional, através de uma observação direta do posto de trabalho.

Métodos:

A coleta de dados ocorreu em sessões individuais previamente marcados com o examinador.

Inicialmente os indivíduos foram informados quanto aos objetivos e procedimentos da pesquisa, onde todos leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Católica de Brasília, conforme ofício CEP/UCB nº 62/2009. Foi solicitado aos participantes da pesquisa que utilizassem trajes adequados (homens de sunga e mulher de biquíni ou short curto e top).

Em seguida a análise postural se deu primeiramente com a aplicação da ficha de avaliação, baseada nos testes de encurtamento segundo Kendall [2], sendo avaliados cinco grupos musculares:

peitoral maior, peitoral menor, grande dorsal, iliopsoas e isquiotibiais; onde os níveis de encurtamentos eram classificados em leve, moderado ou acentuado.

Posteriormente foi realizada a avaliação postural através da utilização do Software de Avaliação Postural (SAPO), onde os indivíduos foram fotografados em vista anterior, posterior, lateral direita e esquerda, com uma câmera digital. As fotos foram realizadas após a marcação dos pontos anatômicos, segundo protocolo padrão de marcação do SAPO [15]. Foram utilizados como marcadores, pequenas bolas de isopor afixadas com fita dupla face nos pontos anatômicos (Tabela I). Para garantir que não ocorresse alteração da base de sustentação do indivíduo ao longo de todas as fotos foi utilizada um tapete de borracha preto, onde foi solicitado que o voluntário ficasse em pé e o mesmo recebia o comando verbal “fique em pé sobre esse tapete em uma posição confortável e familiar”, para que assim, fosse realizado um desenho do contorno dos dois pés no tapete. Após a retirada de cada foto, o tapete era rodado a 90° da posição anterior e o indivíduo era orientado a posicionar-se com os pés sobre os desenhos no tapete. (Figura 1).

A câmera fotográfica foi posicionada a frente do sujeito, a três metros de distancia e a uma altura de cerca da metade da estatura de cada indivíduo. Os dois fios de prumo foram posicionados um de cada lado do sujeito, de modo que ficaram num plano perpendicular ao eixo da câmera. Eles também receberam três marcações, sendo essas três bolas de isopor, onde uma bola de isopor estava localizada em um fio de prumo e duas no outro com distância determinada entre elas, de 1 metro entre as bolas que estavam no mesmo fio de prumo e de 59,5 cm entre os dois fios de prumo, para a realização da calibração das fotos no SAPO (Figura 2).

As fotos foram então transferidas a um computador e analisadas com o SAPO, recebendo análises das medidas: alinhamento horizontal da cabeça, alinhamento horizontal dos acrômios, alinhamento horizontal, alinhamento horizontal das EIAS, ângulo entre os dois acrômios e as duas espinhas ilíacas ântero-superiores, assimetria horizontal das escápulas em relação a T3 e alinhamento vertical da cabeça (acrômio) – vista lateral direita e esquerda.

Pontos Anatômicos		
Lobo da orelha direita	Ponto medial da patela esquerda	Ângulo inferior da escápula esquerda
Lobo da orelha esquerda	Tuberosidade da tíbia direita	Processo espinhoso C7
Acrômio direito	Tuberosidade da tíbia esquerda	Espinha ilíaca pósterosuperior direita
Acrômio esquerdo	Maléolo lateral direio	Espinha ilíaca pósterosuperior esquerda
Espinha ilíaca antero-superior direita	Maléolo lateral esquerdo	Tendão do gastrocnêmio direito
Espinha ilíaca antero-superior esquerda	Maléodo medial direito	Tendão do gastrocnêmio esquerdo
Trocanter maior do fêmur direito	Maléodo medial esquerdo	Tendão do calcâneo direito
Trocanter maior do fêmur esquerdo	Ponto entre a cabeça do 2° e 3° metatarso direito	Tendão do calcâneo esquerdo
Linha articular do joelho direito	Ponto entre a cabeça do 2° e 3° metatarso esquerdo	Calcâneo direito
Linha articular do joelho	Ângulo inferior da escápula	Calcâneo esquerdo

esquerdo	direita	
Ponto medial da patela direita		

Tabela I: Pontos anatômicos demarcados segundo protocolo padrão de marcação do SAPO.

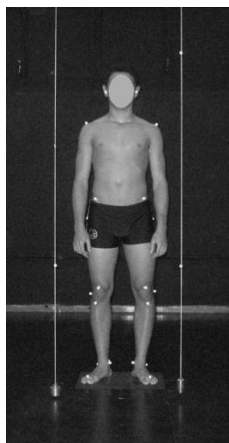


Figura 1: Fotografia realizada durante a avaliação postural, através da marcação de pontos anatômicos específicos.



