

Método Macroergonômico para Avaliação de Assentos para Trabalho

Macroergonomics Method for Work Seat Evaluation

Lia Buarque de Macedo Guimarães

PhD, CPE

Daniela Fischer

Doutoranda

Raimundo Diniz

Doutorando

Júlio Carlos de Souza van der Linden

Doutorando

Silvério Fonseca Kmita

Mestrando

Tatiana Maglia Pastre

Mestranda

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Palavras-chave: Ergonomia, Método, Análise, Assentos de Trabalho

Este artigo apresenta uma proposta de método para avaliação de assentos de trabalho baseado em uma abordagem macroergonômica (Análise Macroergonômica do Trabalho, AMT) e em técnicas estatísticas qualitativas e quantitativas. O método proposto permite incorporar a percepção do usuário desde o seu primeiro contato (geralmente visual) com o produto, passando por sua percepção inicial de uso e, finalmente, após sua experiência de uso.

Keywords: Ergonomics, Method, Analysis, Work Seats

This paper presents a method for work seats evaluation based on a macroergonomics approach (Macroergonomics Work Analysis, MWA) and both qualitative and quantitative statistical tools. The method incorporates the user's first perception (by visual contact, in general) about the seat, than his/her first evaluation when immediate using the product and finally, his/her evaluation after using the seat for a longer period of time.

Introdução

A definição de parâmetros para a aquisição de mobiliário, principalmente assentos, é uma necessidade freqüente de empresas nos dias atuais. A literatura apresenta parâmetros para avaliação, principalmente dimensional, de mobiliário (ANSI/HFS 100-1998; ABNT, 1997) mas não é possível generalizar estas informações como parâmetros para aquisição de produtos já que a necessidade de equipamentos, principalmente de posto de trabalho, incorpora questões que transcendem aquelas microergonômicas. Alguns autores ampliaram as diretrizes puramente dimensionais para aquisição de assentos: Grieco et al. (1997) definiram alguns critérios para avaliação de assentos de trabalho por especialistas e Lida et al. (1999) identificaram os aspectos mais importantes para o produto, estabelecendo um ranking de importância (medido por frequência de respostas) de características de cadeiras e mesas para trabalho computadorizado. No entanto, para atender as reais demandas dos usuários, torna-se necessário realizar

estudos para a formulação de um constructo que possa indicar um tipo ou modelo de produto (no caso, de assento) adequado a cada situação de trabalho. Esse constructo deve levar em conta não apenas aspectos antropométricos, biomecânicos (que são contemplados pelas normas e recomendações da literatura) e de conforto, como, também, as necessidades de uso e estético-simbólicas, conforme percebidas pelos usuários.

Este artigo apresenta as bases de um estudo realizado para construção de um modelo que, incorporando este constructo, vem permitir entender e atender a necessidade das empresas quando da recomendação de mobiliário. Em particular, este artigo apresenta a aplicação do método para subsidiar a aquisição de assentos de trabalho. Até o momento, foram realizadas investigações, em dois setores de duas empresas de ramos industriais diferentes (uma química, outra metalúrgica) com diversos tipos de assento (cadeira e banco) em condições reais de trabalho (Guimarães *et al.*, 2000

e Guimarães, Pastre & Kmita, 2000). Estes estudos foram baseados na Análise Macroergonômica do Trabalho – AMT (Guimarães, 2000) o que permitiu, pela associação desse método a ferramentas estatísticas, qualitativas e quantitativas, a estruturação de um método para avaliação de assentos de trabalho, com enfoque macroergonômico, que é apresentado a seguir.

Procedimento metodológico proposto para a avaliação de assentos de trabalho

O método foi desenvolvido dentro do enfoque da Análise Macroergonômica do Trabalho – AMT (Guimarães, 2000) com a incorporação de técnicas estatísticas qualitativas e quantitativas (veja Fogliatto e Guimarães, 1999), conforme a especificidade do tema em questão.

As etapas que constituem a presente proposta são:

1. observações diretas e indiretas;
2. aplicação de questionário sobre a demanda de assento;
3. entrevista aberta para identificação da percepção do usuário quanto aos atributos importantes em um assento de trabalho;
4. apresentação do experimento e pré-teste de questionário;
5. experimento de uso dos assentos (com aplicação de questionários de desconforto e de avaliação dos assentos);
6. aplicação de teste de comparação indireta aos pares.

1) Observações diretas e indiretas para avaliação do trabalho

Durante a fase inicial da avaliação da demanda (etapa de apreciação ergonômica, conforme a AMT) são realizadas observações diretas e indiretas que têm por objetivo o entendimento do investigador sobre os sistemas produtivo e humano em funcionamento – necessidades e exigências. Nesta ocasião, são feitas anotações sobre o ambiente, a organização do trabalho e as posturas assumidas.

