

## AVALIAÇÃO DE ASSENTOS DE TRABALHO EM LABORATÓRIO

**Lia Buarque de Macedo Guimarães**

PPGEP/UFRGS  
[liabmg@ppgep.ufrgs.br](mailto:liabmg@ppgep.ufrgs.br)

**Daniela Fischer**

PPGEP/UFRGS  
[daniela@ppgep.ufrgs.br](mailto:daniela@ppgep.ufrgs.br)

**Júlio Carlos de Souza van der Linden**

PPGEP/UFRGS  
[jlinden@ppgep.ufrgs.br](mailto:jlinden@ppgep.ufrgs.br)  
**Silvério Fonseca Kmita**

PPGEP/UFRGS  
[silverio@ppgep.ufrgs.br](mailto:silverio@ppgep.ufrgs.br)

**Resumo:** *O objetivo deste estudo foi a formulação de um constructo que permitisse a indicação de um assento adequado ao trabalho no laboratório de uma indústria de tintas no Rio Grande do Sul. Um estudo de natureza qualitativa e quantitativa foi desenvolvido sob o enfoque macroergonômico, e implicou na realização de um experimento de uso de cadeiras altas (3) e bancos em pé/sentado (3) durante o trabalho. Inicialmente, os funcionários foram entrevistados para identificar a sua percepção com relação aos critérios de avaliação de assentos de trabalho. Posteriormente, um grupo de voluntários (6) avaliou o grau de satisfação em relação a seis critérios para cada assento, por meio de questionários. Também foi mapeada a ocorrência de desconforto/dor (Corlett, 1995) durante o período. Os dados dos questionários foram tabulados e validados estatisticamente. A análise dos resultados dos questionários, demonstrou a preferência dos voluntários pelas cadeiras altas em relação aos bancos em pé/sentado. Contudo, pode-se inferir que a avaliação dos assentos foi afetada pela aparência, já que o mapa de desconforto/dor aponta para melhor desempenho de um dos bancos em pé/sentado.*

**Palavras chave:** *Macroergonomia, Assentos de trabalho, Avaliação.*

### 1 Introdução

A definição de parâmetros para a aquisição de mobiliário, principalmente assentos, é uma necessidade freqüente de empresas. A literatura apresenta parâmetros 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 Iida 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. Este artigo apresenta o estudo desenvolvido para a recomendação de um assento para uso em um laboratório de uma indústria de tintas no Rio Grande do Sul.

Visando atender as reais demandas dos usuários, foi proposta a formulação de um constructo que pudesse 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.

A primeira etapa do estudo consistiu em uma entrevista aberta, com os objetivos de identificar a preferência e rejeição com relação aos assentos apresentados, os atributos demandados para o seu assento de trabalho e obter a verbalização dos conceitos de cada

um dos funcionários para os critérios sugeridos pela literatura para avaliação de assentos. Esta etapa envolveu todos os funcionários do laboratório (n = 9).

A segunda etapa consistiu da aplicação de um experimento no qual um grupo de voluntários (n = 6) utilizou em seu trabalho cada um dos assentos. Ao longo do experimento, os voluntários responderam a um conjunto de questionários nos quais se mediu: a satisfação com relação a cada assento considerando seis critérios; a importância atribuída a cada um desses critérios; e a ocorrência de desconforto. Por fim, foram submetidos a um teste de comparação indireta aos pares, para estabelecer uma nova ordenação de preferências, incorporando a percepção decorrente da vivência no experimento. Os resultados desta etapa foram submetidos a validação estatística. As sessões a seguir detalham as fases do estudo, apresentam e discutem os resultados.

### 2 Procedimento metodológico

Este estudo foi realizado ao longo de um projeto de intervenção macroergonômica na empresa. Ainda durante a fase inicial do levantamento inicial da situação (etapa de apreciação ergonômica), que engloba observações diretas e indiretas, foi aplicado um questionário específico relativo à demanda de cadeira. No entanto, tendo em vista a demanda formalizada pela empresa para identificação de mobiliário para o laboratório de colorização, foi necessário aprofundar a questão.