Figura 2: Posicionamento de instrumentos utilizados na coleta de dados.

O Diagrama de Áreas Dolorosas [14], foi aplicado aos voluntários onde os mesmos foram orientados a marcar a(s) região(ões) do corpo onde eles ao final de trabalho relatavam sentir dor(es) e/ou desconforto.

Para a análise da biomecânica ocupacional, foi utilizado um *checklist* elaborado pelo pesquisador, que consistia em uma observação direta do posto de trabalho, onde era analisadas questões como: altura do monitor, posicionamento do monitor, altura da superfície de trabalho e altura do assento da cadeira (Tabela II).

Checklist do Posto de Trabalho	
Altura do monitor	() centro da tela na linha de visão () centro da tela acima da linha de visão () centro da tela abaixo da linha de visão
Posicionamento do monitor	() na frente do trabalhador () de lado do trabalhador
Altura da superfície da área de trabalho	() cotovelo em posição neutra () cotovelo em flexão () cotovelo em semi-extensão
Altura do assent	() equivalente a altura poplíteia () mais alta que altura poplíteia () mais baixa que altura poplíteia

Tabela II: Checklist do posto de trabalho.

O trabalho estatístico se deu através de uma análise descritiva dos resultados obtidos por meio do software *Exce for Windows*, sendo utilizados: média, desvio padrão, mínimo, máximo e frequência.

Resultados

Dentre os 25 sujeitos analisados, 32% (n=8) homens e 68% (n=17) mulheres. Com idades entre 18 a 51 anos, com média de 30.16 (± 7.44). Quanto à dominância, 84% (n=21) eram destros e 16% (n=4) canhotos.

Através da aplicação do Diagrama de Áreas Dolorosas foi possível identificar as principais regiões de queixas de dores e desconforto ao final de um dia de trabalho, onde a maior incidência foi o pescoço (52%), seguido do dorso inferior (48%) e ombros (32%), apresentadas na Figura 3.

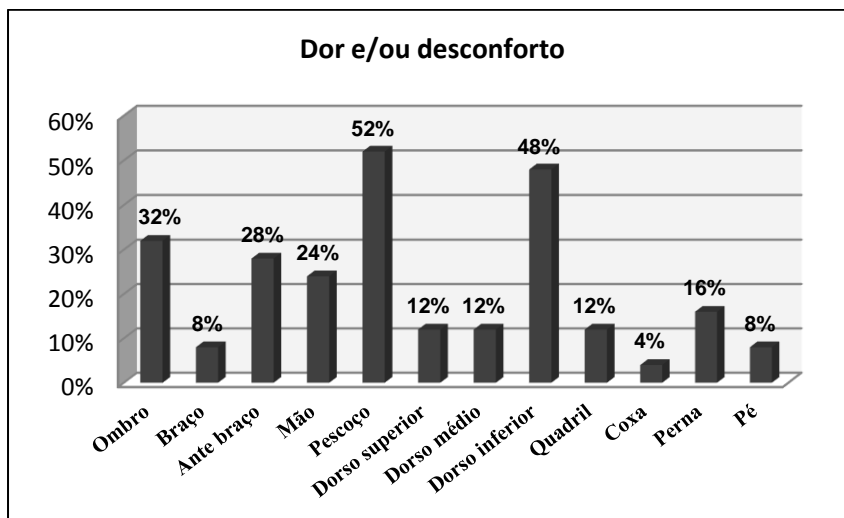


Figura 3: Incidência de queixa de dor e/ou desconforto ao final de um dia de trabalho.

Através da ficha de avaliação foi encontrada a incidência de encurtamentos musculares nos indivíduos analisados (Figura 4) e os níveis de classificação dos encurtamentos (Figura 5), onde se observa maior incidência de encurtamentos musculares nos isquiotibiais, seguido do peitoral menor.

