

## **ANÁLISE ERGONÔMICA E REFORMULAÇÃO DO LAYOUT DO SETOR DE OUVIDORIA EM UMA CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS**

### **ERGONOMIC ANALYSIS AND LAYOUT REFORMULATION OF THE CONSUMER SERVICE DEPARTMENT OF A HIGHWAY CONSERVATION COMPANY**

**CARIZIO, Bethânia Graick (1);**  
**TAUBE, Oswaldo Luiz Stamato Taube (2)**  
**MARQUES Ana Carolina (3)**  
**RODRIGUES, Sérgio Tosi (4).**  
**PASCOARELLI, Luis Carlos (5)**

(1) Programa de Pós Graduação em Design, FAAC, UNESP – Bauru. Mestranda.

E-mail: [bethanya.carizio@yahoo.com.br](mailto:bethanya.carizio@yahoo.com.br)

(2) Centro Universitário UNIFAFIBE. Professor Mestre

E-mail: [ostaube@ig.com.br](mailto:ostaube@ig.com.br)

(3) Centro Universitário UNIFAFIBE. Graduada em Fisioterapia

E-mail: [carol.marques\\_003@hotmail.com](mailto:carol.marques_003@hotmail.com)

(4) Programa de Pós Graduação em Design, FAAC, UNESP – Bauru, Professor Doutor.

E-mail: [srodrigu@fc.unesp.br](mailto:srodrigu@fc.unesp.br)

(5) Programa de Pós Graduação em Design, FAAC, UNESP – Bauru, Professor ADJ.

E-mail: [luipaschoarelli@faac.unesp.br](mailto:luipaschoarelli@faac.unesp.br)

#### **RESUMO**

O presente estudo objetiva analisar as condições ergonômicas de um posto de trabalho no setor de ouvidoria de uma Concessionária de Rodovias e propor adequações funcionais tanto no mobiliário como no ambiente em questão. A metodologia utilizada foi de estudo de caso, baseada em *checklist* de Couto (versão 2007), análise antropométrica, mensuração do mobiliário e espaço arquitetônico. Conforme as informações colhidas, foram propostos ajustes e alterações nos mobiliários e equipamentos, tendo como resultado final um projeto de um novo layout para o setor analisado.

**Palavras-chave:** Ergonomia; Posto de Trabalho; Antropometria.

#### **ABSTRACT**

*This study aims to analyze the ergonomic conditions of a work place in a consumer service department of a Highway Conservation Company and propose functional adaptations in both furniture and the space*

*available. The methodology used was a case study, with application of a check-list by Couto (2007 release), anthropometric analysis, measurements of furniture and architectural space. According to the information gathered, adjustments and changes in furniture and equipments were proposed, resulting in the project of a new layout for that area.*

**Keywords:** *Ergonomics; Work place; Anthropometry.*

## 1. INTRODUÇÃO

A ciência “Ergonomia” nasceu da necessidade do Homem em aliar o trabalho a processos prazerosos ou menos penosos. Inúmeros estudos revelam que um ambiente de trabalho favorável, adequado ao trabalhador em suas particularidades anatômicas e seu tipo de ocupação, geram maior produtividade, satisfação pessoal e diminuição do absenteísmo (VILLAROUÇO; ANDRETO, 2008).

De acordo com Lida (1990), ergonomia é a ciência que estuda o relacionamento entre o homem e seu trabalho, equipamento e ambiente, juntamente com aplicação de conhecimentos da fisiologia, anatomia e psicologia, a fim de propor soluções a problemas eventualmente surgidos dessa interação homem-trabalho. As relações de trabalho do homem com seu ambiente, objetos e mobiliários é o foco do presente estudo, objetivando analisar as condições ergonômicas do posto de trabalho de ouvidoria de uma concessionária de rodovias, e propor adequações funcionais no mobiliário e no ambiente a fim de proporcionar maior qualidade de vida no trabalho e melhora da produção neste setor. Tema como este é sempre passível de investigação, considerando que, segundo Freeman *et al* (1995), as Lesões por Esforços Repetitivos (LER) ou Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) são elencados como a segunda causa de morbidade na população adulta em vários países, inclusive no Brasil.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

O presente estudo aborda uma condição de trabalho na postura sentada (setor de ouvidoria) e para isso faz-se necessário explanar sobre as vantagens e desvantagens desta postura a fim de se realizar ajustes adequados dos mobiliários às configurações anatômicas da funcionária analisada.

