

AVALIAÇÃO DE CADEIRAS DE ESCRITÓRIO EM DOIS SETORES DE UMA REFINARIA

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD

Tatiana Maglia Pastre, Mestre

Eloisa Monteiro Silva, Mestranda

Patrícia Klaser Biasoli, Bolsista

Aline Kirsch Figueiredo, Bolsista

Universidade Federal do Rio Grande do Sul / Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção

Laboratório de Otimização de Produtos e Processos / Núcleo de Design e Ergonomia

Praça Argentina, 9 / Porto Alegre - RS

eloisa@ppgep.ufrgs.br

Palavras-chave: posto de trabalho, cadeiras, setor de Recursos Humanos, setor de Logística

Este artigo apresenta um estudo de preferência de cadeiras dos funcionários de 2 setores de uma Refinaria localizada no Rio Grande do Sul que desempenham tarefas distintas. Com base em uma metodologia desenvolvida para avaliação de cadeiras (GUIMARÃES *et al.*, 2001a; GUIMARÃES *et al.*, 2001b), testou-se, em situação real de trabalho, 3 cadeiras no setor de RH e 6 no setor de Logística. Das 3 cadeiras testadas no RH, 2 são adequadas ao trabalho no setor. No setor de Logística, foram aprovadas 2 cadeiras com encosto mais alto. No entanto, o posto como um todo deve ser revisto.

Keywords: workstation, chairs, RH sector, Logistic sector

*This paper focuses on the preference of office chairs evaluated by the workers from 2 sectors, with plays distinct tasks, in an oil plant located in the Rio Grande do Sul. On the basis of a methodology developed for evaluation of chairs (GUIMARÃES *et al.*, 2001a; GUIMARÃES *et al.*, 2001b), was tested, in real work situation, 3 chairs in RH sector and 6 in Logistic sector. Of the 3 chairs tested in RH, 2 they are adjusted to the work in the sector. In the Logistic sector, 2 chairs had been approved with lean high more. However, the rank as a whole must be coats.*

1. INTRODUÇÃO

Tendo em vista que não se pode especificar um item de mobiliário sem a consideração das exigências das tarefas e necessidades do usuário, desenvolveu-se um estudo mais aprofundado para estabelecimento de parâmetros ergonômicos para a especificação de uma cadeira adequada às necessidades dos trabalhadores destes setores da empresa.

Este artigo trata da identificação de assentos de trabalho para o setor de Recursos Humanos (RH) e de Logística de uma refinaria localizada no sul do país. Para tanto, foi feito um estudo com 3 modelos de cadeiras de escritório com encosto baixo no setor de RH e com 6 modelos de cadeiras de escritório, sendo 3 cadeiras de encosto alto e 3 de encosto baixo no setor de Logística.

2. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO ADOTADO PARA O ESTUDO DE CADEIRAS

O estudo seguiu o método já adotado anteriormente pelo Núcleo de Design e Ergonomia (NDE) do

LOPP/PPGEP/UFRGS para a identificação de assentos em outras empresas (GUIMARÃES *et al.*, 2001a; GUIMARÃES *et al.*, 2001b). Este método subsidia a análise de cadeiras segundo os aspectos antropométricos e biomecânicos (que são contemplados pelas normas e recomendações da literatura) e, também, segundo os aspectos estético-simbólicos conforme percebidos pelos usuários. Avaliaram-se as necessidades dos usuários, considerando: 1) critérios estabelecidos pela literatura (NBR 13962; NR-17) e a análise do trabalho realizado, 2) a percepção do usuário quanto ao desconforto/dor durante a jornada de trabalho, e 3) a demanda de cadeiras de escritório e a preferência pelos modelos testados, definida com base em entrevistas e questionários. As seções a seguir apresentam os resultados dos estudos realizados no setor de RH e de Logística da Refinaria.