O presente estudo foi realizado de acordo com o Método Macroergonômico para Avaliação de Assentos para Trabalho (Guimarães *et al.* 2001). Este método foi desenvolvido a partir 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 deste tema. As etapas que constituem este método 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.

## 2.1 Aplicação de questionário sobre a demanda de assento

O questionário é destinado a identificar a demanda do usuário com relação aos atributos objetivos de seu assento de trabalho (i.e., quer ou não apoio de braço, rodízios etc). 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.

Os resultados da aplicação do questionário estão apresentados no gráfico da Figura 1, ordenados por prioridade.

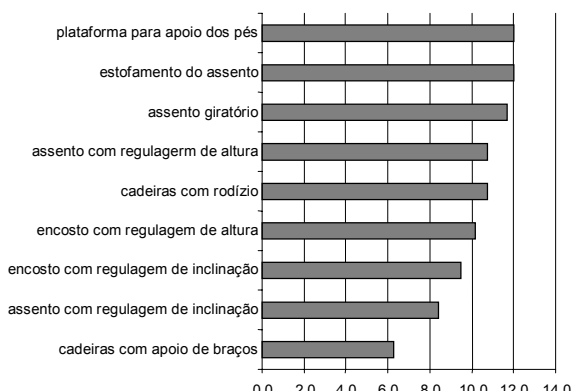


Figura 1 – Priorização dos itens

## 2.2 Assentos avaliados

Foram avaliados 6 assentos (3 cadeiras altas e 3 bancos em pé/sentado). Para efeitos desta pesquisa, os assentos foram identificados da seguinte forma:

- A Cadeira Industrial Ergonômica “Couro Sintético”;
- B Banco em pé e sentado “preto”;
- C Cadeira Industrial Ergonômica “Poliuretano”;
- D Banco em pé e sentado “azul”;
- E Cadeira Industrial Ergonômica “em Madeira”;
- F Banco em pé e sentado com regulagem hidráulica.

As fotos da Figura 2 apresentam os seis assentos, no laboratório.

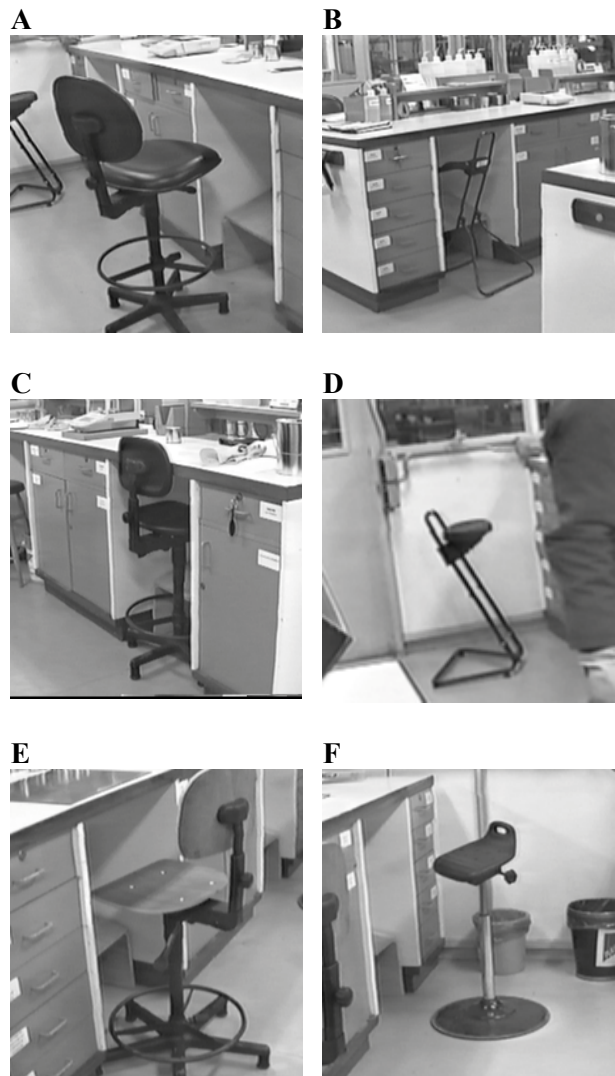


Figura 2 – Assentos avaliados

## 2.3 Entrevista aberta

A entrevista aberta foi planejada para a identificação da percepção dos funcionários com relação a atributos subjetivos que implicam na avaliação de assento de trabalho, e para a identificação do conceito ou dos elementos que configuram os critérios de avaliação ergonômica de assento de trabalho (conforto, praticidade, segurança e adaptabilidade), conforme propostos pela