### 2.1 Implicações fisiológicas da postura sentada

O termo postura pode ser definido como o estudo do posicionamento relativo de regiões corporais no espaço, como cabeça, tronco e membros. Em trabalho ou em repouso, o corpo assume três posturas básicas: as posições deitada, sentada e em pé (IIDA, 2005). Segundo Coury (1994), a postura sentada promove várias alterações nas estruturas músculo-esqueléticas da coluna. A pressão interna no núcleo do disco intervertebral e todas as estruturas (ligamentos, pequenas articulações e nervos) que ficam na parte posterior, aumentam em 35% e são estiradas, somente pelo fato de a pessoa passar da postura em pé para a sentada.

A postura sentada prolongada também tende a reduzir o retorno venoso, gerando edema nos pés e tornozelos e, também, promovendo desconfortos na região do pescoço e membros superiores. Tudo isso se agrava se o indivíduo sentado adotar posturas incorretas por longo período como: flexão anterior do tronco, falta de apoio lombar e falta de apoio do antebraço, aumentando a pressão intradiscal para mais de 70%, favorecendo assim, o aparecimento de hérnias discais. Ainda de acordo com Coury (1995), este mecanismo de lesão pode ser diminuído com adequações precisas na cadeira como: encosto que acompanhe a curvatura fisiológica da coluna torácica e lombar alta, guardando em média 10 cm do acento para encaixe das nádegas, e com angulação de 100° também em relação ao assento. A mesma deve ser acompanhada de descanso para os braços, mantendo-os em flexão de 90°. É importante a cadeira possuir vários mecanismos de ajustes, possibilitando inúmeras combinações, sendo confortável e ergonomicamente correta para diferentes padrões antropométricos. Os riscos de lesões na coluna, devido à postura sentada, também podem ser diminuídos devido a adequações dos gestos, disposição de mobiliários e objetos em um posto de trabalho. Já os autores Dul e Werdmeester (1991), apresentam as vantagens da posição sentada sobre a posição de pé, segundo eles, na postura sentada em geral o corpo fica melhor apoiado, tornando-se menos cansativa que a de pé, porém, atividades que exigem mais força ou movimentos são melhores executadas em pé. O ideal seria alternar as posições sentadas com a de pé, para não sobrecarregar nenhum membro ou articulação específica. Abraão et al (2009) acordam que o assento ideal é aquele que evita a compressão da parte posterior das coxas e permite apoio adequado para as nádegas. Os autores afirmam que, em posição sentada, a distribuição da pressão do peso corporal se dá na coluna lombar, nádegas e pernas e ajustes adequados na altura da cadeira propiciam uma boa distribuição nestas regiões.

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

Esta pesquisa é um estudo de caso realizado no setor de ouvidoria de uma concessionária de rodovias no interior do estado de São Paulo no período de maio e junho de 2012.

- Para esta investigação foi utilizado o *checklist* de Hudson Couto (versão 2007) - análise das condições do posto de trabalho ao computador;
- Mensurações antropométricas;
- Mensurações do posto de trabalho (mobiliário e ambiente);
- Registros fotográficos.

#### **3.1 Procedimentos**

Os procedimentos de análise do posto de trabalho – ouvidoria, foram realizados em três etapas:

Para a primeira etapa, realizou-se uma análise observacional direta e entrevista desarmada. Na entrevista foi coletadas informações como: cargo, função, carga horária, rotina de trabalho, descanso, intervalos regulares ou irregulares. Na análise observacional foi investigada a forma com que a funcionária executa suas tarefas e suas posturas, também foram observados aspectos como: disposição, dimensões, design e funcionalidade dos mobiliários do posto de trabalho (Ouvidoria). Em relação ao ambiente de trabalho, foram avaliadas a iluminação e temperatura do local, o fluxograma, como e onde caminham pelo espaço em geral.

Na segunda etapa, foi realizada a mensuração antropométrica da funcionária e, para respaldar

as análises, também foram utilizados registros fotográficos. As dimensões do espaço arquitetônico do posto de trabalho também foram mensuradas a fim de se realizar uma planta baixa do posto para mudanças eventuais do layout.