Complementando as observações, são feitas filmagens para registro e posterior análise (principalmente biomecânica).

2) Aplicação de questionário sobre a demanda de cadeira de trabalho

Ainda durante a fase inicial do levantamento (etapa de apreciação ergonômica) é aplicado um questionário específico destinado a identificar a demanda do usuário com relação aos atributos

objetivos de seu assento de trabalho. Este questionário contempla itens cuja avaliação pelo usuário tem grande importância no estabelecimento de parâmetros ergonômicos de projeto. Esses itens são:

- estofamento do assento;
- assento giratório;
- regulagem da altura do assento;
- regulagem da inclinação do assento;
- regulagem da altura do encosto;
- regulagem da inclinação do encosto;
- rodízios;
- apoio para os braços; e
- apoio para os pés.

O questionário está estruturado de maneira a identificar o grau de importância atribuído por cada usuário com relação aos itens apresentados. As perguntas são apresentadas de maneira que os usuários possam marcar o seu grau de importância em uma escala contínua. Para tanto, as respostas devem ser feitas por meio de uma marcação sobre uma linha contínua (conforme Stone et al., 1974) de 15 cm, com duas âncoras nas extremidades: *pouco importante*, e *muito importante*. Para minimizar o efeito de concentração de respostas próximo às ancoras, não existem quaisquer marcas sobre a linha.

A análise dos resultados é direta, pela média aritmética dos valores individuais.

3) Entrevista aberta para a identificação da percepção do usuário quanto aos critérios de avaliação para assentos de trabalho

A entrevista aberta destina-se 1) à identificação da percepção dos usuários com relação a atributos subjetivos que implicam na avaliação de assento de trabalho e 2) à identificação do conceito ou dos elementos que configuram cinco critérios de avaliação ergonômica de assento de trabalho conforme propostos pela literatura (Grieco et al., 1997). Esta entrevista, portanto, está estruturada com os seguintes objetivos específicos: (i) identificar a preferência e a rejeição dos usuários com relação aos assentos que lhes são apresentados para avaliação; (ii) identificar os atributos demandados pelos usuários para o seu assento de trabalho; e (iii) obter a verbalização dos conceitos que cada um dos usuários tem para os critérios sugeridos pela literatura para avaliação dos assentos, aos quais se acrescentou o critério “estética”.

Cada usuário é convidado a responder às seguintes perguntas:

1. Qual assento você prefere? Por que?
2. Qual assento você menos prefere? Por que?
3. O que você busca no assento de trabalho?
4. O que é um assento de trabalho confortável?
5. O que é um assento de trabalho prático?
6. O que é um assento de trabalho seguro?
7. O que é um assento de trabalho adaptável?
8. O que é estética do assento de trabalho?

O objetivo das perguntas 4 a 8 é obter uma definição, por parte dos usuários, quanto aos critérios que seriam utilizados, a posteriori, para avaliar cada dos assentos. Desta forma, a avaliação será baseada na definição do usuário ao invés da definição pré-estabelecida por especialistas.

Cabe observar a opção pelo uso de uma linguagem coloquial, a despeito de sua incorreção (por exemplo, “menos prefere”), com o intuito de facilitar a comunicação com os usuários.

O registro das respostas das entrevistas é feito manualmente em uma caderneta de campo. As informações são transcritas tal como narradas, com possibilidade de intervenção do investigador no sentido de facilitar o entendimento da situação e/ou acrescentar aspectos observados que se fazem relevantes para a pesquisa.

Retorno para os usuários quanto às definições dos critérios

A definição de cada critério, conforme fornecida pelos usuários, é discutida pessoalmente com o grupo antes de iniciar a próxima etapa de experimento de assentos. O propósito da discussão é garantir que os sujeitos tenham pleno entendimento de cada critério a ser avaliado. Deve-se frisar o cuidado tomado para que os atributos sejam entendidos pelos usuários e não definidos de antemão pelos pesquisadores. Não necessariamente o entendimento dos usuários é idêntico ao de especialistas.

4) Apresentação do experimento e pré-teste de questionário

Essa etapa destina-se à apresentação do experimento a ser realizado, explicando aos usuários os objetivos e o método adotado.

Também é recomendada a realização de um pré-teste do questionário de avaliação da percepção de

desconforto/dor, com vistas a verificar o desempenho no seu preenchimento, possibilitando eventuais correções. A realização do pré-teste permite também efetuar o mapeamento da situação inicial, identificando queixas de desconforto/dor, que serão confrontadas com a análise postural realizada na etapa de observações direta/indiretas.

Questionário de avaliação de desconforto/dor

Este questionário objetiva identificar a ocorrência de queixas de desconforto/dor. É estruturado a partir de um mapa de regiões corporais que mede a ocorrência de desconforto ou dor em 28 regiões distribuídas em cinco grandes áreas: tronco, membros superiores (esquerdo e direito) e membros inferiores (esquerdo e direito), conforme o Quadro 1, a seguir.

