



## AVALIAÇÃO DA POSTURA ADOTADA POR TRABALHADORES DE ESCRITÓRIO USANDO MESAS EM “L” EM DUAS DISPOSIÇÕES

Tatiana de Oliveira Sato<sup>1\*</sup>

### Resumo

---

Este estudo tem por objetivo comparar a postura da cabeça, tronco superior e membros superiores de trabalhadores de escritório que usam a mesa em L em duas diferentes maneiras: parte côncava e parte reta da mesa. Os dados posturais foram coletados em 16 sujeitos por meio de inclinometria e os resultados apontam que independente da disposição do monitor e do teclado sobre a mesa em L não existem diferenças em relação à postura de cabeça, tronco superior e membros superiores nas trabalhadoras de escritório avaliadas.

**Palavras-chave:** Mobiliário, Trabalho de Escritório, Postura, Ergonomia.

### EVALUATION OF THE POSTURE ADOPTED BY OFFICE WORKERS USING “L”-SHAPED DESKS IN TWO DISPOSITIONS

### Abstract

---

This study aims to compare the posture of the head, upper back and upper limbs of office workers who use L shaped desks in two different ways: straight and concave part of the desk. Posture data were collected from 16 subjects by means of inclinometry and the results indicate that regardless the position of VDU on the L table there are no differences in relation to the posture of head, upper back, and upper limbs in office workers.

**Keywords:** Furniture, Office Work, Posture, Ergonomics.

## 1. INTRODUÇÃO

Existem evidências de associação entre o uso do computador e lesões musculoesqueléticas (Ijmker *et al.*, 2007). Durante o uso de computadores, o apoio do antebraço tem sido recomendado como alternativa para reduzir a sobrecarga estática na região cervical e ombros (Aaras *et al.*, 1998; Visser *et al.*, 2000; Delisle *et al.*, 2006; Straker *et al.*, 2009).

Neste sentido, o design curvo das mesas em “L” proporcionaria o apoio adequado para o antebraço (Straker *et al.*, 2009). Entretanto, a falta de treinamento e orientações sobre o uso destas mesas resulta em diferentes posicionamentos do monitor e teclado sobre a mesa: os trabalhadores podem se posicionar na borda côncava, na borda reta ou entre essas duas posições

---

<sup>1</sup> Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos - UFSCar. \*tatisato@ufscar.br.



(Moriguchi *et al.*, 2014). Trabalhadores que usam a parte reta da mesa em “L” para utilização do computador apresentam apoio assimétrico dos membros superiores (MMSS), comparado aos que usam a parte côncava (Moriguchi *et al.*, 2014). Por análise observacional, estes trabalhadores também apresentariam maior risco postural. No entanto, medidas diretas são necessárias para confirmar esta hipótese.

Diante disso, este estudo tem por objetivo comparar a postura da cabeça, tronco superior e membros superiores de trabalhadores de escritório que usam a mesa em “L” e posicionam o computador em duas diferentes configurações: na parte côncava e na parte reta da mesa.

## 2. MÉTODOS

### 2.1. Local do estudo e participantes

O estudo foi realizado em uma Secretaria responsável pela Educação à Distância de uma Universidade. Foram avaliadas 16 mulheres que trabalham no setor administrativo deste setor e que utilizam, principalmente, computadores, alternando tarefas de digitação e uso do mouse.

Os critérios de inclusão foram, ser do sexo feminino, ter idade entre 18 e 60 anos, ter rotina de trabalho em escritório (pelo menos 4h/dia em 5 dias da semana), concordar em participar do estudo assinando o termo de consentimento livre e esclarecido. Os critérios de exclusão do estudo foram: IMC maior que 30 kg/m<sup>2</sup>, ser canhoto, não ter posto de trabalho fixo e ter realizado cirurgia nos últimos 6 meses.

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos da Universidade.

Dentre as 16 trabalhadoras avaliadas, 8 posicionavam o computador na parte côncava da mesa (GC) (Figura 1A) e 8 trabalhadoras posicionavam o computador sobre a parte reta (GR) da mesa em “L” (Figura 1B e 1C). Ainda, o GR foi subdividido conforme a disposição da tela, teclado e mouse no lado direito ou esquerdo (Figura 1B e 1C). Na Figura 2 pode-se observar as participantes durante a coleta de dados.