literatura (Grieco et al, 1997). Esta entrevista, portanto, foi estruturada com os seguintes objetivos: (i) identificar a preferência e a rejeição dos funcionários com relação aos seis assentos (cadeiras e bancos) que lhes foram apresentados; (ii) identificar os atributos demandados pelos funcionários para o seu assento de trabalho; e (iii) obter a verbalização dos conceitos que cada um dos funcionários tem para os critérios sugeridos pela literatura para avaliação dos assentos, aos quais se acrescentou o critério “estética”.

As entrevistas abertas foram realizadas individualmente. Cada funcionário foi convidado a uma sala anexa para responder a uma série de perguntas. Após a apresentação dos seis assentos, foram feitas as 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?

Cabe observar que houve 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 funcionários.

Resumidamente, os resultados, apresentados na Tabela 1, indicaram que:

- assento A (Cadeira Industrial Ergonômica, código IEC) teve a **maior preferência**;
- assento F (Banco em pé e sentado com regulagem hidráulica) teve a **maior rejeição**

Tabela 1 Votos atribuídos pelos entrevistados

	A	B	C	D	E	F
<b>Prefere</b>	7		2			
<b>Menos prefere</b>		3		1	1	4

Considerando esta primeira avaliação, a ordem de preferência e rejeição dos assentos se apresentou conforme a Figura 1.

Preferidos			Rejeitados		
A	C	D/E	B	F	

Figura 3 Ordem de preferência/rejeição dos 6 assentos testados no laboratório

Com relação às demais questões, foi possível verificar que os funcionários, embora não de maneira uniforme, têm claramente definido o que desejam de um assento de trabalho. Buscam um assento confortável que associam à disponibilidade de apoio para as costas (encosto), a uma posição adequada para as pernas

(evitando que fiquem dobradas) e à existência de regulagem de altura.

A partir das respostas às questões 4 a 8, foi possível definir os critérios de conforto, segurança, praticidade, adaptabilidade e estética conforme a percepção acumulada dos funcionários:

- **Conforto:** que dá boa acomodação (macio - não muito duro nem muito mole, boa base, que tem regulagem de altura, apoio para os pés, braços e coluna, não gera dores no corpo), descanso para as pernas e coluna, posição correta para sentar.
- **Segurança:** que não gera acidentes (escorregar, cair, torções; não fique em falso, não deslize; estável; que não gera dor (problemas na coluna, a pessoa fique reta)
- **Praticidade:** que dá para manusear facilmente, que não fica montando e desmontando, que não gera dificuldade para sentar ou levantar (fácil de arrastar, rápido para sentar, chega e senta e não precisa ficar ajustando).
- **Adaptabilidade:** relaciona-se com a possibilidade de regulagens; foi conceituado em torno de se adaptar com o tipo de trabalho (às necessidade, às condições de trabalho ou com o homem que o utiliza).
- **Estética:** relaciona-se com o visual, o molde, a beleza.

## 2.4 Experimento

O objetivo do experimento era a avaliação de todos os assentos com um mesmo grupo de funcionários durante um período mínimo de tempo. Considerando a necessidade de eliminar os efeitos individuais e os efeitos relacionados ao dia de realização do experimento, adotou-se a metodologia de projeto de experimentos (Montgomery, 1991). Assim, o experimento foi planejado como um quadrado latino, permitindo que os fatores “dia” e “voluntário” fossem bloqueados, ou seja, considerados e os seus efeitos retirados do erro experimental, conferindo maior confiabilidade aos resultados. Devido à necessidade de oferecer uma resposta em curto tempo, optou-se por experimentar os assentos durante um dia por cada pessoa, completando o experimento com seis pessoas em seis dias. Para esse período, definiu-se a aplicação de 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.