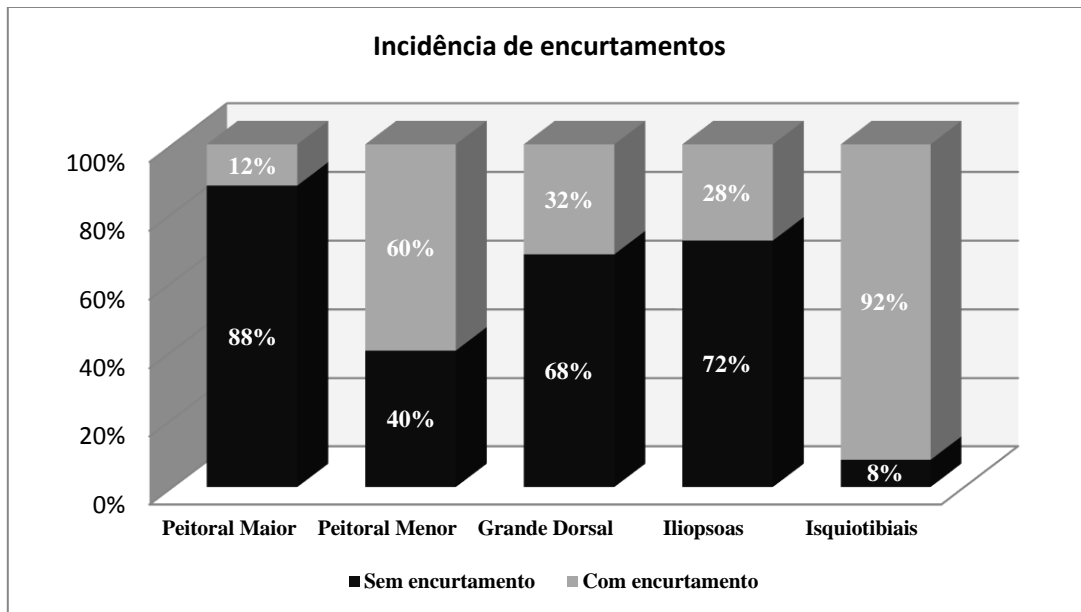


Figura 4: Incidência de encurtamentos em grupos musculares.

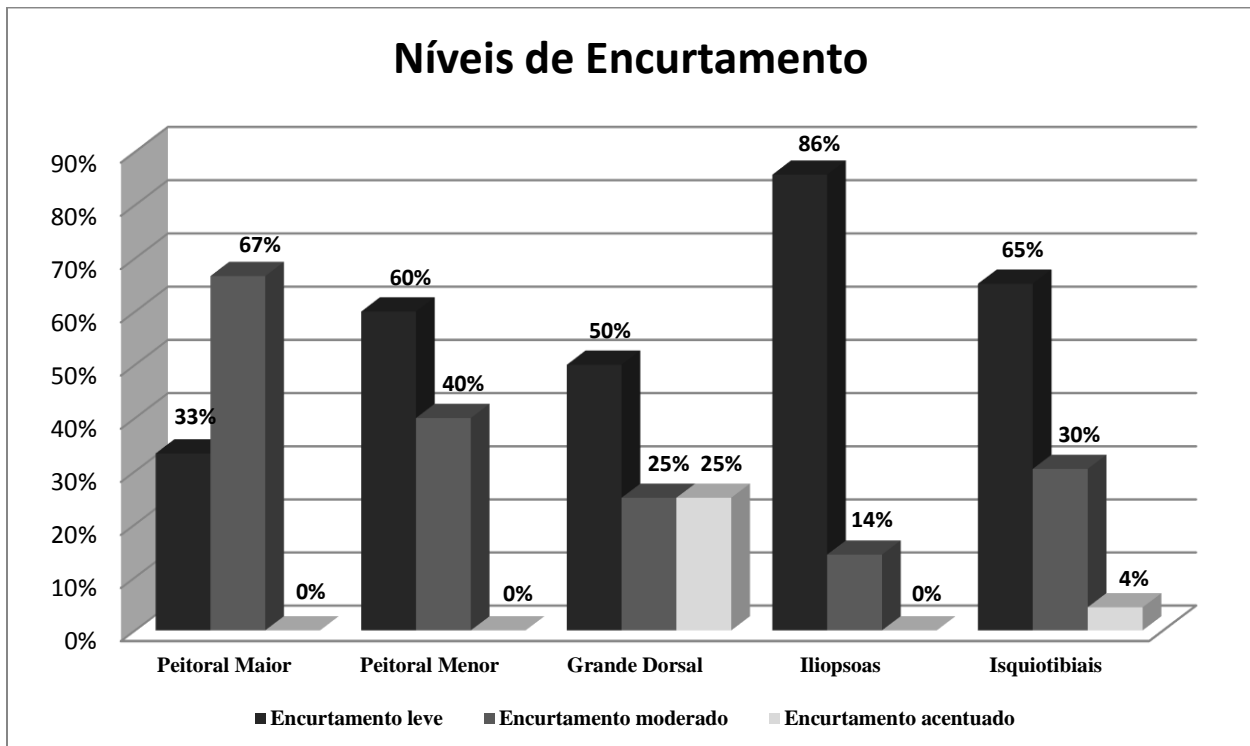


Figura 5: Níveis de encurtamentos em grupos musculares.

