

## **Comparação da carga postural dos operadores de duas ilhas de atendimento de uma loja de departamento**

*Comparison between the postural load imposed to the clerks of two checkouts of a department store*

Guimarães, Lia Buarque de Macedo; PhD; CPE; PPGEPI/UFRRS  
lia@producao.ufrgs.br  
Vitali Júnior, Silvio; mestrando; PPGEPI/UFRRS  
Vitali.jr@terra.com.br

### **Resumo**

Este artigo apresenta o estudo comparativo da carga postural imposta aos operadores de duas ilhas de atendimento e caixa de uma rede de lojas de departamento de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. A ilha antiga exigia trabalho de pé e manuseio de peso na operação de ensacolamento de produto e desmagnetização da sacola e para permitir a alternância de postura foi projetada, com a participação dos operadores, uma ilha nova que também eliminava a operação de desmagnetização da sacola. Os resultados mostraram que o trabalho na ilha nova é mais rápido e menos desgastante tendo-se eliminado o esforço estático nos membros inferiores e o movimento de flexão e rotação do tronco.

**Palavras Chave:** ilha de caixa, carga postural, avaliação de projeto

### **Abstract**

*This article presents a comparison study between the postural load imposed to the clerks of two checkouts of a department store of Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Because the old checkout imposed an overload on the operators, mainly because the standing posture and the handling of loads during the packaging and demagnetization of goods, a new checkout was designed to reduce this overload. The postural load imposed on the two checkouts was compared and showed that the new checkout was less demanding, mainly because of the elimination of static load of the inferior limbs and the bending/twisting of the trunk.*

**Keywords:** checkout, postural load, design evaluation

## 1 Introdução

Em 2001, o Sindicato dos Comerciários do Rio Grande do Sul moveu uma ação junto ao Ministério Público do Trabalho Regional RS, contra uma Loja de Departamentos do Rio Grande do Sul, argumentando que os funcionários que trabalhavam nos balcões de atendimento não podiam sentar durante a jornada de trabalho, o que infringia as leis (NR17 Ergonomia do MTE). Por causa desta ação, a empresa estabeleceu uma parceria com o Laboratório de Otimização de Produtos e Processos (LOPP) do Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Produção (PPGEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) para a identificação de um assento que fosse adequado ao trabalho no balcão existente. Entretanto, a equipe do LOPP avaliou o posto de trabalho em questão e identificou que seria necessário um projeto que contemplasse um novo balcão que possibilitasse a alternância de postura e não apenas recomendar um assento. Entre 2001 e 2003, foi projetado, construído e testado um novo conjunto de balcão e assento alto, denominado ilha de caixa, que ficou em teste de uso durante 2004 em seis postos de duas lojas da empresa, em Porto Alegre-RS. Este artigo apresenta os resultados do estudo comparativo da carga postural imposta aos operadores da ilha de caixa antiga e da ilha nova, projetada de acordo com os critérios da ergonomia participativa, pelos atendentes de ilha de caixa da empresa em questão e os pesquisadores do LOPP, conforme já discutido em Guimarães *et al.* (2002). Após ter ficado em uso por mais de quatro meses em duas lojas de Porto Alegre, a avaliação da carga postural imposta pelos dois modelos foi fundamental na fase de validação ergonômica da proposta projetual de ilha de caixa desenvolvida.

## 2 Método

A análise da carga postural nas duas ilhas foi feita com base em observação direta (observação *in loco*) e indireta (análise das filmagens), entrevistas e questionários, que geraram dados quali-quantitativos. A fim de melhor analisar custos e benefícios das duas situações, foi necessário: (i) Determinar os parâmetros que definem a carga postural dos usuários das ilhas; (ii) Desenvolver um protocolo de avaliação da intensidade de risco de lesões osteomusculares em diversos segmentos corporais, em função das posturas adotadas; (iii) Mensurar os tempos de operações e de venda nas duas ilhas; (iv) Identificar a carga postural das operações, por segmento corporal e no corpo como um todo, durante uma venda; (iv) Avaliar a percepção dos atendentes quanto as duas ilhas.