Foram utilizadas técnicas estatísticas para a confirmação dos resultados encontrados. Utilizou-se a Análise de Variância com 1 fator (ANOVA *one way*) quando o tamanho da amostra era suficiente e as suposições do método eram satisfeitas. Como

análise complementar à ANOVA, utilizaram-se as Comparações Múltiplas de Médias de Tukey. Quando a amostra era reduzida, utilizou-se a técnica não-paramétrica Kruskal-Wallis e suas Comparações Múltiplas de Médias (WAYNE, 1989). Foi considerado 5% de nível de significância para todos os testes estatísticos realizados.

2.1 Análise do trabalho nos setores

As observações têm por objetivo o entendimento do investigador sobre as necessidades e exigências dos sistemas produtivo e humano. Elas permitiram o conhecimento básico sobre o trabalho realizado nos dois setores da Empresa.

Setor de RH

O setor de RH, integrante da Gerência Corporativa, está dividido em:

- Área de Pessoal: responsável pela elaboração da folha de pagamento, controle de frequência e horas extras;
- Assistência Multidisciplinar de Saúde (AMS): trabalha com planos de saúde, no que concerne a autorizações, exames, internações, tratamentos dentários e pagamento de credenciados;
- Coordenação de RH: atende ao público interno e externo, coordena programas, pagamentos credenciados para exames periódicos, compras de setor, acompanhamento de auxílio doença e contratos;
- Petros: concede aposentadoria, emissão de carteirinha e convênio com o INSS;
- Área de Saúde: realiza exames periódicos, consultas médicas, atendimentos de emergência e ambulatoriais;
- Área de Treinamento: programa cursos, treinamentos internos e externos, pagamento de contratos e viagens para treinamento. Este departamento é o único que fica localizado em um prédio independente do RH.

O posto de trabalho dos funcionários deste setor consiste basicamente em uma mesa de escritório (com gavetas e sem apoio para os pés) e uma cadeira sendo, os equipamentos, o telefone e o computador.

Segundo os próprios funcionários, o trabalho no setor de RH é flexível, estimulante e dinâmico, envolvendo carga mental e pouco esforço físico. A postura de trabalho é eminentemente estática pois, na maior parte do tempo, o trabalho é realizado na posição sentada.

Setor de Logística

O setor de Logística é dividido em administrativo (responsável pela programação e controle dos volumes expedidos e pelo controle da quantificação dos produtos) e casas de transferência (área de tanques de armazenamento) divididas em 5 sub-áreas de acordo com o tipo de produto obtido pela destilação do petróleo. No parque A, ocorrem atividades de manutenção e operações de válvulas, sendo que os produtos processados são gasolina e QA-V; no parque B, são processados diesel, óleo combustível e asfalto; no parque C, o GLP é recebido e enviado para as distribuidoras; e, no parque D, o petróleo bruto e nafta petroquímica são recebidos e enviados.

O setor de Logística tem importantes interfaces com o setor de produção, pois é responsável pelo recebimento do petróleo bruto a ser processado, bem como armazena os produtos elaborados para venda aos clientes finais.

O trabalho dos funcionários da Logística pode ser caracterizado pelas atividades realizadas em 2 postos: o trabalho na área, onde são realizadas atividades com maior demanda de esforço físico; e o trabalho dentro da casa de transferência que envolve: controle de telas e alarmes, manuseio de papéis, pouco uso de computador, muito uso de telefone e rádio para comunicação. Segundo os próprios operadores, o trabalho no setor de Logística é dinâmico, envolvendo esforço mental e físico.

2.2 Avaliação de Desconforto/dor Durante o Trabalho

A título de avaliar o grau de desconforto/dor gerado pelo trabalho, foi analisada a percepção dos usuários com base nas respostas de algumas questões que faziam parte de um questionário (GUIMARÃES *et al.*, 2002b). A escala do questionário é contínua e varia de nada (0) a muito (15) desconforto/dor.

Pode parecer que, no setor de RH, a parte do corpo que os funcionários percebem gerar maior

desconforto/dor são as costas, seguidas pelo pescoço e ombros (Figura 1).