Os resultados encontrados através do *checklist* do posto de trabalho são mostrados na Tabela III e apresentam grande incidência de inadequações ambiente de trabalho, como monitores abaixo da linha de visão (68%), superfície da área de trabalho acima da altura do cotovelo fletido a 90° (40%).

RELAÇÃO POSTO DE TRABALHO - TRABALHADOR		
Altura do monitor	Centro da tela na linha de visão (adequada)	32%
	Centro da tela acima da linha de visão	0%
	Centro da tela abaixo da linha de visão	68%
Posicionamento do monitor	Na frente do trabalhador (adequado)	80%
	Ao lado do trabalhador	20%
Altura da superfície da área de trabalho	Na altura do cotovelo fletido a 90°(adequada)	32%
	Mais alta que altura do cotovelo fletido a 90°	40%
	Mais baixa que altura do cotovelo fletido a 90°	28%
Altura do assento	Equivalente a altura poplíteia (adequada)	48%
	Mais alta que altura poplíteia	40%
	Mais baixa que altura poplíteia	12%

Tabela III: Relação posto de trabalho e trabalhador

Os resultados das avaliações posturais através do SAPO são apresentados na Tabela IV onde se observa elevada incidência de alteração postural nas medidas de alinhamento vertical da cabeça, ângulo entre os dois acrômios e as duas espinhas ilíacas ântero-superiores, e assimetria horizontal da escápula em relação à T3 e a Tabela V, que apresenta os valores de média, desvio padrão, mínimo e máximo.

Medidas Segundo Protocolo SAPO	Normal	Inclinação à direita	Inclinação à esquerda
Alinhamento Horizontal da Cabeça	16%	48%	36%
Alinhamento Horizontal dos Acrômios.	16%	52%	32%
Alinhamento Horizontal das EIAs	4%	52%	44%
Ângulo entre os dois acrômios e as duas espinhas ilíacas ântero-superiores	0%	40%	60%
Assimetria horizontal da escápula em relação à T3	4%	48%	48%
	Normal	Anteriorização	Posteriorização
Alinhamento vertical da cabeça (acrômio) - Vista lateral direita	4%	92%	4%
Alinhamento vertical da cabeça (acrômio) - Vista lateral esquerda	8%	92%	0%

Tabela IV: Resultados da avaliação postural dos trabalhadores.

Medidas	Média	DP	Mínimo	Máximo
Alinh. Hor. Cab.	14.14	10.14	8.1	35.4
Alinh. Hor. Acrô.	11.85	6.71	6.2	24.1
Alinh. Hor. EIAS	10.99	5.40	4.6	22.5
Âng. Acrô. EIAS	10.50	7.87	0.5	27.4
Ass. H. Escap. T3	17.46	13.93	1.4	53.2
Alinh. Vert. Cab	2.27	1.40	0.2	5
Alinh. Vert. Cab	2.26	1.64	0.3	5.6

Tabela V: Análise de ângulo dados através da análise postural.

Discussão

Segundo Mansoldo [16] a padronização de uma boa postura entre os indivíduos se torna um difícil e complicada tarefa, devido a uma relação entre postura e individualidade de características de estruturas corporais cada sujeito.

Dessa forma, para analisarmos a postura de pessoas, são utilizados diversos métodos como a goniometria e a fotogrametria, essa última permite observar alterações sutis no corpo e a facilidade na captação das medidas angulares através da demarcação dos pontos anatômicos. Alguns autores apontam o SAPO como uma ferramenta confiável na avaliação dos segmentos corporais e segura quando comparada com a goniometria [17, 18, 19]. Porém é importante observar que inúmeros métodos de avaliação possuem limitações, como a exemplo do SAPO que não fornece dados relativos a alguns valores de referência e medidas como: anteriorização de ombro, alinhamento vertical do tronco, dentre outras medidas, não proporcionando uma avaliação postural completa, mas sim, limitada, o que pode interferir em alguns trabalhos, como o presente estudo, que encontrou como principal limitação a ausência de referência de determinadas medidas e também ausência de algumas medidas que poderia ser utilizadas nos resultados do trabalho.

Alguns trabalhos tentam mostrar a relação entre desvios posturais e distúrbios osteomusculares, como Vieira & Kumar [20] que através de uma revisão bibliográfica reuni artigos e livros que destacam essa relação e Falcão et al. [21] que tentou correlacionar dores musculares e alterações posturais em uma amostra selecionada.