Tronco	Membro superior (direito e esquerdo)	Membro inferior (direito e esquerdo)
Pescoço	Ombro	Coxa
Região cervical	Braço	Joelho
Costas superior	Cotovelo	Perna
Costas médio	Antebraço	Tornozelo
Costas inferior	Punho	Pé
Bacia	Mão	

Quadro 1 Regiões corporais avaliadas no questionário de desconforto/dor

O questionário adota o mesmo formato do questionário relativo à demanda de cadeira, devendo os respondentes marcar, na escala contínua, a intensidade de dor/desconforto percebida para cada região do corpo. Em função das dimensões utilizadas, a escala para este questionário varia de 0 (nenhum desconforto ou dor) a 9 (muito desconforto ou dor).

Os usuários são orientados a anotar a ocorrência de desconforto/dor no período desejado (p.ex. a última semana de trabalho) e não a sua percepção de conforto para aquele dia. Desta forma, ao invés de uma avaliação instantânea, pode-se obter uma avaliação geral da semana de trabalho. Cabe ressaltar que outro objetivo do pré-teste é familiarizar o usuário com a ferramenta de análise de desconforto.

Os resultados são tabulados em uma planilha eletrônica, as médias obtidas estão apresentadas em gráfico radial como no exemplo da Figura 1.

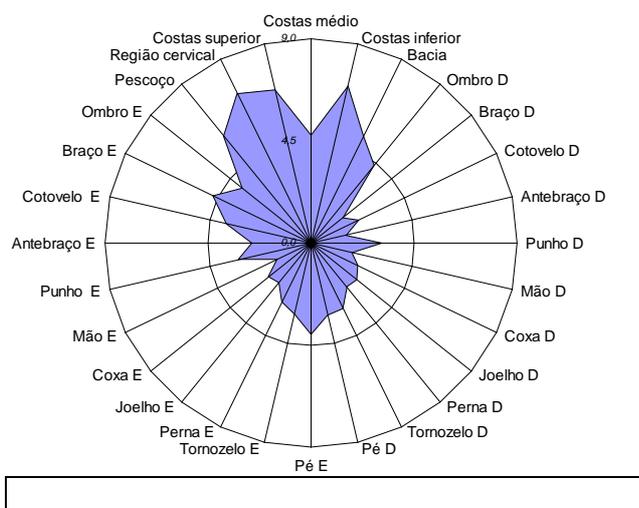


Figura 1 Exemplo de resultado da avaliação de desconforto por meio do mapa corporal

5) Experimento de uso dos assentos

O experimento tem o objetivo de permitir a avaliação de todos os assentos por um mesmo grupo de usuários durante um período mínimo de tempo. Durante esse período, é aplicado um conjunto de questionários para avaliar: (i) a satisfação com relação a cada assento em teste, considerando os critérios anteriormente apresentados e discutidos; (ii) a existência de desconforto/dor; e, ao final do experimento (iii) a importância atribuída a cada um dos critérios.

A título de eliminar a interferência do sujeito e do dia de realização do experimento, planeja-se um experimento (Montgomery, 1991) de forma a avaliar o efeito e magnitude dos fatores, blocando-se dia, sujeito e tipo de assento.

Para a realização do experimento, solicita-se a participação de voluntários, justificando-se a importância do experimento para a melhoria de suas condições de trabalho.

Com o objetivo de facilitar, para os voluntários, a realização do experimento, são montados cadernos individuais contendo: (i) orientações sobre o experimento; (ii) planejamento do experimento; (iii) lista com a definição dos critérios de avaliação de acordo com os usuários; (iv) questionário de avaliação de desconforto/dor (dois por dia: um para o início; outro para o fim do expediente); (v) questionário para avaliação da satisfação dos usuários com relação ao assento utilizado, segundo os critérios pré-definidos (um por dia); (vi) questionário para avaliação do grau de importância

de cada critério de avaliação, a ser respondido no último dia.

5) Teste de comparação indireta aos pares

O teste de comparação indireta aos pares (Saaty, 1997) tem por objetivo o estabelecimento de uma ordenação das preferências dos usuários, comparando as alternativas disponíveis em relação a um padrão. Neste método, o teste de comparação indireta aos pares é aplicado como um reforço qualitativo à avaliação efetuada durante o experimento. Pelo fato de ser aplicado aos mesmos usuários que participam do experimento, este teste incorpora a percepção decorrente dessa vivência.