**Figura 1.** *Layout* das mesas, representado os diferentes modos de uso.

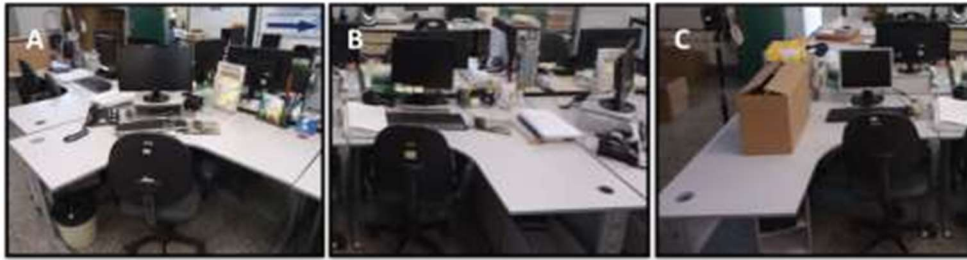


Figura 1A: uso da parte côncava da mesa em “L”

Figura 1B e 1C: uso da parte reta da mesa, subdividido em 1B: apoio direito e 1C: apoio esquerdo.

**Figura 2.** Diferentes maneiras de uso da mesa em “L”..



Figura 2A: uso da parte côncava da mesa em “L”

2B e 2C: uso da parte reta da mesa, subdividido em 2B: apoio direito e 2C: apoio esquerdo

## 2.2. Equipamentos e instrumentos

Inicialmente foi aplicado um questionário que continha informações sobre sexo, idade, peso e altura, dominância manual, nível de escolaridade, histórico ocupacional, presença de dor ou desconforto físico e hábitos de vida. Os dados de massa corporal, estatura, além das medidas antropométricas e do posicionamento do mouse, monitor e teclado foram coletados em uma ficha de avaliação. Para a realização das medidas antropométricas e do mobiliário foram utilizadas trena e régua.

Foram utilizados quatro sensores inclinômetros triaxiais e uma unidade de aquisição de dados (Logger Teknologi HB, Akarp, Suécia) com frequência de aquisição de 20 Hz para avaliar as posturas e movimentos da coluna cervical, cabeça, coluna torácica e ombros.



Previamente à coleta de dados os sensores foram calibrados de acordo com as recomendações técnicas, sobre uma superfície reta, paralela ao chão, para cada uma de suas faces por um período de 5 segundos (Hansson *et al*, 2001, Moriguchi *et al.*, 2011).

Foi utilizada câmera fotográfica digital (Sony, 14.1 *megapixels*) para a captura das fotos.

### 2.3. Protocolo de Avaliação

Inicialmente, foi aplicado o questionário a fim de caracterizar os trabalhadores e aplicar os critérios de inclusão e exclusão. A seguir as medidas antropométricas e do mobiliário foram realizadas em ambos os grupos enquanto o trabalhador realizava suas atividades habituais. As medidas do posto de trabalho obtidas foram: altura do assento, largura do assento, altura da mesa, largura e comprimento da mesa, distância da fossa poplíteia a cadeira, distância do monitor aos olhos, altura do monitor, distância do monitor, do mouse e teclado até a borda frontal da mesa.

As medidas antropométricas foram obtidas com o trabalhador sentado em uma cadeira ajustada em uma posição na qual quadril e joelhos estejam a 90° de flexão e seus pés apoiados no chão. As seguintes medidas foram obtidas: altura do nível da visão, altura dos cotovelos, altura dos ombros, comprimento das coxas, altura das coxas, altura da fossa poplíteia. O ajuste entre as medidas antropométricas e do mobiliário foi definido segundo Panagiotopoulou *et al.* (2004).

As posturas da cabeça, coluna cervical, coluna torácica e ombros foram registradas durante o trabalho por meio da inclinometria. Os sensores do inclinômetro foram fixados aos sujeitos por meio de fitas e faixas elásticas. O sensor da cabeça foi fixado no centro da frente do voluntário; o sensor do tronco superior foi fixado à direita da sétima vértebra cervical (C7) e os sensores do ombro foram fixados sobre a inserção do músculo deltóide bilateralmente.