Por fim, foi aplicado o *checklist* de Hudson Couto (versão 2007) para análise das condições do posto de trabalho ao computador - setores informatizados, o *checklist* é dividido em etapas, avaliando mobiliário e características ambientais do posto de trabalho.

#### 4. RESULTADOS / DISCUSSÃO

A função do profissional de ergonomia é criar projetos visando a adaptação do trabalho ao ser humano, a fim de tornar o referido trabalho compatível com as necessidades, habilidades e limitações dos trabalhadores e para isso é necessário etapas como, avaliação das tarefas executadas, dos postos de trabalho, produtos, ambientes e implantação do projeto (IIDA, 2003). A partir de análise primária, entrevista desarmada e armada estruturada, das condições de trabalho e ergonômicas do posto de trabalho, mensuração antropométrica e dos mobiliários e a aplicação do *Cheklis* de Couto (2007), observaram-se os resultados descritos neste item:

##### 4.1 Informações sobre a demanda das atividades

O posto de trabalho da ouvidoria possui apenas uma funcionária – atendente, sua jornada de trabalho é de 8 horas, dando início às 8h, tendo 1 hora e 12 minutos de intervalo para o almoço, que geralmente acontece das 12h às 13h12 e saída às 18h. Intervalos para ida ao *toilette* e hidratar-se são eventuais, podendo ser solicitados sempre que necessário. Sua tarefa é de receber telefonemas de clientes, mais precisamente reclamações, descrever relatórios e encaminhá-los aos setores afins, (poucas vezes recebe clientes em seu posto de trabalho), em sua jornada permanece cerca de 50% do tempo sentada, em frente ao computador, digitando, e o restante do tempo levando relatórios aos setores responsáveis.

##### 4.2 Principais resultados do Cheklis para análise das condições do posto de trabalho ao computador, Hudson Couto ( versão 2007)

**QUADRO1: Principais resultados *Cheklis* para posto de trabalho ao computador, Hudson Couto (versão 2007)**

###### **Posto de trabalho - Atendente (Ouvidoria)**

<b>Cadeira</b>	Apoio dorsal não tem regulagem; não tem apoio para os braços; o- vão livre é menor que 10 cm.	<b>Teclado</b>	Não é fino, porém é funcional; as teclas têm dimensões corretas; está alto para a funcionária devido a altura da mesa.
<b>Mesa</b>	Não é o tipo de móvel mais adequado; não têm apoio inferior para o teclado; não possui regulagem de altura; é	<b>Monitor</b>	Tem altura ideal; tem suporte, porém o suporte é fixo na mesa e não tem regulagem de altura.

alta pra a funcionária

<b>Suporte do Teclado</b>	Não possui suporte, o mesmo fica sobre a mesa, no mesmo nível.	<b>CPU</b>	Fica no chão; de difícil manuseio; não gera ruídos excessivos.
<b>Apoio para os pés</b>	Tem largura adequada; possui regulagem de inclinação; não possui regulagem de altura; não desliza no solo.	<b>Interação do layout</b>	Tem área mínima de 6 m <sup>2</sup> ; Distância entre a cadeira e armário menor que 1m; espaço para fluxo , menor que 1 m.; tomadas muito baixas; má distribuição do mobiliário.
<b>Impressora</b>	Está em um móvel distante do computador e alto para o manuseio da funcionária	<b>Sistema de trabalho</b>	Não existem pausas definidas, porém a funcionária pode realizá-las sempre que necessário.  Na digitação número médio de toques maior que 8.000 por hora.
<b>Iluminação</b>	Boa	<b>Temperatura do ambiente</b>	Boa, possui ar condicionado e ventilação natural (2 grandes janelas)
<b>Ruído</b>	Quase inexistente		