Chafinn [5] relata que a posição sentada é tida como a posição onde o peso do corpo é transferido principalmente para as tuberosidades isquiáticas da pelve e tecidos adjacentes que a circundam. Ele fala ainda que parte do peso do corpo pode ser transferida também para o piso, encosto da cadeira e para os braços. Kingma [22] complementa dizendo que com a adoção da postura sentada ocorre uma ativação de diversos músculos como lombares e abdominais, sendo realizados também movimentos com o tronco. É visto que a coluna do homem, não possui um modelo biomecânico apropriado para permanecer por longos períodos na posição sentada, mantendo posturas estáticas fixadas e associadas a movimentos repetitivos [23].

Chafinn [5] acredita que a permanência na postura sentada por longos períodos tenha ligação com o aparecimento de dorsalgias e lombalgias. Outros estudos apontam a relação entre o aparecimento de dores no corpo e o uso prolongado de computadores [24, 25, 9].

No ano de 2007, o número de trabalhadores afastados por dorsalgias na UCB totalizou um número de 67 trabalhadores, que resultou em um total de 377 dias de afastamentos [26]. No mesmo ano, a dorsalgia (M54) representou o 3º CID (Classificação Internacional das Doenças) de maior incidência no Brasil, com 7,6% das doenças do trabalho registradas [27]. No presente estudo

observou-se que ao final de um dia de trabalho, as principais incidências de queixas se encontravam na região do pescoço, dorso inferior e ombros.

Kendall [2] afirma que em posições onde os músculos permanecem em posição encurtada, poderá ocorrer o desenvolvimento de um encurtamento adaptativo, como no caso de trabalhos realizados na postura sentada, onde a realização do mesmo se dá por um período prolongado.

Holderbaum [28] verificou a associação entre posturas inadequadas durante a jornada de trabalho como favoráveis para o aparecimento de desequilíbrios musculares. Como foi visto nesta pesquisa nos resultados através dos testes de encurtamento, onde houve grande incidência de encurtamentos musculares em isquiotibiais e peitoral menor, uma vez que estes se encontram em posição encurtada durante a jornada de trabalho por períodos prolongados.

O mesmo autor relata que o aparecimento de desequilíbrios musculares e alterações posturais possuem ligação direta com execução de trabalhos profissionais em posturas inadequadas e movimentos repetitivos, associados a prolongados períodos de tempo [28]. Do mesmo modo, Bosi [25] demonstra em seu estudo constituído de 20 sujeitos que o surgimento de dores pelo corpo pode ter relação com a permanência por tempo prolongado na postura sentada e também a adoção de posturas inadequadas. De acordo com os resultados obtidos neste estudo foi observada elevada incidência de dores no pescoço, região lombar e ombros, juntamente com alterações posturais como anteriorização de cabeça, alinhamento horizontal das EIAS e alinhamento horizontal dos acrômios, respectivamente, corroborando com Falcão [21] que em seu estudo relata que o aparecimento de dores no corpo possui ligação direta com alterações posturais.

O surgimento de problemas posturais aliados a distúrbios osteomusculares e dores no corpo, estão ligados não somente a postos de trabalhos inadequados, mas sim, a adoção imprópria e indevida de movimentos e posturas incorretas [24]. Dessa forma baseado nos dados apresentados pelo *checklist* do posto de trabalho foi observado que a maior parte dos postos de trabalhos avaliados apresentava condições fora dos padrões de recomendados, como monitores abaixo da linha de visão do trabalhador, o que pode acarretar em uma flexão do pescoço levando a um maior desgaste das estruturas musculoesqueléticas localizadas nesta região e altura da superfície de trabalho mais alta que a altura correspondente ao posicionamento do cotovelo fletido a 90° o que resulta em um trabalho estático dos membros superiores, sobrecarregando principalmente ombros, região do dorso superior e pescoço, o que predispõe os sujeitos aos acometimentos de desordens musculoesqueléticas e alterações posturais.

Gonçalves [11] em seu estudo avaliou 20 postos de trabalhos que utilizam computadores, buscando analisar suas respectivas formas de utilização, tais como: posição de monitor, altura de cadeira e postura de usuário, entre outros aspectos, concluindo que a maior parte estava fora dos padrões ergonômicos o que provocava o surgimento de posturas incorretas e conseqüente dores no corpo e distúrbios musculoesqueléticos.