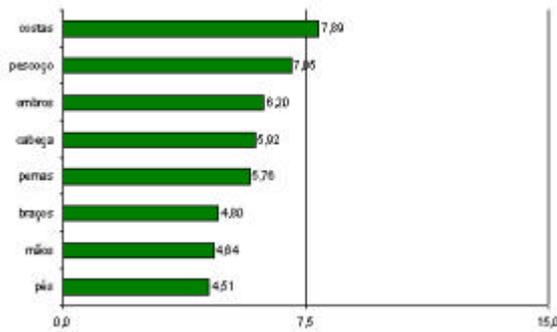


Figura 1: Resultados da intensidade de desconforto/dor durante o trabalho no setor de RH. Escala de nada (0) a muito (15) desconforto/dor

Porém, com base na técnica estatística de Análise de Variância com 1 Fator (ANOVA *one way*), não há diferença significativa de desconforto/dor entre as partes do corpo analisadas ($F= 0,943$; $p= 0,475$). O desconforto foi considerado de média intensidade, sendo estes dados compatíveis com o tipo de trabalho estático geralmente realizado em setores de processamento de dados com uso de computador e manipulação de documentos (que é o caso do RH). Este tipo de trabalho demanda a manutenção, por um grande número de horas seguidas, durante a jornada de trabalho, de uma mesma postura, geralmente a sentada. Esta postura estática, sem mudanças durante a jornada, não favorece a utilização de diferentes grupos musculares, explicando a sobrecarga de algumas partes do corpo e, conseqüentemente, pode gerar dores em partes localizadas do corpo.

A Figura 2 mostra as médias dos resultados de intensidade de desconforto/dor para os funcionários do setor de Logística, na qual as costas, ombros e braços parecem ocasionar maior desconforto/dor. Porém, não foram encontradas diferenças significativas de desconforto entre as partes do corpo ($F= 2,058$; $p= 0,05$) com base na Análise de Variância (ANOVA *one way*).

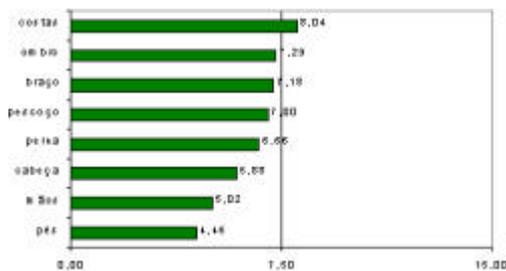


Figura 2: Resultados da intensidade de desconforto/dor percebida pelos funcionários do setor de Logística. Escala de nada (0) a muito (15) desconforto/dor

2.3 Demanda de cadeiras de trabalho

Esta fase de pesquisa busca identificar quais itens são considerados importantes em uma cadeira de trabalho. Pela Figura 3, pode parecer que a “regulagem da inclinação do assento” foi o item considerado o menos importante pelos funcionários do RH, enquanto o item “rodízios” foi considerado o mais importante. No entanto, com base no teste Kruskal-Wallis (WAYNE, 1989), não houve diferença significativa entre a importância destes itens de demanda ($\chi^2= 9,993$; $p=0,266$). Este fato pode ser proveniente do número reduzido de voluntárias que participaram do experimento e justifica a utilização de uma técnica estatística Não-Paramétrica.

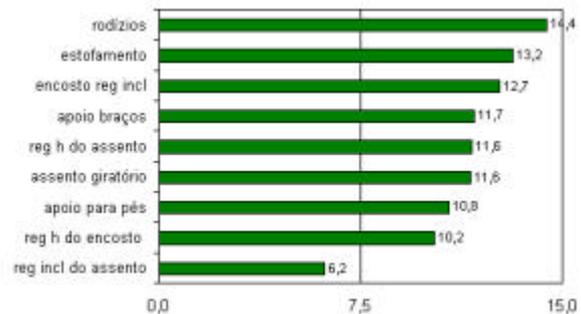


Figura 3: Resultados dos itens relativos à demanda de cadeiras no setor de Treinamento. Escala de pouco importante (0) a muito importante (15)

Na Logística, com base no teste Kruskal-Wallis (WAYNE, 1989), houve diferença significativa entre a importância dos itens de demanda ($\chi^2= 20,231$; $p=0,017$). Com base nas comparações múltiplas de médias para este teste, os itens: “apoio para pés” e “regulagem de altura do encosto” têm estatisticamente maior importância do que os itens “assento giratório” e “regulagem de altura do assento”, ou seja, para os funcionários do setor de Logística, o apoio para os pés e a regulagem da altura do encosto não são tão importantes quanto ao assento ter regulagem de altura e ser giratório.