### 2.1 Observação direta

A observação direta ocorreu em quinze visitas assistemáticas, em duas das quatro lojas de Porto Alegre, nos meses 07 a 10/2004. Nestas visitas, foram observadas as tarefas nas ilhas de caixa, realizada a investigação da percepção dos operadores sobre a ilha e identificados os posicionamentos das câmeras e as melhores tomadas possíveis com as câmeras já existentes no sistema de segurança da loja. Como a loja B não dispunha de um sistema de filmagem que possibilitasse a análise, toda

análise comparativa foi feita com base nos dados obtidos na loja A.

## 2.2 Observação indireta

A observação indireta foi realizada com base nas imagens que foram gravadas, em sistema VHS, em dez fitas de vídeo, pelos responsáveis pelo controle e segurança da loja A. Foram coletadas imagens por cinco minutos a cada hora (doze horas por dia), seis dias da semana de segunda a sábado e cinco minutos a cada hora (cinco horas por dia) no domingo nas duas semanas de coleta de dados. Dos quatorze dias de filmagens (totalizando doze horas e quarenta e nove minutos de filmagens), somente três dias (que corresponderam aos dias da semana de segunda-feira, terça-feira e quarta-feira) foram filmados com os funcionários operando a ilha antiga, que resultaram no registro de 345 operações. A ilha de caixa nova (balcão novo e assento alto) esteve em operação durante todos os dias de filmagens o que resultou no registro de 1279 operações. As imagens correspondem a doze horas e quarenta e nove minutos de filmagens das ilhas usadas atualmente (ilha antiga) e, também, das filmagens das novas ilhas de caixa instaladas na loja A (ilha nova). A filmagem na ilha nova foi realizada após um treinamento de uma semana com os operadores das lojas A e B.

### Análise das filmagens

A análise das filmagens foi feita com com um instrumento (Vitali Júnior, 2004) desenvolvido com base em protocolos de avaliação de risco da ocorrência de L.E.R. /D.O.R.T. (Lesões por Esforços Repetitivos / Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho): OWAS (Ovako Working Posture Analysing) proposto por Karu, Kansu e Kuorinka, em 1977; o RULA (Rapid Upper Limb Assessment) desenvolvido por Mcatamney e Corlett, em 1993; e o REBA (Rapid Entire Body Assessment) proposto por Hignett e Mcatamney, em 2000. Estes protocolos analisam, essencialmente, os aspectos biomecânicos (postura corporal e posicionamento dos segmentos corporais) como fator de risco dos L.E.R./D.O.R.T., e geralmente baseiam-se em critérios semi-quantitativos, com base na observação direta (in loco) ou indireta (filmagens).

Os segmentos corporais foram divididos em: tronco, pescoço e braço. Cada segmento apresenta escores numéricos correspondentes a amplitude de movimento de um segmento corporal. Para cada segmento corporal, foram definidos os possíveis posicionamentos baseados nos escores da etapa de mensuração, e classificados em ordem crescente de risco de desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas. As posturas corporais foram categorizadas em sentada, em pé com apoio bipodal ou com apoio unipodal. A definição do risco total corresponde ao risco de desenvolvimento de lesão osteomuscular levando em consideração o corpo todo, e é definido pelo somatório da intensidade de risco de lesão osteomuscular de cada segmento corporal individual acrescentado a intensidade de risco da postura corporal. A carga total é resultante do produto entre o risco de lesão osteomuscular do corpo todo, e o tempo de duração da operação.

Foram tomados os tempos de duração de cada operação, pois tão

importante quanto a postura adotada, é o tempo de permanência nesta posição. Por exemplo, mesmo uma postura considerada “adequada”, se mantida por longos períodos de tempo, torna-se desconfortável e gera constrangimentos posturais. A tomada de tempo permite, também, avaliar a repetitividade dos eventos dentro de um tempo definido (por exemplo, dentro do ciclo de uma venda, dentro da jornada de trabalho etc). Trabalhos muito repetitivos tendem a gerar constrangimentos ergonômicos e até distúrbios osteomusculares (DORTs) mais graves (Silverstein *et al.*, 1987).

### 2.3 Entrevistas e questionários

A opinião dos sujeitos quanto às duas ilhas de caixa foram levantadas em entrevistas abertas, não estruturadas, que permitiram a avaliação qualitativa dos resultados. Os dados quantitativos da opinião dos sujeitos foram obtidos por meio de questionários fechados, com perguntas a serem respondidas com uma marcação em uma escala contínua de 15 cm, com âncoras (nada e muito) nas extremidades.