Análise dos resultados

Os resultados da aplicação deste método são de natureza qualitativa e quantitativa. Isso atende ao fato de que a especificação de um assento de trabalho envolve não apenas questões antropométricas e biomecânicas como também aspectos subjetivos, além do efeito da organização do trabalho e da concepção dos demais elementos do posto de trabalho. Desta forma, deve-se proceder uma análise pormenorizada dos resultados visando à minimização do erro na seleção do assento adequado para as finalidades do trabalho de cada caso. Essas considerações se fazem importantes, pois não há como oferecer uma única resposta mas, sim, descrever as necessidades e a percepção do usuário e buscar no mercado aquele(s) assento(s) que melhor atenda(m) dentro dos critérios estabelecidos pelas normas e pelas recomendações da ergonomia.

Conclusões

A utilização deste método tem propiciado resultados consistentes que colaboram de maneira efetiva para a recomendação de assentos ou para o estabelecimento de especificação de assentos de trabalho. Nos estudos até agora realizados, empregando este método, pôde-se notar que o emprego de várias técnicas é indispensável para garantir a consistência de resultados. Por exemplo, fica claro que as pessoas tendem a preferir, na etapa 3 do estudo, assentos que parecem mais bonitos e/ou mais confortáveis em função da idéia de conforto incorporada, possivelmente, por questões simbólicas (o mais fofo, e por conseguinte, o mais rico e menos industrial). No entanto, geralmente este assento preferido não é o que gera melhor resultado na avaliação de conforto medido na escala (etapa 5) o que mostra que há diferença entre a adequação ou

preferência percebida (análise qualitativa) e aquela sentida (conforme medida em escala). Este fato pode explicar porque muitos assentos são recusados pelos usuários passado um tempo de uso, mesmo que o produto tenha sido adquirido em função da preferência do sujeito no ato da compra. Outros estudos utilizando o mesmo método já estão em desenvolvimento, o que permitirá uma avaliação mais acurada do método proposto e, principalmente, permitirá gerar informações que deverão preencher algumas lacunas sobre o entendimento e atendimento das demandas dos usuários de assentos de trabalho.

Referências bibliográficas

ANSI/HFS 100-1998 American National Standard for Human Factors Engineering of Visual Display (1988) Human Factors Society, Santa Monica, California

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 13962 - *Móveis para escritório* – Cadeiras – Características Físicas e Dimensionais. ABNT, 1997.

FOGLIATTO, F., GUIMARÃES, L. B. de M. Design Macroergonômico: uma proposta metodológica para projeto de produto. *Produto & Produção* Porto Alegre, v.3, n.3, 1999.

GUIMARÃES, L.B. de M., FISCHER, D., DINIZ, R., VAN DER LINDEN, J. C. de S, PASTRE, T. M., KMITA, S. F. *Avaliação de Assentos para Trabalho em Laboratório*. Relatório Técnico. PPGEP/UFRGS 2000.

GUIMARÃES, L.B. de M.; PASTRE, T. M., KMITA, S. F. *Avaliação de Banco em Pé-Sentado e Levantamento dos Problemas do Setor de Brunimento e Usinagem*. Relatório Técnico. PPGEP/UFRGS 2000.

GUIMARÃES, L.B. de M. O método Macro. In GUIMARÃES, L.B. de M. (ed) *Ergonomia de Processo* Vol 1. Porto Alegre: FEENG, 2000 (série monográfica)

GRIECO, et al. Criteria for the Ergonomic evaluation of work chair. *Proceedings: Work with Display Units International Scientific Conference*, 5 th, 1997. Waseda University, Tokio, Japan.

IIDA, I. et al. O Valor do Produto para os Consumidores: mesas para microcomputadores e cadeiras de digitador. *Estudos em Design*, Rio de Janeiro: Associação de Ensino de Design do Brasil, v.7, n. 2, p. 77-86, ago 1999.

MONTGOMERY, D.C. *Diseño y Análisis de Experimentos*. México,: Grupo Editorial Iberoamérica, 1991.

SAATY, T. (1977) A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures. *J. Math. Psychology*, (15), nº 3, 234 – 281.

STONE, H., SIDEL, J., OLIVER, S., WOOLSEY, A. & SINGLETON, R.C. (1974) Sensory Evaluation by Quantitative Descriptive Analysis. *Food Technology*. **28**(1) p. 24-34.

Lia Buarque de Macedo Guimarães

liabmg@ppgep.ufrgs.br

Daniela Fischer

daniela@ppgep.ufrgs.br

Raimundo Diniz

dinzign@ppgep.ufrgs.br

Júlio Carlos de Souza van der Linden

jlinden@ppgep.ufrgs.br

Silvério Fonseca Kmita

silverio@ppgep.ufrgs.br

Tatiana Maglia Pastre

tati@ppgep.ufrgs.br

*Laboratório de Otimização de Produtos e Processos
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
Universidade Federal do Rio Grande do Sul*

*Praça Argentina, 9, 2º andar, sala LOPP
Centro*

Porto Alegre RS

90040.020

51.316.3948

51.316.4007 (fax)