Para a calibração dos sensores nas voluntárias foram adotadas as seguintes posturas: a posição neutra de referência para a cabeça e tronco superior (0 graus de flexão-extensão e inclinação) consiste na postura ereta do sujeito, com o olhar fixo em uma marca posicionada na altura dos olhos a 2 metros de distância do sujeito. A posição de referência indicativa de movimento foi a flexão de cabeça e coluna torácica. A posição neutra para membros superiores foi reproduzida com o sujeito sentado, com a axila apoiada sobre o encosto da cadeira e o braço livre na vertical. A sustentação de um halter de 2 kg garante que o braço será mantido perpendicular ao solo. A posição de referência indicativa da direção dos movimentos dos membros superiores foia abdução dos braços a 90° no plano escapular (Moriguchi *et al.*, 2011).



## 2.4. Análise dos dados

Os dados foram analisados descritivamente por meio de medidas de tendência central e variabilidade. Foram aplicados os testes de Kolmogorov-Smirnov para testar a normalidade na distribuição dos dados e o teste de Levene para testar a homogeneidade entre as variâncias dos grupos. A diferença entre os grupos foi testada por meio do teste MANOVA *one way*. Foram comparados os percentis 10, 50 e 90 de flexão e inclinação da cabeça, tronco superior e coluna cervical e de elevação dos membros superiores (MMSS). Foi considerado nível de significância de 5% ( $\alpha=0,05$ ).

Em relação ao tempo de permanência nos setores angulares de 30° 60° e 90° foi testada diferença entre os grupos GC e GR por meio do teste Mann Whitney e entre os grupos GC, GRD e GRE por meio do teste Kruskal Wallis, uma vez que os pressupostos paramétricos não foram atendidos. Dessa maneira, o nível de significância foi ajustado pela correção de Bonferroni ( $\alpha_{Bonf}=0,016$ ). Os dados foram analisados utilizando o programa SPSS 17.0.

## 3. RESULTADOS

Os dados pessoais e demográficos dos sujeitos estão apresentados na Tabela 1 e a adequação das medidas antropométricas ao mobiliário estão apresentados na Tabela 2.

**Tabela 1.** Dados pessoais e demográficos dos indivíduos incluídos nos grupos côncava (GC) e reta (GR). \*Os dados são apresentados em média (desvio padrão).

	GC (n=8)	GR(n=8)	Total(n=16)
Idade (anos)*	27,6 (3,2)	31,0 (4,4)	30,0 (7,2)
Peso (Kg)*	61,2 (10,2)	74,7 (9,4)	66,8 (11,7)
Altura (cm)*	161,0 (6,3)	166,8 (9,5)	163,4 (7,2)
Tempo de trabalho (meses)*	30,1(29,5)	39,3(21,6)	39,4(36,7)
Proporção de sintomáticos	4/8	4/8	8/16

**Tabela 2.** Adequação das medidas antropométricas ao mobiliário nos grupos côncava (GC) e reta (GRD e GRE).

Os dados são apresentados em n (%).

	GC	GRD	GRE	Total
Altura da cadeira				
adequada	0 (0)	1 (25)	0 (0)	1 (6)

inadequada	8 (100)	3 (75)	4 (100)	15 (94)
Altura da mesa				
adequada	4 (50)	2 (50)	4 (100)	10 (62)
inadequada	4 (50)	2 (50)	0 (0)	6 (38)
Altura do monitor				
adequada	2 (25)	2 (50)	3 (75)	7 (44)
inadequada	6 (75)	2 (50)	1 (25)	9 (56)

A altura da cadeira estava inadequada para todas as trabalhadoras dos grupos GC e GRE e para a maioria das trabalhadoras do grupo GRD. Em relação à altura da mesa, houve adequação para todas as trabalhadoras do grupo GRE e para metade dos grupos GC e GRD. A altura do monitor estava inadequada para maioria do grupo GC e para metade do GRD.

O grupo GRE teve maior adequação neste item. Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos (GC e GR) para a postura da cabeça ( $P=0,06$ ), tronco superior ( $P=0,36$ ) e coluna cervical ( $P=0,72$ ) (Tabela 3). Também não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos quanto à postura do ombro direito ( $P=0,49$ ) e esquerdo ( $P=0,80$ ) e no tempo gasto em amplitudes dos ombros maiores de 30° ( $P=0,62$ ), 60° ( $P=1,00$ ) e 90° ( $P=1,00$ ) (Tabela 4).