O questionário foi estruturado de maneira a medir o grau de satisfação de cada usuário com relação aos critérios de avaliação. As perguntas foram apresentadas de maneira que os respondentes pudessem marcar o seu grau de satisfação em uma escala contínua com relação aos critérios: conforto, segurança, adaptabilidade, praticidade, adequação ao trabalho e aparência. Os voluntários deveriam responder ao final do dia, após ter utilizado um dos assentos. Por exemplo: *Pensando que um assento deve ser confortável, você está [pouco satisfeito/muito satisfeito].*

## 3 Resultados

Os resultados dos questionários foram tabulados em uma planilha eletrônica, obtendo-se as médias dos graus de satisfação relativos a cada critério de avaliação para cada assento (ver Tabela 2).

Tabela 2 Médias dos graus de satisfação relativos a cada critério de avaliação para cada assento

	A	B	C	D	E	F
<b>Conforto</b>	13,75	2,18	8,18	2,13	5,33	1,87
<b>Segurança</b>	13,83	3,12	10,5	3,93	11,7	3,47
<b>Adaptabilidade</b>	11,45	5,55	7,58	5,63	9,02	5,33
<b>Praticidade</b>	11,53	4,65	5,98	4,70	5,73	4,08
<b>Adequação ao trabalho</b>	11,42	2,73	6,57	2,63	6,85	4,82
<b>Aparência</b>	13,68	2,68	12,13	2,02	5,45	2,37
<b>Média</b>	12,61	3,49	8,49	3,51	7,36	3,66

Foi estruturado, também, um questionário para medir a importância de cada critério da avaliação, na opinião dos usuários de assentos. Mantém o mesmo formato dos demais questionários, convidando os voluntários a responder com a seguinte questão: *Após experimentar todos os assentos, tendo avaliado segundo os 6 diferentes critérios, indique o grau de importância que você atribui a cada um deles.* Cada critério foi apresentado de forma coloquial, como no exemplo a seguir: *O assento deve ser confortável.*

Os resultados foram igualmente tabulados com planilha eletrônica, sendo verificada estatisticamente a sua consistência, por meio do cálculo do Alfa de Cronbach (Cronbach, 1975), Alfa= 0,92 (valores maiores ou iguais a 0,55 indicam boa consistência). As médias obtidas foram normalizadas, ou seja, o valor correspondente a cada critério foi dividido pela soma das médias de todos os critérios, obtendo-se um valor percentual. Este valor foi convertido em peso, conforme a Tabela 3 (a soma dos pesos é igual a 1).

Tabela 3 Médias dos graus de importância atribuído para cada critério de avaliação

<b>Critério</b>	<b>Peso</b>
Conforto	0,20
Segurança	0,21
Adaptabilidade	0,16
Praticidade	0,15
Adequação ao trabalho	0,17
Aparência	0,12

Por fim, as médias relativas ao grau de satisfação para cada assento (Tabela 2) foram cruzadas com os pesos relativos a cada critério (Tabela 3). As médias ponderadas para cada assento geraram notas para o atendimento aos critérios de avaliação como pode ser visto na Tabela 4.

Tabela 4 Notas para o atendimento aos critérios de avaliação

<b>Assento</b>	<b>Nota</b>
A	12,7
C	8,4
E	7,5
F	3,6
D	3,5
B	3,4

O questionário relativo a desconforto/dor (Corlett, 1995) visou medir de diferenças de sensação de dor entre início e final do dia de trabalho, com o objetivo de identificar correlação entre essas diferenças e os assentos utilizados.

Os resultados de cada questionário (inicial e final) foram tabulados em planilha eletrônica, obtendo-se as diferenças para cada região corporal, por voluntário, assento e dia. Os gráficos da Figura 2 apresentam os resultados médios para cada região corporal por assento avaliado. Os valores positivos indicam a ocorrência de agravamento do desconforto/dor ao longo do dia. Por outro lado, os resultados negativos indicam a sua diminuição ao longo do dia.