A Figura 4 apresenta os resultados dos itens relativos à demanda de cadeiras no setor de Logística

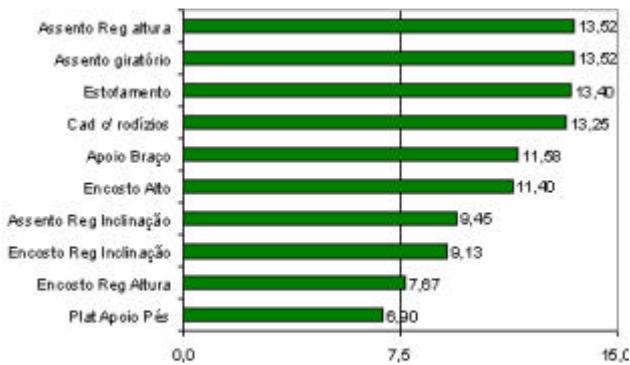


Figura 4: Resultados dos itens relativos a demanda de cadeiras no setor de Logística. Escala de pouco importante (0) a muito importante (15)

Avaliação do grau de importância de cada critério de avaliação

Aplicou-se o questionário (GUIMARÃES *et al.*, 2002a) para avaliação do grau de importância de cada um dos 6 critérios que permitem avaliar uma cadeira: conforto, segurança, adaptabilidade, praticidade, adequação e aparência (GUIMARÃES *et al.*, 2001a).

No RH, com base no teste Kruskal-Wallis (WAYNE, 1978), houve diferença significativa ao nível de significância de 5% entre as médias dos graus de importância dos critérios de avaliação ($\chi^2=11,286$; $p=0,046$). A partir das comparações múltiplas para o teste aplicado, pode-se afirmar que só a aparência não importa em uma cadeira, diferindo significativamente dos critérios segurança, conforto e adequação ao trabalho, ao nível de significância de 5%.

Na Logística, foi possível utilizar a Análise de Variância, devido ao tamanho maior da amostra, para verificar se há diferença significativa entre as médias dos graus de importância dos critérios ($F=7,390$; $p<0,001$). Como análise complementar à Análise de Variância, utilizou-se o método Tukey de comparação de médias (MONTGOMERY, 1991) para verificar quais foram os critérios mais e menos importantes. Os itens conforto, adequação e segurança são considerados mais importantes que os critérios praticidade e adaptabilidade. A aparência é o critério menos importante.

Experimento para comparar as cadeiras

No RH, o estudo consistiu fundamentalmente na avaliação de 3 cadeiras de escritórios, de 2 fabricantes diferentes. As cadeiras avaliadas variam quanto a terem ou não: “apoio para braços”,

“rodízios”, “regulagem da altura do braço”, “regulagem da altura do assento”, “regulagem da altura do encosto” e “regulagem da inclinação do encosto”.

Tanto no RH quanto na Logística, os postos de trabalho foram equipados com apoio de pés (75 x 40 cm) com 15° de inclinação e os sujeitos solicitados a regular o sistema mesa/cadeira de acordo com suas necessidades.

As cadeiras utilizadas no experimento do RH são apresentadas na *Figura 5*.

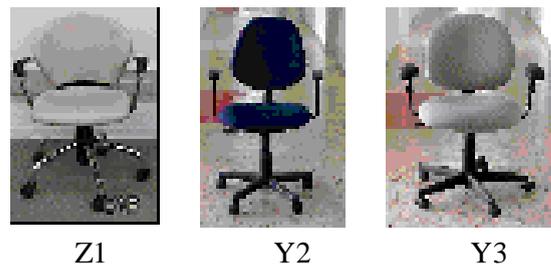


Figura 5: Cadeiras usadas no setor de RH

Fizeram parte do experimento 3 dos 4 funcionários do setor de Treinamento. Estes 3 sujeitos são do sexo feminino, com idade entre 25 e 45 anos.