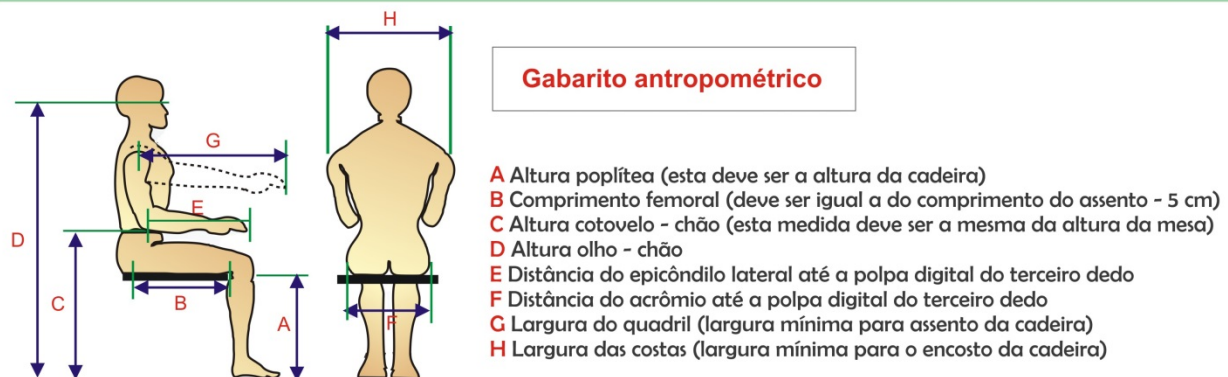
**Resultado do Checklist:** Condições ergonômicas razoáveis para o setor de ouvidoria, justificando assim a necessidade da implantação de um projeto ergonômico.

#### 4.3 Análise antropométrica e mensuração do mobiliário

Dul e Werdmeester (2004), realçam a importância das mensurações antropométricas para adequações de postos de trabalho a fim de evitar lesões e aumentar a produtividade de funcionários, também destacam que uso de uma cadeira adequada não é suficiente para garantir uma boa postura no trabalho. A posição das mãos e o ponto de focalização dos olhos, segundo os autores, têm uma grande importância para a postura da cabeça, tronco e braços.



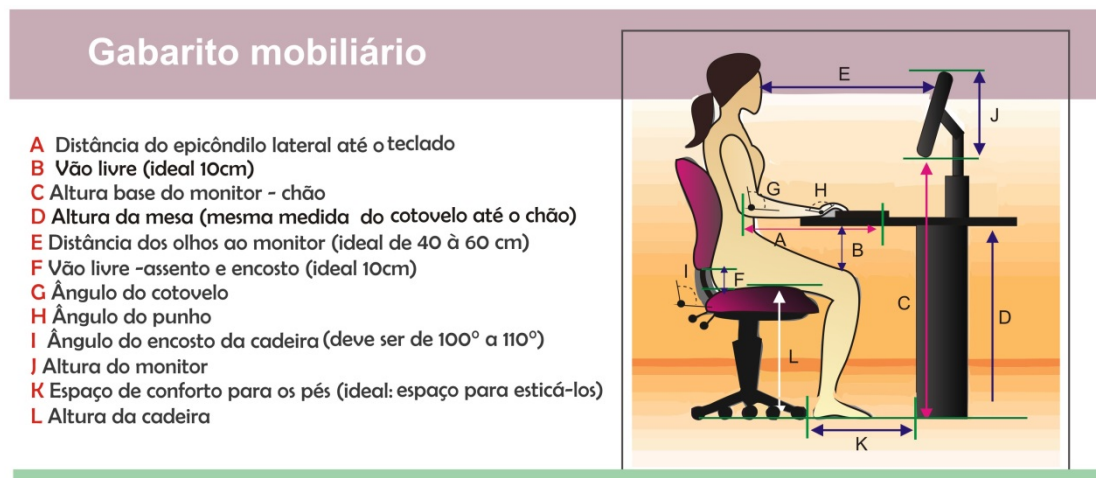
Para este trabalho foi desenvolvido gabaritos antropométrico e mobiliário baseados em Lida (1990), a fim de facilitar a coleta e análises dos dados.