### 2.4 Sujeitos que participaram do estudo

Participaram do estudo de avaliação postural, doze operadores de caixa do sexo feminino, com idade entre 20 e 26 anos, com altura média de 165,08cm, 58,83kg de peso e 19,25 meses de média de tempo de experiência nas ilhas de caixa. Observa-se que quatro funcionários trabalharam nas duas ilhas de caixa e os oito restantes trabalharam somente na ilha de caixa nova. Isto ocorreu porque o período de coleta de dados da ilha antiga foi menor tendo em vista que já na primeira semana de coleta de dados houve a troca do balcão antigo pelo novo.

## 3 Resultados

Os dados levantados não apresentaram normalidade e não foi possível realizar uma transformação nos mesmos. Portanto, utilizou-se o teste U de Mann-Whitney, substituindo o teste t-Student para amostras independentes, ao nível de significância de 5% para verificar se havia diferença significativa entre as médias das variáveis em estudo (risco e desconforto nas várias partes do corpo), tendo como fator, as duas ilhas.

### 3.1 Resultados da Ilha antiga

Os operadores desenvolvem a tarefa na ilha de caixa antiga essencialmente na postura em pé, pois em 95,6 % das operações estudadas adotaram esta postura, sendo 67,80% em postura de equilíbrio, na postura em pé com apoio bipodal e 27,80% em postura em deslocamento, na postura de apoio unipodal. Utilizaram a postura sentada em somente 4,30% do tempo estudado.

A ilha antiga não possibilita uma adequada alternância de postura, pois a concepção do balcão leva à grande movimentação, tanto para manuseio do produto para registro do preço e os dispositivos de segurança

(bolacha, alarme anti-furto) como para o seu empacotamento, ou seja, exige deslocamento e movimentos amplos com os membros superiores. Além disso, a pouca utilização da postura sentada na ilha de caixa antiga provavelmente deve-se ao fato do desenho do balcão não ter espaço para acomodação das pernas nesta postura, pois os joelhos são pressionados contra o balcão. Ebben (2003) já havia notado que a posição em pé é adotada quando o posto de trabalho não permite que o trabalhador posicione confortavelmente suas pernas a baixo da superfície de trabalho por alguma obstrução como gavetas e prateleiras, quando o balcão de atendimento tem grande área de trabalho e na utilização de equipamentos que dificultem a permanência da posição sentada. Sengupta e Das (2000) concordam que a postura em pé proporciona um alcance máximo na área de trabalho significativamente maior do que a postura sentada tanto para homens quanto para mulheres. Lehman, Psihogios e Meulenbroek (2001) recomendam a postura de pé quando a tarefa não pode ser executada sem a manutenção dos membros superiores próximo ao corpo. Estas considerações justificam porque a postura de pé é preferencial na ilha antiga, a reclamação do Sindicato e as queixas de dor nas pernas e costas, que os trabalhadores explicitaram nas entrevistas e questionários. No entanto, os constrangimentos impostos pelo projeto do balcão antigo, e principalmente o fato dele não facilitar a alternância de posturas, é um problema para os atendentes já que a alternância de postura durante a atividade de trabalho é de grande importância para a saúde do sistema musculoesquelético, possibilitando, além da redução de cargas estáticas a variação da utilização de estruturas articulares e musculares (RIO e PIRES, 2001).

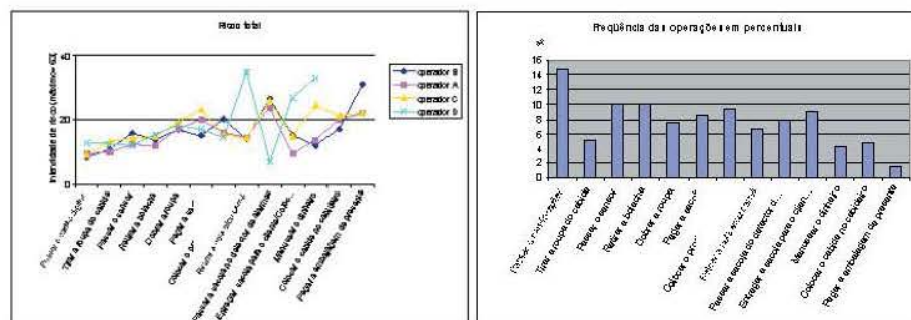


Figura 1 (à esquerda) Risco total (corresponde ao risco de desenvolvimento de lesão osteomuscular levando em consideração o corpo como um todo), por operadores, na ilha antiga. Figura 2 (à direita) Operações que ocorreram com maior frequência (em percentual do tempo da jornada) na ilha antiga.