Na preferência espontânea (os sujeitos apenas olhavam ou sentavam rapidamente nas cadeiras) e na posterior aos testes (os sujeitos usavam a cadeira durante um dia de trabalho), a maioria das voluntárias do RH prefere a cadeira Y3 e rejeita a cadeira Y2.

Como uma das formas de avaliar a melhor cadeira, os funcionários preencheram um questionário para medir as diferenças entre a percepção de desconforto/dor no início e no final da jornada de trabalho. O questionário, adaptado de CORLETT (1995), apresenta um mapa de 29 regiões corporais distribuídas em cinco grandes áreas: tronco, membros superiores (esquerdo e direito) e membros inferiores (esquerdo e direito). Contígua a cada uma das partes do corpo, há uma linha contínua de 9 cm onde se deve marcar a intensidade de desconforto/dor de nenhum (0) a muito (9) desconforto ou dor. A variável final de desconforto, resultante do questionário (GUIMARÃES *et al.*, 2002a), é a média dos deltas (desconforto final menos o inicial) para as 29 regiões corporais.

Aparentemente (*Figura 6*), no RH: o maior desconforto/dor foi ocasionado pela cadeira Y2,

sendo que as costas superiores e a coluna cervical dos usuários da Y2 foram as regiões corporais com maior grau de desconforto; a cadeira Z1 causou mais desconforto/dor na região das pernas e tornozelos; o menor desconforto/dor foi ocasionado pela cadeira Y3. A região dos ombros dos usuários da Y3 obteve o maior grau de desconforto/dor. No entanto, com base no teste Kruskal-Wallis (WAYNE, 1989), não houve diferença significativa entre as partes do corpo para as cadeiras testadas ($\chi^2= 4,356$; $p=0,113$). Este fato pode ser proveniente do número reduzido de voluntárias que participaram do experimento e do número de partes do corpo (29) medidas quanto ao desconforto. Devido ao número reduzido de voluntários foi utilizada uma estatística Não-Paramétrica.

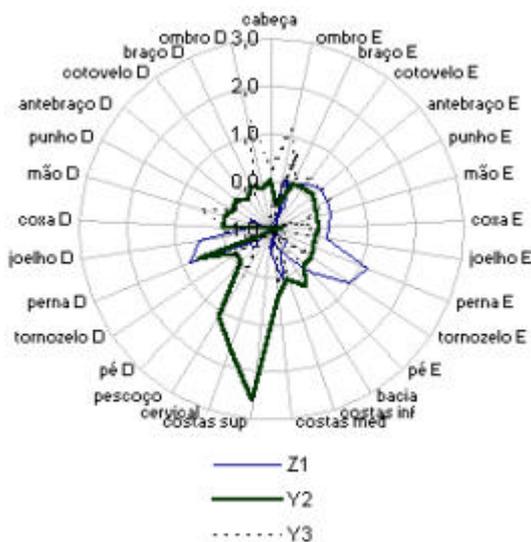


Figura 6: Gráfico de desconforto/dor no setor de RH (quão maior o raio, maior a dor)

Para medir o grau de satisfação de cada usuário com relação aos 6 critérios de avaliação de cadeiras, foi utilizado um questionário (GUIMARÃES *et al.*, 2002a) com uma escala contínua variando de nada satisfeito (0) a muito satisfeito (15). Pela plotagem dos dados, pareceu que, no RH, a cadeira Z1 obteve os melhores resultados para os critérios conforto, segurança e adequação ao trabalho. A cadeira Y2 obteve os melhores resultados quanto à adaptabilidade e praticidade. A cadeira Y3 obteve o melhor resultado quanto à aparência. Porém, o teste Kruskal-Wallis (WAYNE, 1989) não mostrou diferença significativa na média de satisfação entre as cadeiras quanto aos critérios: “conforto” ($\chi^2= 4,356$; $p=0,113$), “segurança” ($\chi^2= 0,356$; $p=0,837$), “adaptabilidade” ($\chi^2= 1,156$; $p=0,561$), “praticidade” ($\chi^2= 0,622$; $p=0,561$), “adequação” ($\chi^2= 1,681$; $p=0,432$) e “aparência” ($\chi^2= 0,904$; $p=0,636$). Este