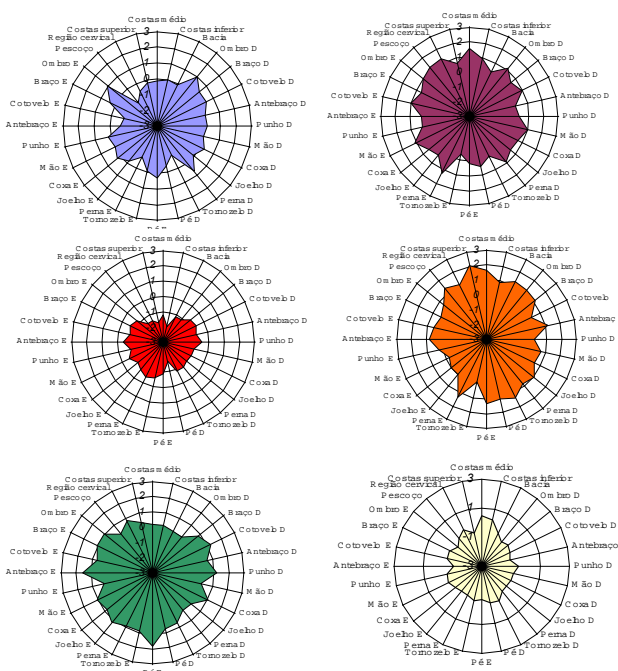


Figura 4 Diferenças de desconforto/dor no início e final do expediente, por assento

Esses dados foram submetidos à Análise de Variância (fator único), e conforme a Tabela 5, foram encontradas diferenças significativas para o fator **assento** e para os fatores **dia** e **voluntário** (como se deveria esperar na medida em que existem diferenças nas atividades realizadas e na pressão de trabalho para cada dia, além das diferenças individuais).

Tabela 5 Análise de Variância para os fatores envolvidos na avaliação de desconforto/dor

Fonte	SQ	GDL	MQ	F calc.	p
Assento	458,88	5	91,77	45,54	0,000
Dia	844,44	5	168,88	83,80	0,000
Região	17,49	27	0,64	0,32	0,999
Voluntário	703,29	5	140,66	69,79	0,000
Resíduos	1924,79	955	2,01		
Total	3963,28	997			

Com relação ao fator assento, para o qual se deseja efetivamente verificar a existência de diferenças, foi realizada uma análise de comparação múltipla das médias, que permitiu o agrupamento e a ordenação dos assentos (conforme o Quadro 2)

Assentos	Grupos Homogêneos			
C	X			
F		X		
A			X	
B				X
E				X
D				X

Quadro 1 Resultados da comparação múltipla das médias

Os resultados das médias e intervalos de confiança para os seis assentos, apresentados no gráfico da Figura 8, demonstram que o desconforto/dor associado aos assentos C, F e A (nesta ordem) foi significativamente menor que o associado aos assentos B, E e D.

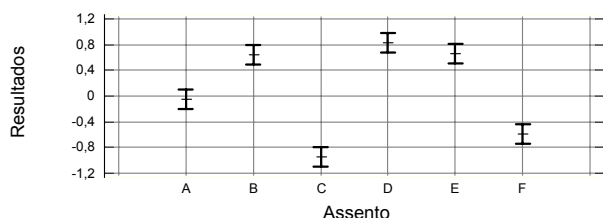


Figura 2 Diferenças de desconforto/dor no início e final do expediente, por assento (médias e intervalo de confiança a 95 %)

### 3.4. Teste de comparação indireta aos pares

O teste de comparação indireta aos pares tem por objetivo o estabelecimento de uma ordenação das preferências dos usuários, comparando as alternativas disponíveis em relação a um padrão. Neste estudo, o teste de comparação indireta aos pares foi aplicado como um reforço qualitativo à avaliação efetuada durante o experimento. Pelo fato de ter sido aplicado aos mesmos funcionários que participaram do experimento, este teste incorporou a percepção decorrente dessa vivência.

Nesta etapa, foi incluído o banco atualmente em uso no laboratório (identificado como G), visando contemplar uma comparação entre os assentos em teste e o assento

atual, que não foi possível durante o experimento, devido à sua curta duração.