Um posto de trabalho que faz uso de computadores deve apresentar uma cadeira onde a altura do assento permita a horizontalização das coxas, através de uma flexão a 90° tanto de quadril quanto de joelho e o apoio adequado dos pés no chão ou utilização de um apoio para os mesmos, realizando uma distribuição correta do peso do tronco sobre o assento e parte posterior das coxas, e evitando o aparecimento de inchaços nas pernas; uma mesa ou superfície de trabalho equivalente à altura do cotovelo ou até 3 cm abaixo, mantendo um ângulo de flexão de cotovelo a cerca de 90° e um ângulo de flexão de ombro o menor possível; tela de computador posicionada a frente do indivíduo, o que acarreta em equilíbrio muscular do tronco evitando rotações com o mesmo e sobrecarga sobre os discos vertebrais; e o centro da tela em uma altura equivalente aos olhos do

trabalhador, de modo que haja um posicionamento neutro do pescoço evitando o tensionamento excessivo das estruturas ali presentes [9, 29].

Conclusão

Através dos resultados obtidos no presente estudo, observa-se indícios que demonstram relação entre a biomecânica ocupacional durante a jornada de trabalho com distúrbios posturais em trabalhadores que utilizam computadores, o que demonstra a ligação entre posturas inadequadas, postos de trabalho fora dos padrões ergonômicos e distúrbios musculares.

Sendo importante dar continuidade a este estudo abordando uma amostra maior, com novas variáveis e com análise estatística, a fim de obter resultados mais consistentes e que posteriormente possam ser aplicados em outras áreas de trabalho.

REFERÊNCIAS

1. Ferreira EAG. Postura e controle postural: desenvolvimento e aplicação de método quantitativo de avaliação postural. 2005. 114f. Dissertação (Mestrado em Fisiopatologia Experimental) – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo.
2. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. Músculos: provas e funções. 4 ed. São Paulo, SP: Editora Manole, 1995. 453 p.
3. Palhares D, Rodrigues JA, Rodrigues LM. Método simplificado de exame postural. *Brasília Médica*. 2001; 38(1/4): 27-32.
4. Politano RC. Levantamento dos desvios posturais em adolescentes de 11 a 15 anos em escola estadual do município de Cacoal, Estado de Rondônia. 2006. 74f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade de Brasília, Brasília.
5. PENHA PJ, JOÃO SMA, CASAROTTO RA, AMINO CJ; PENTEADO DC. Postural assessment of girls between 7 and 10 years of age. *Clinics* 2005; 60(1): 9-16.
6. Chaffin DB, Andersson GBJ, Martin BJ. Biomecânica Ocupacional. Tradução por Fernanda Saltiel Barbosa da Silva. 1 Ed. Belo Horizonte. Ergo Editora Ltda. 2001.
7. Renner JS. Prevenção de distúrbios ostemusculares relacionados ao trabalho. *BOLETIM DA SAÚDE* 2005; 19(1): 73-80.
8. Zapater, AR, Silveira DM, Vitta A, Padovani CR, Silva JCP. Postura sentada: a eficácia de um programa de educação para escolares. *Ciência & Saúde Coletiva* 2004; 9(1):191-199.
9. Iida I. *Ergonomia: projeto e produção*. 2. ed. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2005. 614 p.
10. Ferreira MC. Interação teleatendente-teleusuário e custo humano do trabalho em central de tele atendimento. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional* 2004; 110(29): 7-15.
11. Gonçalves SP, Rocha CD, Fenner PT. Análise da Postura de Trabalho com Computador. *Revista Científica da UFPA* 2009; 7(1): 1-13.
12. Peres CC, Silva AM, Fernandes EC, Rocha LE. Uma construção social: o anexo da norma brasileira de ergonomia para o trabalho dos operadores de *telemarketing*. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional* 2006; 114(31): 35-46.
13. Nelson NA, Hughes RE. Quantifying relationships between selected work-related risk factors and back pain: A systematic review of objective Biomechanical measures and cost-related health outcomes. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2009; 39: 202–210