**FIGURA 1: Gabarito antropométrico.**

- Medidas antropométricas da atendente (ouvidoria)

A: 53cm - B: 42cm - C: 71cm - D: 121cm - E: 43cm - F: 53cm - G: 69,5cm - H: 40cm



**FIGURA 2: Gabarito medidas mesa e cadeira.**

- Medidas do mobiliário setor ouvidoria:

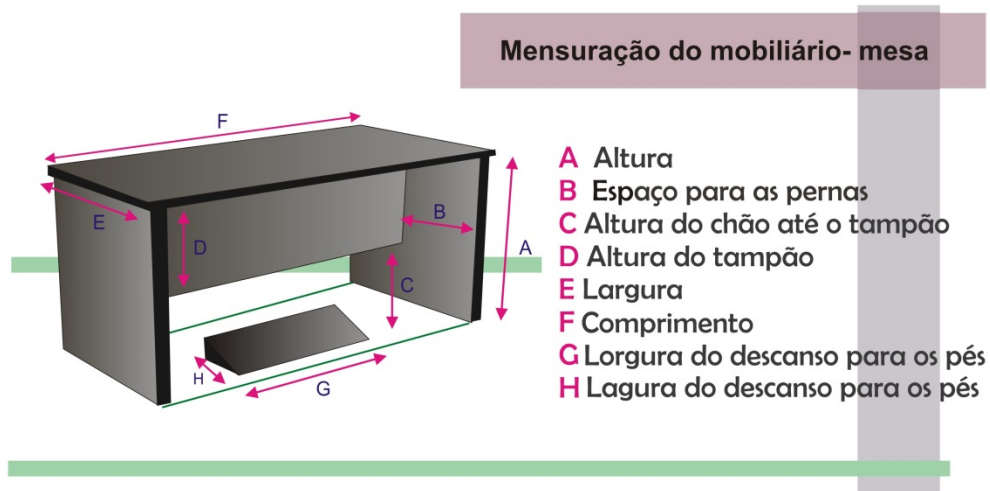
A: 45cm - B: 10cm - C: 95cm - D: 73cm - E: 22cm - F: 5,5cm - G: 60° - H: 10° - I: 98° - J: 30° - K: 47cm - L: 53,5cm



**FIGURA 3: Gabarito medidas - cadeira.**

- Medidas da cadeira utilizada pela atendente (ouvidoria)

A:53,5cm – B:41,5cm – C: não possui – D – 47cm – E:47cm – F:44cm



**FIGURA 4: Gabarito medidas - Mesa.**

- Medidas da mesa utilizada pela atendente – setor ouvidoria

A:73cm – B:47cm – C:30cm – D:38cm – E:50cm – F:136cm – G:47cm – H:31cm

#### 4.4 Relações das medidas dos mobiliários com as antropométricas e sugestões ergonômicas.

A adaptação do mobiliário às medidas antropométricas de funcionários é essencial para a otimização na realização das tarefas. Segundo Canellas (et al, s.d.) uma das funções essenciais do mobiliário é adequar a configuração dos postos de trabalho à natureza da atividade e às características anatômicas do trabalhador, permitindo posturas apropriadas para cada atividade.

No quadro 1 seguem as medidas coletadas do mobiliário, relacionadas aos achados antropométricos da funcionária estudada. É importante relacionar estas medidas para que se façam modificações adequadas aos padrões físicos da funcionária em questão.

**TABELA 1: Relação das medidas dos mobiliários com as antropométricas e sugestões ergonômicas.**

Medidas de mobiliários		Medidas antropométricas	
Móvel -Cadeira			
Altura da cadeira	50cm	Altura poplíteia	53cm
Comprimento do assento	44cm	Comprimento femoral	42cm
Largura do assento	47cm	Largura do quadril	53cm
Largura do encosto	47cm	Largura das costas	40cm
Vão livre do assento	5,5cm		
A cadeira está muito alta (figura 5) e o comprimento do assento está muito grande, o vão livre entre o assento e o encosto é menor que 10cm - distância considerada ideal (IIDA,1990).			



**FIGURA 5 e 6: Posto de trabalho (ouvidoria), postura sentada.**

<b>Móvel - Mesa</b>			
Altura da mesa	73cm	Altura do cotovelo ao chão	71cm
A mesa está 2 cm acima da distância do cotovelo ao chão da funcionário, conforme ilustra a figura 5, e para compensar esta diferença a cadeira é regulada para aumentar a distância do acento ao piso, fazendo com que os pés fiquem flutuando e a funcionária apoia no descanso para os pés ou na base da cadeira, sendo que o ideal é que os pés estejam dispostos no chão e eventualmente no descanso para os pés.			