**Tabela 3.** Valores médios e desvio padrão da postura da cabeça, coluna cervical e tronco superior nos grupos parte côncava (GC) e reta (GR) e, também para o grupo parte reta com apoio do lado direito (GRD) e esquerdo (GRE) e para a amostra total.

	GC	GR	GRD	GRE	Total
Cabeça flexão					
percentil 10	4,2(5,3)	-2,4(5,0)	-3,3(2,2)	-1,6(3,1)	-1,0(5,2)
percentil 50	8,9(6,0)	5,7(4,7)	3,8(2,7)	7,7(1,7)	7,3(5,4)
percentil 90	22,8(6,9)	19,1(4,5)	15,9(2,0)	22,2(1,2)	20,9(5,9)
Cabeça inclinação					
percentil 10	-4,5(3,9)	-7,6(3,8)	-5,3(1,3)	-9,9(1,8)	-6,0(4,1)
percentil 50	8,5(2,9)	-1,2(2,5)	-0,1(0,9)	-2,3(1,5)	-1,7(2,9)
percentil 90	6,3(4,3)	4,0(3,4)	4,3(1,4)	3,8(2,2)	5,2(3,9)
Coluna cervical flexão					
percentil 10	-8,9(7,4)	-15,2(8,0)	-16,9(2,9)	-13,6(5,2)	-12,1(8,1)
percentil 50	1,4(8,4)	-5,2(8,4)	-8,3(3,3)	-1,9(4,8)	-1,8(8,8)
percentil 90	14,7(8,4)	9,6(6,9)	6,2(2,3)	13,0(3,8)	12,2(7,9)
Coluna cervical inclinação					
percentil 10	-3,0(6,2)	-4,1(5,6)	-1,9(0,8)	-6,2(1,9)	-3,5(4,9)

percentil 50	3,9(4,2)	3,0(2,7)	4,2(1,1)	1,8(1,4)	3,5(3,4)
percentil 90	10,1(3,5)	9,1(3,7)	9,6(2,1)	8,6(1,8)	9,6(3,5)
Tronco superior flexão					
percentil 10	1,0(7,6)	4,4(6,0)	6,3(2,8)	2,4(3,3)	2,7(6,8)
percentil 50	8,2(5,4)	11,2(6,2)	12,1(3,8)	10,3(2,7)	9,7(5,8)
percentil 90	14,1(4,1)	17,6(7,0)	17,3(4,7)	17,9(2,7)	15,8(5,9)
Tronco superior inclinação					
percentil 10	-7,2(4,3)	-7,9(2,7)	-7,6(1,9)	-8,2(0,8)	-7,5(3,5)
percentil 50	-2,7(5,0)	-4,2(2,5)	-4,1(1,7)	-4,3(0,9)	-3,5(3,9)
percentil 90	1,3(4,7)	-0,6(2,3)	-1,0(1,2)	-0,2(1,2)	0,3(3,7)

**Tabela 4.** Valores médios e desvio padrão da postura dos ombros direito e esquerdo e tempo de permanência nos setores angulares de 30°, 60° e 90° nos grupos parte côncava (GC) e reta (GR) e, também para o grupo parte reta com apoio do lado direito (GRD) e esquerdo (GRE) e para a amostra total.