Para realizar o teste, cada funcionário comparou, em relação a um assento definido como padrão, todos os demais. Os resultados foram tabulados e submetidos à validação estatística, obtendo-se uma nova ordem de preferência. Os resultados são apresentados como peso relativo de cada assento, o maior peso indica maior preferência, conforme a Tabela 6.

Tabela 6 Ordem de preferência dos assentos, segundo a comparação indireta aos pares

Assento	Peso
A	0,28
C	0,22
G	0,18
E	0,16
F	0,07
B	0,04
D	0,04

## 4. Discussão

As observações e as entrevistas realizadas demonstraram que para aquelas condições de trabalho, existe uma necessidade de oferecer não apenas um assento, mas também um suporte para as costas. As queixas de desconforto/dor identificadas no primeiro questionário aplicado confirmaram a observação de que o trabalho realizado resulta em grande exigência dos membros superiores, com reflexos em todas as regiões das costas. Diante disso, é necessário que possam ter a opção de um apoio lombar durante a realização do trabalho.

A experiência de utilizar os modelos disponíveis do banco em pé e sentado demonstrou que, de modo geral, estes não atendem às necessidades dos funcionários do laboratório, especialmente quanto ao apoio para as costas. Ao mesmo tempo, embora as cadeiras altas tenham oferecido algumas dificuldades de uso, a sua aceitação foi superior à dos bancos em pé/sentado.

Cabe observar que os resultados obtidos com o uso das três avaliações diretas dos assentos, quais sejam, entrevistas, questionário de satisfação (com resultados ponderados) e comparação indireta aos pares, apresentaram resultados semelhantes. Em todos, as três cadeiras altas foram consideradas superiores (sempre na ordem A, C e E), enquanto os bancos em pé e sentado alternaram as últimas posições. Contudo, a avaliação indireta dos assentos, realizada por meio da análise dos resultados do questionário de desconforto/dor aplicado durante o experimento, conduziu a resultados significativamente diferentes. Não apenas houve a inversão das posições dos assentos A e C, como, especialmente, o assento F obteve o segundo melhor resultado.

A comparação desses resultados levanta questões de grande importância para a avaliação e seleção de produtos. Pode-se inferir que, embora a avaliação da satisfação tenha sido feita com um enfoque objetivo, com

critérios previamente definidos pelos próprios voluntários, os seus resultados estão provavelmente influenciados por aspectos de ordem subjetiva. Os resultados indicam que a primeira impressão, manifestada nas entrevistas, influenciou as etapas seguintes. Embora os voluntários tenham atribuído a maior importância ao critério *conforto* e a menor ao critério *aparência*, o conforto tende a ser avaliado em função da aparência de conforto. Para o senso comum, o conforto está associado a maciez, percebida pela existência ou não de estofamento.

Os resultados obtidos demonstram a preferência dos funcionários pelas cadeiras em relação aos bancos em pé e sentado. Pelas diferenças encontradas entre as cadeiras, pode-se verificar que o conforto percebido no assento A afetou significativamente a avaliação das demais cadeiras, que embora tenham os mesmos dispositivos, foram consideradas inferiores para os critérios de adaptabilidade e praticidade.

Uma observação detalhada dos resultados do questionário de desconforto/dor demonstra que as coincidências e diferenças encontradas na comparação direta entre os assentos C e F podem ser explicadas, parcialmente, pelo material comum utilizado nos dois assentos, e pela existência, ou não, de encosto.

## 5. Considerações finais

Os resultados deste estudo são de natureza qualitativa e quantitativa, em função do método adotado e das ferramentas utilizadas. Isso decorreu pelo fato de que a avaliação 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. Considerando isso, deve-se realizar uma análise pormenorizada dos resultados, visando identificar relações entre atributos de diferentes naturezas que resultam na medida de qualidade ergonômica de um assento de trabalho.

A avaliação dos assentos em um ambiente de trabalho real trouxe à tona questões de grande importância para o desenvolvimento de produtos que atendam às diversas dimensões da necessidade do usuário.

Os resultados demonstraram preferência dos funcionários pelas cadeiras altas em relação aos bancos em pé/sentado. Contudo, pode-se inferir que a avaliação dos assentos foi afetada pela aparência de conforto, manifestada desde o primeiro contato.