14. Corlett EN, Manenica I. The effects and measurement of working postures. *Applied Ergonomics* 1980; 11(1): 7-16. Apud, Iida, I. *Ergonomia: projeto e produção*. 2. ed. São Paulo, SP: 2005.
15. Protocolo sapo de marcação de pontos. [Acessado em março 2009]. Disponível em: <http://sapo.incubadora.fapesp.br/>
16. Mansoldo AC, Nobre DPA. Avaliação postural em nadadores federados praticantes do nado borboleta nas provas de 100 e 200 metros. *O Mundo da Saúde* 2007; 31(4):511-520.
17. Braz RG, Goes FPDC, Carvalho GA. Confiabilidade e validade de medidas angulares por meio do software para avaliação postural. *Fisioter. Mov.* 2008; 21(3):117-126.
18. Iunes DH, Castro FA, Salgado HS, Moura IC, Oliveira AS, Bevilaqua-Grossi, D. Confiabilidade intra e interexaminadores e repetibilidade da avaliação postural pela fotogrametria. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2005; 9(3).
19. Sacco, ICN et al. Confiabilidade da fotogrametria em relação a goniometria para avaliação postural de membros inferiores. *Rev. bras. fisioter.* [online]. 2007; 11(5): 411-417.
20. Vieira ER, Kumar S. Esforço físico ocupacional e saúde músculo-esquelética. ABERGO 2004. Artigos completos. XIII Congresso Brasileiro de Ergonomia. Fortaleza-Ceará. 2004.
21. Falcão FRC, Marinho APS, Sá KN. Correlação dos desvios posturais com dores musculoesqueléticas. *R. Ci. méd. biol., Salvador*, 2007; 6(1): 54-62.
22. Kingma I, Van Diee, J.H. Static and dynamic postural loadings during computer work in females: Sitting on an office chair versus sitting on an exercise Ball. *Applied Ergonomics*. 2009; 40: 199– 205.
23. Braccialli LMP, Vilarta R. Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais. *Rev. paul. Educ. Fís.* 2000; 14(2): 159-71.
24. Reboredo M, Polisseni MLC. Condição ergonômica dos postos de trabalho e dor percebida de trabalhadores em escritórios da Universidade Federal de Juiz de Fora. *Fisioterapia Brasil*. 2006; 7(6): 418-422.
25. Bosi PL, Durigan JLQ, Graciotto DR, Cavazzani TA, Vilagra J, Taube OS. Fisioterapia preventiva na avaliação ergonômica de um escritório. *Fisioterapia Brasil*. 2006; 7(5): 363-366.
26. Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) da Universidade Católica de Brasília, 2007.
27. MPAS. Ministério da Previdência Social. [Homepage na internet] [Acessado em fev 2009]. Disponível em: <http://www.previdenciasocial.gov.br/conteudoDinamico.php?id=559>
28. Holderbaum GC, Candotti CT, Pressi AMS. Relação da Atividade Profissional com Desvios Posturais e Encurtamentos Musculares Adaptativos. *M o v i m e n t o, P o r t o A l e g r e*. 2002; 8(1): 21-29.
29. COUTO, Hudson de Araújo. *Ergonomia aplicada ao trabalho em 18 lições*. Belo Horizonte: ERGO, 2002. 202 p.

ANEXO I



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

1. A pesquisa a qual irei participar intitula-se: “Influência da Biomecânica Ocupacional Sobre Postura de Trabalhadores que Utilizam Computadores”. Que será realizada por Darlan Nawenberg Mendes Faria, aluno do curso de fisioterapia da Universidade Católica de Brasília, orientadas pela MSc. Sara Cristina Freitas de Oliveira.

2. Os objetivos da pesquisa são: Avaliar a influência da biomecânica ocupacional em trabalhadores que utilizam computadores; Avaliar postura dos trabalhadores que utilizam computadores; Observar layout de posto de trabalho dos indivíduos.

2.1. Esperamos que os resultados desta pesquisa possam ser utilizados para estimular a adoção de medidas que propiciem uma melhoria na qualidade de vida dos trabalhadores, diminuindo os riscos à saúde ocupacional dos mesmos.

3. Os procedimentos adotados não irão causar risco para os indivíduos uma vez que a coleta de dados será realizada através de questionário utilizando a técnica de entrevista e através da observação direta da postura e do ambiente de trabalho. Também serão feitas o registro de imagens fotográficas, tais registros serão utilizados apenas para análise da postura dentro e fora do ambiente de trabalho, posteriormente podem ser utilizadas em divulgação em eventos e artigos científicos, nestes casos não ocorrerá identificação facial no uso das imagens, garantindo sua privacidade.

4. A participação na pesquisa é totalmente voluntária, e, portanto o indivíduo não é obrigado a fornecer as informações requeridas.

5. O participante não será recompensado financeiramente por participar da pesquisa e responder o questionário. Os resultados estarão disponíveis para o participante no final da pesquisa.

6. Se decidir não participar da pesquisa, ou se resolver posteriormente desistir da participação, não sofrerá nenhum dano ou prejuízo.

7. Por ocasião da publicação dos resultados da pesquisa, será assegurado o anonimato do participante.

8. Neste evento é improvável que você precise de um tratamento médico como resultado de um dano físico decorrente de sua participação neste estudo. Se for necessário, primeiros socorros serão fornecidos pelos próprios pesquisadores e/ou orientador da pesquisa.