fato pode ser proveniente do número reduzido de voluntárias que participaram do experimento.

Na Logística, foram testadas, em função do tipo de atividade dos operadores, 6 cadeiras de escritórios, de 2 fabricantes: 3 cadeiras com encosto alto e três cadeiras com encosto baixo. Todas as cadeiras têm apoio para braços, rodízios e regulagem da altura do assento. Elas diferem quanto a ter ou não regulagem da altura do braço, regulagem da altura do encosto e regulagem da inclinação do encosto. As cadeiras avaliadas no estudo da Logística são apresentadas na Figura 7.



Figura 7: cadeiras que participaram do experimento no setor de Logística

Fizeram parte do experimento 6 funcionários do setor de Logística, sendo que as atividades realizadas por eles diferia: Participaram funcionários que passavam a maior parte do tempo no posto em frente ao computador, aqueles que passam meio turno no posto do computador e aqueles que alternam de postura atuando na área e no posto do computador.

Na Logística, antes dos testes, não houve preferência espontânea por nenhuma das cadeiras e a cadeira mais rejeitada foi a B2. Após os testes, a cadeira predileta foi a Y3 e a rejeitada continuou sendo a B2.

Conforme os resultados do questionário (GUIMARÃES *et al.*, 2002a) aplicado no início e no final do turno para medir o desconforto/dor (Figura 8), pareceu que: a cadeira Y3 foi a que mais ocasionou desconforto/dor nos funcionários da

Logística, sendo que ombro esquerdo, bacia e punho direito dos usuários da Y3 foram as regiões corporais com maior grau de desconforto; a cadeira B1 causou mais desconforto/dor nos braços e punho direito; e a cadeira A1 ocasionou maior desconforto/dor nas mãos e cotovelo direito. Porém, com base no teste Kruskal-Wallis (WAYNE, 1989) não houve diferença significativa entre as partes do corpo para as cadeiras testadas.