Considerando as diversas variáveis colocadas na questão do assento de trabalho para os funcionários deste laboratório e os resultados deste estudo, recomendou-se a opção pela aquisição de uma **cadeira giratória alta** que disponha de recursos de ajustes de alturas e ângulos que permitam não apenas a adaptação aos diversos usuários como também a alternância de posturas durante o seu uso.

Deve-se reconhecer que os modelos de cadeira giratória alta atualmente disponíveis no mercado não oferecem características também desejáveis para o trabalho no laboratório, como a facilidade de manuseio (são relativamente grandes e pesadas), podendo ainda vir a dificultar a circulação em espaços reduzidos. Esta

recomendação trata-se, portanto, de uma solução de compromisso que visa atender as principais demandas ergonômicas.

Tendo em vista o tempo disponível para a realização do experimento no laboratório, optou-se por reduzir o tempo total do experimento, o que não permitiu realizar uma avaliação de usabilidade dos assentos (a usabilidade pressupõe que os usuários tenham tempo suficiente para se familiarizar com o produto, e isso provavelmente não ocorre em um dia). Portanto, não se avaliou objetivamente o grau de dificuldade/facilidade de utilizar os recursos de regulagem dos 6 assentos. Esse aspecto foi avaliado de forma subjetiva, por meio dos critérios de praticidade e adaptabilidade.

Convém, ainda, mencionar que não foi possível incorporar a avaliação do assento atualmente em uso, no caso o banco tradicional, em todas as etapas da avaliação. Isso se deveu à impossibilidade de realizar um estudo de longo prazo, no qual os usuários alternariam o assento em teste com o banco.

## 6. Referências bibliográficas

1. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 13962 - *Móveis para escritório – Cadeiras – Características Físicas e Dimensionais*. Rio de Janeiro, 1997.
2. AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE / HUMAN FACTORS SOCIETY. *American National Standard For Human Factors Engineering Of Visual Display Terminal Workstations*. ANSI/HFS 100-1988, 1988.
3. Corlett, E. Nigel. The evaluation of posture and its effects. In: WILSON, John R. CORLETT, E. Nigel. Evaluation of human work – A practical ergonomics methodology. Taylor & Francis: Londres, 1995. Pp. 663 – 713.
4. CRONBACH, L. J. *Coefficient alpha and the internal structure of tests*. Revista Psychometrika, 1951, ed. 16, pp. 297 – 334.
5. FOGLIATTO, F., GUIMARÃES, L. B. M; Design Macroergonômico: uma proposta metodológica para projeto de produto. *Produto & Produção* Porto Alegre, v.3, n.3, 1999.
6. GRANDJEAN, E., *Manual de Ergonomia – Adaptando o Trabalho ao Homem*. Bookman, 4 edição, Porto Alegre, 1998.
7. GRIECO, et al. Criteria for the Ergonomic evaluation of work chair. *Proceedings: of Work with Display Units International Scientific Conference*, 5 th, 1997. Waseda University, Tokio, Japan.

8. GUIMARÃES, L.B.M *Ergonomia de Processo* Vol 1e 2. Porto Alegre: UFRGS, 2000 (série monográfica).
9. GUIMARÃES, L.B.M, FISCHER, D., DINIZ, R., VAN DER LINDEN, J. C. S., PASTRE, T. M., KMITA, S. F. *Avaliação de assentos para trabalho em laboratório* (Relatório Técnico) Porto Alegre: LOPP/PPGEP/UFRGS, 2000.
10. 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.
11. MONTGOMERY, D.C. *Diseño y Análisis de Experimentos*. México,: Grupo Editorial Iberoamérica, 1991.

### **Endereço para correspondência:**

Lia B. de M. Guimarães, PhD, CPE

Laboratório de Otimização de Produtos e Processos  
PPGEP/UFRGS

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

Porto Alegre – RS CEP 90040.020

Tel: 0XX51 316.3349

[liabmg@ppgep.ufrgs.br](mailto:liabmg@ppgep.ufrgs.br)