	GC	GR	GRD	GRE	Total
Ombro direito					
percentil 10	37,3(6,6)	31,2(11,3)	39,0(4,9)	23,4(3,0)	34,3(9,5)
percentil 50	45,5(3,4)	41,0(7,9)	44,8(4,0)	37,1(3,3)	43,2(6,3)
percentil 90	51,2(3,3)	47,0(6,9)	48,6(3,4)	45,4(2,8)	49,1(5,7)
Ombro esquerdo					
percentil 10	32,3(11,8)	32,3(11,3)	34,5(6,5)	30,1(5,4)	32,3(11,1)
percentil 50	44,5(4,7)	43,5(8,4)	46,3(4,5)	40,8(3,9)	44,0(6,6)
percentil 90	53,3(4,3)	52,2(6,7)	52,9(4,4)	51,5(2,5)	52,8(5,5)
Ombro direito					
30°	95,9(4,0)	82,9(16,0)	92,9(5,1)	73,0(7,6)	89,4(13,1)
60°	1,9(2,3)	1,3(1,0)	1,1(0,7)	1,4(0,2)	1,6(1,7)
90°	0,2(0,4)	0,1(0,1)	0,03(0,0)	0,1(0,02)	0,1(0,2)
Ombro esquerdo					
30°	89,7(11,7)	84,4(17,3)	88,8(5,2)	80,0(11,6)	87,1(14,5)
60°	2,2(2,5)	5,9(11,3)	9,5(8,1)	2,3(0,8)	4,0(8,1)
90°	0,1(0,2)	0,2(0,2)	0,1(0,05)	0,2(0,1)	0,1(0,2)

A comparação entre os grupos GC, GRD e GRE indicou haver diferença para a postura do ombro direito apenas para o percentil 10 ( $P=0,01$ ), sendo que o teste *post hoc* indicou diferença entre o GC e GRE ( $P=0,02$ ) e entre o GRD e GRE ( $P=0,03$ ). Para as posturas de cabeça, cervical e tronco superior não foram encontradas diferenças quando os três grupos foram comparados ( $P=0,17$ ;  $P=0,94$  e  $P=0,79$ , respectivamente).

Em relação ao tempo gasto nos setores angulares, houve diferença significativa entre os grupos para o ombro direito em amplitudes até 30° ( $P=0,04$ ). O teste *post hoc* indicou que a





diferença ocorreu entre os grupos GC e GRE ( $P=0,011$ ), sendo que os menores valores foram encontrados no GRE.

#### 4. DISCUSSÃO

Os resultados obtidos indicaram não haver diferença da postura adotada pelos trabalhadores de acordo com o posicionamento do computador na mesa em “L”. Estes resultados não eram esperados, uma vez que acreditava-se que a assimetria no apoio do antebraço poderia resultar em assimetrias posturais.

A partir destes resultados, foi levantada a hipótese de que como o GR variava o lado do apoio isto poderia anular as assimetrias posturais. Dessa forma, o grupo GR foi subdividido em GRD e GRE. Esta análise indicou que o grupo GRE apresentou menores valores de elevação do ombro direito no percentil 10. Todas as voluntárias eram destros, ou seja, utilizavam o mouse com a mão direita, assim quando apoiavam para o lado direito (GRD) a elevação do ombro era maior. Já para o GRE esse apoio não interferia na elevação do ombro direito, uma vez que o apoio era do lado oposto. No GC o apoio se dava em ambos os lados, aumentando também a elevação do ombro direito. Essa diferença não apareceu no ombro esquerdo, possivelmente pela dominância manual direita em todas as mulheres. Dessa forma, podemos interpretar que o apoio está relacionado à maior elevação do ombro dominante em situações em que o posto de trabalho não está devidamente ajustado.

Assim, a avaliação da postura adotada durante 1 hora de trabalho de escritório não confirmou os achados obtidos por Moriguchi *et al.* (2014), os quais foram obtidos de forma observacional. Um dos aspectos que podem ter contribuído para este achado foi a avaliação global da exposição, sem divisão por atividades, tais como uso do mouse e digitação.

O desenho das mesas em “L” deveria propiciar o uso da parte côncava, assegurando melhor apoio do antebraço e redução da sobrecarga biomecânica. Moriguchi *et al.* (2014) encontraram que a simetria da parte superior do braço foi associada à posição do monitor sobre a mesa, isto é, a simetria depende da maneira do uso da mesa em “L”. Seis dos oito trabalhadores que posicionavam o teclado e monitor na borda côncava da mesa, apresentaram apoio simétrico de braços, já no uso da parte reta, cinco dos seis trabalhadores apresentaram apoio assimétrico de braços. Além disso, o mesmo estudo encontrou que os níveis mais elevados de conforto foram associados à utilização da borda côncava da mesa (Moriguchi *et al.*, 2014).

Straker *et al.* (2009) verificaram que a utilização da mesa côncava comparada com a mesa reta, resultou em maior variabilidade e amplitude de movimento, além de maior variação





da atividade muscular, sugerindo, dessa forma, uma vantagem deste tipo de mesa quando comparada à mesa reta.