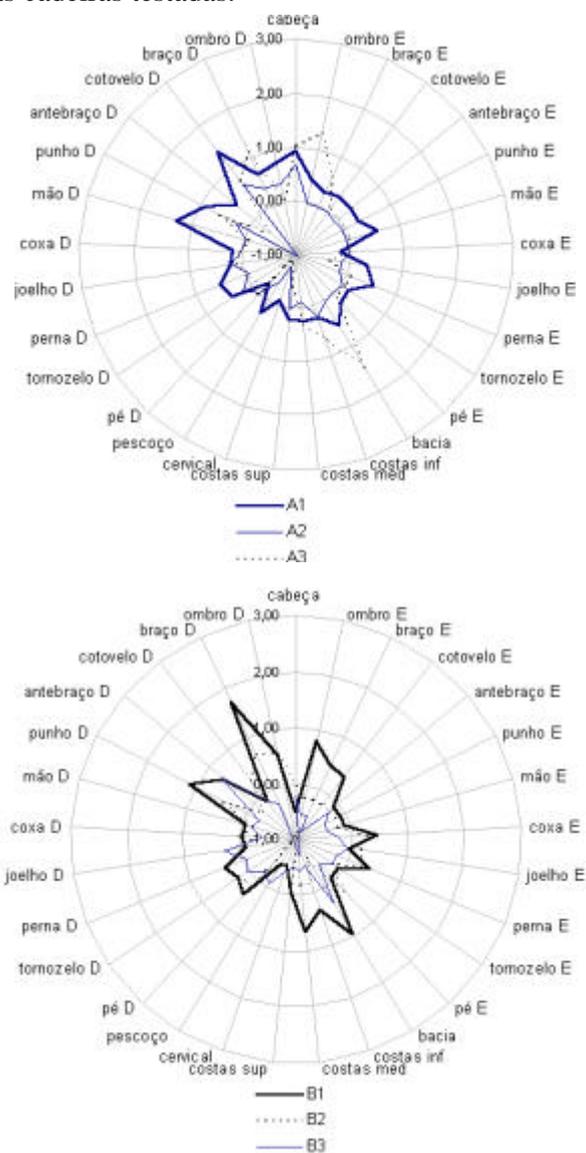


Figura 8: Gráfico de desconforto/dor no setor de Logística (quão maior o raio, maior a dor)

A partir dos resultados dos questionários para medir o grau de satisfação de cada usuário com relação aos 6 critérios de avaliação de cadeiras (GUIMARÃES *et al.*, 2002a), foi feita a Análise de Variância, técnica Paramétrica (MONTGOMERY, 1991) já que o tamanho da amostra era suficiente e as suposições da técnica foram satisfeitas. Baseado neste teste, houve

diferença significativa na média de satisfação entre as cadeiras quanto a cada um dos critérios de avaliação das cadeiras: “conforto” ($F=13,985$; $p<0,001$), “segurança” ($F=6,906$; $p<0,001$), “adaptabilidade” ($F=5,298$; $p=0,001$), “praticidade” ($F=6,122$; $p<0,001$), “adequação” ($F=7,25$; $p<0,001$) e “aparência” ($F=18,912$; $p<0,001$).

A partir das Comparações Múltiplas de Médias de Tukey (MONTGOMERY, 1991), pôde-se verificar quais cadeiras diferem significativamente quanto aos 6 critérios. Quanto ao conforto e à segurança, a satisfação com a cadeira A3 difere significativamente da insatisfação com a B2; quanto à adaptabilidade, a satisfação com as cadeiras A3 e A2 diferem significativamente da insatisfação com a B2; quanto à praticidade, a satisfação com as cadeiras A3, A2, B1 e B3 diferem significativamente da insatisfação com a B2; quanto à adequação ao trabalho, a satisfação com as A3, A2 e B1 diferem significativamente da insatisfação com as B2 e B3; e quanto à aparência, a satisfação com a cadeira A3 e A2 diferem significativamente da insatisfação com a B2.

3. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

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 especificação de uma cadeira de trabalho envolve não apenas questões antropométricas e fisiológicas 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 proceder a uma análise pormenorizada dos resultados visando à minimização do erro na seleção da cadeira adequada para as finalidades do trabalho nestes setores. 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 aquela(s) cadeira(s) que melhor as atenda(m), dentro dos critérios estabelecidos pelas normas e pelas recomendações da ergonomia.

No RH, as observações e as entrevistas realizadas demonstraram que existe uma necessidade de minimizar o desconforto relativo a posturas inadequadas dos funcionários. As queixas de desconforto/dor identificadas no questionário aplicado (Figura 1), apesar de serem de média intensidade, confirmaram a observação de que o tipo de trabalho realizado pode resultar em dores nas

costas, pescoço e ombros. Diante disso, é necessário que os funcionários possam ter a opção de uma cadeira com regulagem de altura do assento e encosto que não ocasione desconforto. Um fato relatado por uma voluntária que participou dos testes foi que o encosto da cadeira Y1 empurra-a para frente. Outro fato observado foi que a projeção das pernas da cadeira Z1 é maior que a superfície do assento, o que pode ocasionar acidentes e dificuldade de movimentação. Cabe observar que a preferência e a rejeição das cadeiras não mudou após os testes. A cadeira rejeitada foi a Y2 e a predileta foi a Y3.