Porém na presente pesquisa verificou-se que a alternância da função de posições de sentada para de pé acontece cerca de 50% para cada posição diminuindo riscos de lesões.

### Monitor

Altura do monitor	125cm	Altura olho - chão	121cm
-------------------	-------	--------------------	-------

Distância dos olhos ao monitor	22cm	( ideal de 40 à 60 cm)	
--------------------------------	------	------------------------	--

O monitor está em uma altura ótima em relação aos olhos (figura 6), porém a distância do monitor aos olhos está grande e pelo fato do suporte do monitor estar fixo na mesa não se pode aproximá-lo dos olhos fazendo com que a funcionária compense esta grande distância com a anteriorização de cabeça, e esta postura mantida por longos períodos pode acarretar em dores na região de coluna cervical, hiperlordose cervical e até cefaléias tensionais. A recomendação é que seja retirado este suporte e que o monitor seja aproximado aos olhos da funcionária.

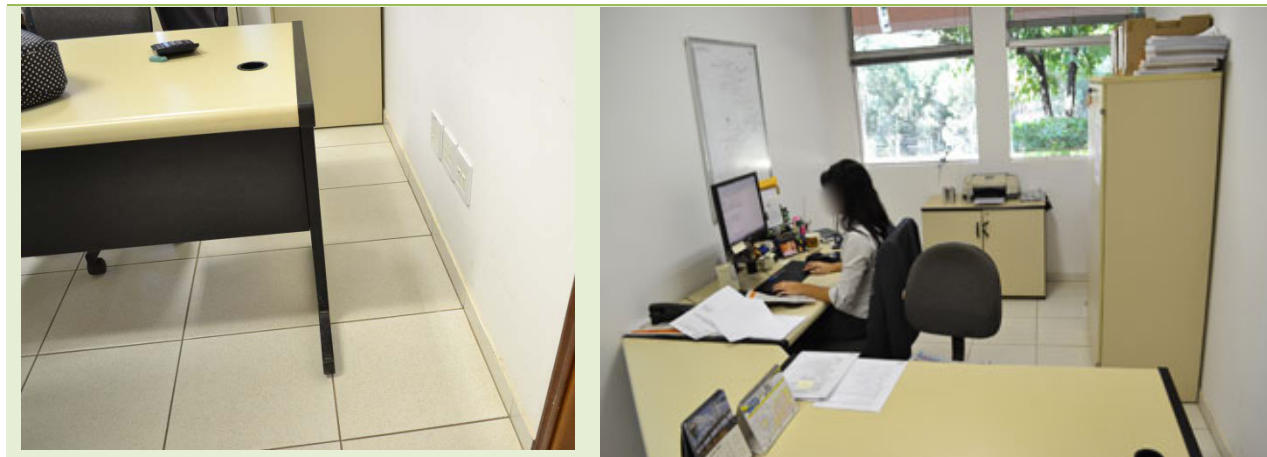
O antebraço está em leve flexão sobrecarregando a musculatura de punho e mão no ato de digitação (figura 6), para minimizar este quadro seria necessária uma mesa com apoio inferior para o teclado, posicionando o cotovelo a 90°(figura 8).



**FIGURA 7: Postura da cabeça, e membros superiores.**



**FIGURA 8: Mesa para computador com apoio inferior para o teclado. Fonte: DIMOVESC – móveis**



**FIGURA: 8 e 9: Vão para passagem, posto de trabalho (Ouvidoria).**

O vão para passagem (figura 8) é de 41cm, recomenda-se substituir as mesas por mesas menores e redimensionar o espaço a fim de melhor o fluxo e o aspecto estético do posto (figura 9).

**TABELA 2: medidas dos mobiliários ideais aos aspectos antropométricos da atendente (Ouvidoria)**

<b>Cadeira ideal</b>	
<b>Altura da cadeira</b>	53cm
<b>Comprimento do assento</b>	38cm
<b>Largura do assento</b>	53cm
<b>Largura do encosto</b>	40cm
<b>Vão livre do assento</b>	10 cm
<b>Mesa ideal</b>	
<b>Altura da mesa</b>	71cm
<b>Monitor</b>	
<b>Altura do monitor</b>	126 cm