Em outro estudo de Straker *et al.* (2008), a mesa curva resultou em uma pequena diminuição na flexão de cabeça; entretanto a atividade dos músculos eretores cervicais e trapézio superior aumentaram.

Dumas *et al.* (2008), avaliaram a postura em mesa reta, também comparando com um suporte para apoio bilateral de antebraços colocados em mesa reta, simulando uma situação de mesa côncava. Os autores também não encontraram diferenças significativas nas diferentes condições de mesa, tanto para abdução, como flexão de ombro, como encontrado no presente estudo. A posição do tronco foi considerada neutra em ambas as situações, sendo que a flexão de tronco diminuiu, mas de forma não significativa, com o uso do suporte côncavo. Já a rotação de tronco para a esquerda diminuiu significativamente em com o uso na mesa côncava.

Diferentemente desse estudo, comparando também a postura em mesa reta e em mesa côncava, os resultados do estudo de Delisle *et al.* (2006) mostram que a flexão e a abdução do ombro foram maiores com o uso da mesa côncava comparado com o uso da mesa reta.

Um aspecto a ser considerado é que os estudos de Delisle *et al.* (2006), Dumas *et al.* (2008), Straker *et al.* (2008) e Straker *et al.* (2009) foram realizados em ambiente laboratorial, no qual o mobiliário foi ajustado seguindo das medidas antropométricas de cada voluntário. Já no presente estudo, realizado em ambiente ocupacional não foram realizados ajustes do mobiliário, o que pode ter influenciado os resultados, uma vez que o grupo GC apresentou maior inadequação da altura da cadeira, o que pode ter causado maior elevação dos ombros neste grupo.

Ainda, os estudos anteriores avaliaram a postura desses indivíduos em mesas diferentes e não em situações diferentes da mesma mesa em “L”.

## 5. CONCLUSÕES

Os resultados do presente estudo indicam que a disposição do monitor e teclado na mesa com desenho curvo parece não influenciar a exposição postural dos trabalhadores.

## 6. AGRADECIMENTOS

CAPES PNPD Processo N 23038006938/2011-72 e Secretaria de Educação à Distância – SeaD/UFSCar.



## REFERÊNCIAS

- Aaras A. *et al.* Musculoskeletal, visual and psychosocial stress in VDU operators before and after multidisciplinary ergonomic interventions. A 6 years prospective study - Part II. *Applied Ergonomics* (2001) 32: 559–572.
- Delisle *et al.* Comparison of three computer office workstation offering forearm support: impact on upper limb posture and muscle activation. *Ergonomics* 49(2) (2006) 139 – 160.
- Dumas G. A. *et al.* Effect of a desk attachment board on posture and muscle activity in women during computer work. *Ergonomics* 51(11) (2008) 1735–1756.
- Hansson, G.A. *et al.* Validity and reliability of triaxial accelerometers for inclinometry in posture analysis. *Medical & Biological Engineering & Computing* (2001) 405-413.
- Ijmker, S., *et al.* Should office workers spend fewer hours at their computer? A systematic review of the literature. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 64 (4) (2007), 211–222.
- Moriguchi C. *et al.* Worker's Perception on Ergonomic Workstation Analysis: a Descriptive Study of L-Shaped Desk Usage. *Proceedings of the 5th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics AHFE 2014, Kraków, Poland 19-23 July 2014.*
- Moriguchi, C.S. *et al.*, Postures and movements in the most common task of power line workers. *Industrial Health* 49 (2011) 482–491.
- Panagiotopoulou, G. *et al.* Classroom furniture dimensions and anthropometric measures in primary school. *Applied Ergonomics* (2004) 35: 121–128.
- Straker *et al.* The impact of comp display height and desk design on muscle activity during information technology work by young adults. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 18 (2008) 606-617.
- Straker *et al.* The influence of desk and display design on posture and muscle activity variability whilst performing information technology tasks. *Applied Ergonomics* 40 (2009) 852 – 859.
- Visser, B., *et al.*, The effect of arm and wrist supports on the load of the upper extremity during VDU work. *Clinical Biomechanics*, 15 (2000.) S34–S38.