Na Logística, o experimento demonstrou que dois modelos de cadeira alta satisfizeram os funcionários, pois elas garantem maior apoio nas costas quando os funcionários inclinam-se mais para trás para esticar as pernas. No entanto, deve-se ressaltar que as soluções para o posto de trabalho da Logística devem ser repensadas (quão maior o raio, maior a dor). Nesse caso, o mais indicado para a atividade seria uma nova concepção de posto, ou seja, um posto em que o funcionário pudesse reclinar a cadeira e elevar as pernas durante as longas horas em frente ao computador. Pode parecer estranho que se comente sobre a necessidade de rever a concepção do posto (e não da cadeira) após a finalização do experimento. Na realidade, desde o início da apreciação ergonômica já se sabia, que devido à maneira como os operadores se comportam durante a realização de atividade frente aos monitores, o posto mais adequado não seria o posto cadeira/mesa de escritório tradicional. No entanto, como havia uma demanda específica por cadeiras no setor, da mesma forma que ocorreu no setor de RH, optou-se por permitir aos funcionários escolherem uma cadeira nos moldes tradicionais. Apesar disto, a idéia de repensar o posto foi discutida com os operadores que se mostraram muito interessados.

4. CONCLUSÃO

Em termos de conforto, todas as cadeiras testadas satisfazem as necessidades dos funcionários e a sensação de conforto deve ter sido também influenciada pelo uso de apoio de pés. Este item deve ser considerado imprescindível em todos os postos de trabalho do setor de RH. Por outro lado, as pessoas podem prescindir de apoio para braços (nem todos os funcionários o quiseram). Este item pode ser adquirido conforme a conveniência de cada funcionário ou da empresa (por questão econômica ou de adequação estética).

Como não há diferença significativa entre as cadeiras testadas, pode-se dizer que todas foram aprovadas pelas voluntárias. Porém, a cadeira Y1 apresenta um inconveniente no desenho das pernas. Como a projeção das pernas avança para a frente do limite da borda do assento, há possibilidade de acidentes e dificuldade de acesso. As cadeiras Y2 e Y3, que foram aprovadas em testes anteriores feitos pelo LOPP (GUIMARÃES *et al*, 2001b) são as mais indicadas para o trabalho no setor de RH.

Para o setor de Logística, foram aprovadas 2 cadeiras com encosto alto, porém deve haver uma nova concepção de posto de trabalho para o trabalho destes funcionários.

BIBLIOGRAFIA

- CORLETT, E. N. The evaluation of posture and its effects. In: WILSON, J. R.; CORLETT, E. N. *Evaluation of human work – A practical ergonomics methodology*. Taylor & Francis: Londres. Pp. 663-713, 1995.
- GUIMARÃES, L. B. M., FISCHER, D., VAN DER LINDEN, J. C., KMITA, S. F. *Avaliação de assentos de trabalho em laboratório*. 3º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto. Florianópolis, SC – 25-27 set, 2001a.
- GUIMARÃES, L.B.M.; PASTRE, T. M.; SILVA, E. M.; FIGUEIREDO, A. K. *Relatório do estudo de assentos da BR-Distribuidora* - UFRGS, 2001b.
- GUIMARÃES, L.B.M.; PASTRE, T. M.; SILVA, E. M.; BIASOLI, P.; FIGUEIREDO, A. K. *Relatório do estudo de assentos da REFAP* - UFRGS, 2002a.
- GUIMARÃES, L.B.M.; PASTRE, T. M.; PORTICH, P.; SILVA, E. M.; BIASOLI, P.; FIGUEIREDO, A. K. *Relatório da apreciação Macroergonômica da REFAP* - UFRGS, 2002b.
- MONTGOMERY, D.C. *Diseño y Análisis de Experimentos*. México: Grupo Editorial Iberoamérica, 1991
- NBR 13962 - *Móveis para escritório* – Cadeiras – Características Físicas e Dimensionais. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1997.

NR17 – *Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde do Trabalhador* (117.000-7).

WAYNE, W. D. (1978) *Applied Nonparametric Statistics* – Georgia State University. Houghton Mifflin Company.

WOODSON, W. E.; CONOVER, Donald W.,
Human Engineering Guide for Equipment Designers. University of California Press, Los Angeles, 1964.