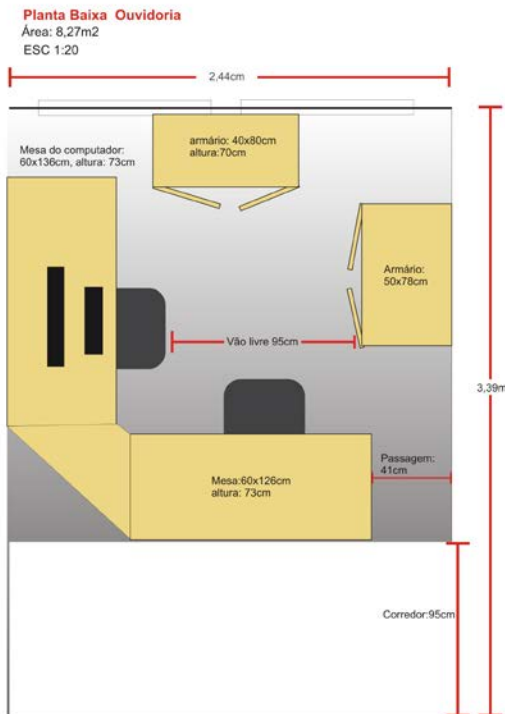
## 5.5 Projeto de novo layout para o posto de trabalho ouvidoria

Do primeiro layout (figura10), para o segundo (Figura 11), muito se ganhou no quesito do fluxo, conforto, funcionalidade e beleza. Fluxo é algo muito importante para esta funcionária que passa a metade de seu tempo de serviço, saindo de seu posto de trabalho para enviar documentos a outros setores da empresa, e com o novo layout (figura 11) conseguiu-se liberar um grande espaço de passagem que no layout anterior era de 41cm, agora passou para 124cm, triplicando este espaço. Em relação aos móveis e equipamentos, também muito se

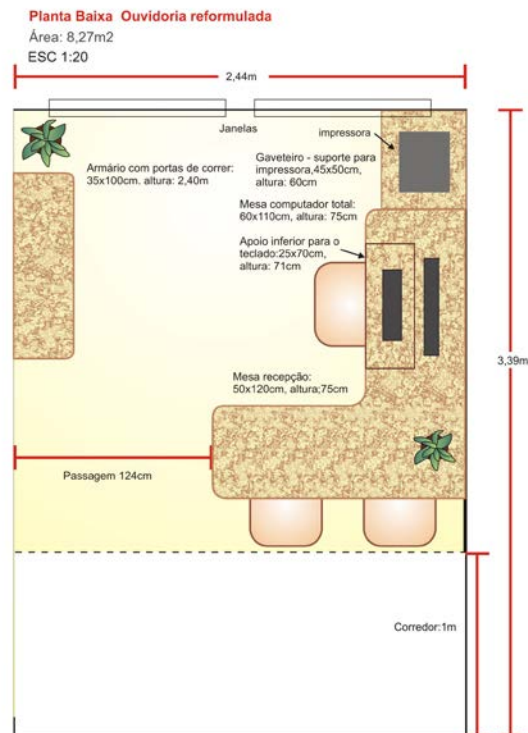
ganhou em conforto e praticidade, a impressora foi posicionada ao lado do computador em um móvel mais baixo para facilitar o manuseio da mesma, o computador (para este projeto) foi substituído por um modelo que não tem CPU, aliviando o espaço da mesa e diminuindo a amplitude de movimento de membro superior ao manusear este tipo de equipamento, na mesa foi acrescentado o apoio para o teclado (na altura do cotovelo-chão da funcionária), a cadeira da funcionária foi substituída por um modelo segundo as dimensões do quadro2, em fim, todos os móveis foram projetados a risca, seguindo os padrões antropométricos da funcionária deste posto, a fim de lhe proporcionar conforto e saúde, além da melhora do rendimento em suas tarefas.

É bom ressaltar que este projeto (figura11) ainda não foi implantado em sua plenitude, mas pequenas melhorias foram acatadas como: adequações da regulagem da cadeira utilizada pela ouvidora, retirada do suporte para o monitor e aproximação do mesmo aos olhos da funcionária.