CONSENTIMENTO DO INDIVÍDUO

Eu _____ identidade _____
admito que revisei totalmente e entendi o conteúdo deste formulário de consentimento. Declaro que estou participando da pesquisa intitulada: “Influência da Biomecânica Ocupacional Sobre Postura de Trabalhadores que Utilizam Computadores”, desenvolvido pelo Darlan Nawenberg Mendes Faria, aluno do curso de fisioterapia da Universidade Católica de Brasília, quanto aos itens da resolução 196/96.

Declaro que após ser esclarecido pelo pesquisador a respeito da pesquisa, consinto voluntariamente em participar desta pesquisa.

Assinatura do participante:

Data: ____/____/____.

CONSENTIMENTO PARA USO DA IMAGEM (foto e/ou filmagem):

Eu consinto o uso de minhas imagens para divulgação desta pesquisa e para eventos científicos, desde que não ocorra identificação facial.

Assinatura do participante:

Data: ____/____/____.

DECLARAÇÃO DO INVESTIGADOR:

Eu certifico que revisei o conteúdo deste formulário juntamente com a pessoa que assinou acima, e que, na minha opinião, entendeu a explicação. Eu expliquei os riscos e benefícios desta pesquisa.

Assinatura do investigador

Data: ____/____/____.

Este formulário só será manipulado ou utilizado pelos investigadores relacionados com este projeto de pesquisa.

ANEXO II



CURSO DE FISIOTERAPIA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO: Influência da Biomecânica Ocupacional Sobre Postura de Trabalhadores que Utilizam Computadores.

FICHA DE AVALIAÇÃO FÍSICA

Data: ___/___/_____

I - Identificação pessoal

- Nome: _____
- Sexo: () Masculino () Feminino - Idade: ___ anos
- Dominância: () Direita () Esquerda
- Função: _____ - Setor: _____

* Testes de Encurtamentos (Kendall, 1995)

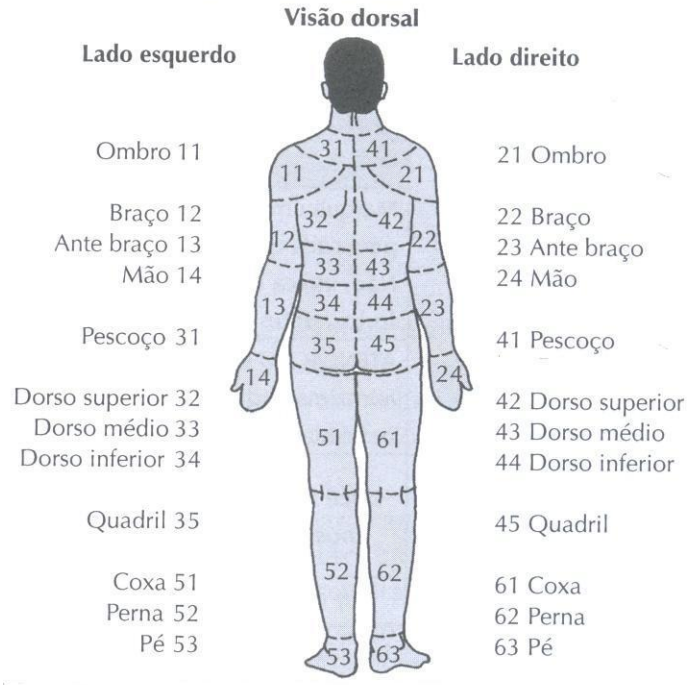
Músculos Testados	Encurtamentos
Peitoral Maior	
Peitoral Menor	
Grande Dorsal	
Teste de Thomas (iliopsoas)	
Isquiotibiais	

Níveis de Encurtamento: + = Leve; ++ = Moderado; +++ = Acentuado.

ANEXO III

Diagrama de Áreas dolorosas

Marque a(s) região(ões) do corpo onde sente dor(es) ou desconforto ao final de um dia de trabalho.



Fonte: Iida 2005, *apud* Colett e Manenica, 1980.

ANEXO IV



Checklist do posto de trabalho

Posto de trabalho n° _____

Altura do monitor	<input type="checkbox"/> centro da tela na linha de visão <input type="checkbox"/> centro da tela acima da linha de visão <input type="checkbox"/> centro da tela abaixo da linha de visão
Posicionamento do monitor	<input type="checkbox"/> na frente do trabalhador <input type="checkbox"/> de lado do trabalhador
Altura da superfície da área de trabalho	<input type="checkbox"/> cotovelo em posição neutra <input type="checkbox"/> cotovelo em flexão <input type="checkbox"/> cotovelo em semi-extensão
Altura do assento	<input type="checkbox"/> equivalente a altura poplíteia <input type="checkbox"/> mais alta que altura poplíteia <input type="checkbox"/> mais baixa que altura poplíteia