### Planta baixa layout original



### Planta baixa- layout reformulado



**FIGURA 10: Planta baixa original do posto de trabalho (ouvidoria).**  
**FIGURA 11: Planta baixa layout reformulado posto de trabalho (ouvidoria).**

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ambiente de trabalho (para a maioria dos funcionários de empresas) é o local onde o trabalhador passa maior tempo de seu dia (em vigília) e cuidar para que este ambiente seja agradável e produtivo é de responsabilidade do profissional ergonomista.

Neste estudo de caso, realizado no setor de ouvidoria de uma concessionária de rodovias do interior de São Paulo, foram detectados problemas costumeiros em ambientes de escritório como: mobiliários inadequados para as medidas antropométricas de funcionários (neste caso a funcionária), mau aproveitamento do espaço e de equipamentos. Para resolver estes problemas foi criado um projeto ergonômico baseado em coletas de dados como: entrevista, mensuração antropométrica, mensuração do mobiliário e do ambiente arquitetônico, *Checklist* de Couto (2007) e registros fotográficos, a fim de adequar os parâmetros físicos do posto de trabalho aos parâmetros antropométricos da funcionária em questão. Como resultado desta investigação, foi projetado um novo layout para o posto de trabalho (ouvidoria) com móveis adequados à configuração anatômica da funcionária. Porém, este projeto ainda não foi implantado em plenitude e para este trabalho não foi possível mensurar os benefícios diretos destas adequações à atendente (ouvidoria), porém, estudos demonstram a importância das ações ergonômicas no intuito de promover a saúde de trabalhadores (HASLAM, 2002.). Neste contexto, é necessário que empresários, industriais e comerciantes, dentre outros, reconheçam o valor da ergonomia, tanto para a saúde de seus funcionários como para produtividade dos mesmos e passem a empregá-la de forma efetiva em suas empresas em geral.

## REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO; SZNELWAR; SILVINO; SARMET; PINHO. *Introdução à ergonomia: da pratica à teoria*. São Paulo: Edgard Blücher, 2009.
- CAÑELLAS, K. V.; FORCELINI, F.; ODEBRECHT, C. *A evolução dos postos de trabalho: aspectos ergonômicos dos escritórios em Blumenau/SC*. s.d.
- COURY. *Programa auto-instrucional para o controle de desconfortos posturais em indivíduos que trabalham sentados*. 127 f. Tese (doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1994. Disponível em < file:///C:/Users/Be/Downloads/CouryHeleniceJaneCoteGil.pdf> acessos em 30 abr. 2014.
- *Trabalhando Sentado*. 2ª edição. São Carlos: Editora UFSCar, 1995.
- COUTO H. *Check-list para avaliação das condições ergonômicas em postos de trabalho informatizados*. 2007. Disponível em < [http://www.ergoltda.com.br/downloads/checklist\\_escritorio.pdf](http://www.ergoltda.com.br/downloads/checklist_escritorio.pdf)> . acessos em 22 abr. 2012.
- DIMOVESC, móveis. Disponível em <<http://www.dimovesc.com.br/moveis-de-escritorio/mesa-para-computador/mesa-computador-simples-mdp-15114>> acesso 10 jul 2014.
- DUL, Jan; WEERDMEEESTER, Bernard. *Ergonomia Prática*. 2ª edição. São Paul: Editora Edgard Blucher, 2004.
- FREEMAN, R.; MAIN, J. R. R.; BURKE, F. J. T. Occupational stress and dentistry: theory and practice. Part I - Recognition. **British Dental Journal**, v. 178, p. 214-7, 1995a.
- HASLAM, R.A, Targeting ergonomics interventions-learning from health promotion. **Applied Ergonomics**, 2002.



IIDA, I. *ERGONOMIA: Projeto e Produção*. São Paulo: Edgard Blücher, 1990.

-----*ERGONOMIA: Projeto e Produção*. 9ª edição. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

-----*ERGONOMIA: Projeto e Produção*. 2ª edição. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

VILLAROUCO, Vilma; ANDRETO, Luiz. *Avaliando desempenho de espaços de trabalho sob o enfoque da ergonomia do ambiente construído*: an ergonomic assessment of the constructed environment. *Prod.*, São Paulo, v. 18, n. 3, dez. 2008. Disponível em  
<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-65132008000300009&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132008000300009&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 11 abr. 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132008000300009>.

**Agradecimento:** Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico -CNPQ