Na Figura 1, observa-se que os operadores apresentam comportamentos posturais semelhantes, com exceção da operadora D, e que as operações de maior constrangimento postural foram: passar a sacola no detector de alarmes e pegar a embalagem de presente. A Figura 2 mostra que as operações mais frequentes na ilha antiga são: passar o cartão e/ou digitar, passar o sensor e retirar a bolacha. A frequência de ocorrência da operação é importante neste estudo porque mostra o tempo de exposição do constrangimento postural analisado. Como as operações mais frequentes são as mais repetidas, devem ser valorizadas porque a

repetitividade é um aspecto relevante na avaliação do risco de distúrbio osteomuscular.

### 3.2 Resultados da Ilha nova

Um dos aspectos mais relevantes que foram considerados na concepção do balcão de atendimento da ilha de caixa nova foi a alternância de postura, o que ocorreu: a postura corporal mais adotada na ilha nova é a postura sentada (84,1%), mas a postura em pé também foi adotada em 15,9%, sendo que com apoio bilateral dos membros inferiores em 13,2% e com apoio unilateral em 2,7%. Fica claro, no entanto, que os operadores preferiram a postura sentada, o que está de acordo com Ebben (2003). Para o autor, se as posturas em pé e sentada forem viáveis em um posto de trabalho, é recomendado a escolha da posição sentada na maior parte do tempo.

A Figura 3 mostra que todos os operadores apresentam o comportamento postural semelhante na realização das operações da ilha nova. Observa-se que o operador B apresenta grande intensidade de risco em todas as operações e a maior intensidade de risco nas operações de retirar a bolacha, dobrar a roupa e pegar a embalagem de presente. Este operador, em postura normal estática, já apresenta uma hipercifose torácica e anteriorização da cabeça, o que influencia seu comportamento postural na realização das operações nas ilhas de caixa. Tanto na ilha antiga como na ilha nova, este operador é o que apresentou a maior intensidade de risco nas operações. As operações de passar o cartão e/ou digitar, passar o sensor, retirar a bolacha e dobrar a roupa são operações principais e ocorreram com percentual de frequência maior que 10% no processo de trabalho na ilha nova (Figura 4).

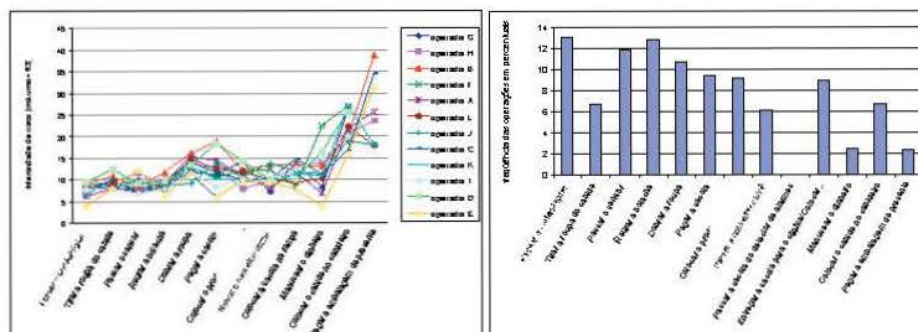


Figura 3 (à esquerda) Risco total (corresponde ao risco de desenvolvimento de lesão osteomuscular levando em consideração o corpo como um todo), por operadores, na ilha nova. Figura 4 (à direita) Operações que ocorreram com maior frequência (em percentual do tempo da jornada) na ilha nova.

### 3.3 Comparação entre ilhas: risco e carga postural

O teste U de Mann-Whitney (a 1% de significância) de comparação da intensidade de risco de lesão osteomuscular para cada operação da ilha antiga e da ilha nova mostrou que, em 12 operações, o risco total foi menor na ilha nova sendo que em oito destas operações, o risco apresentou diferença significativa.

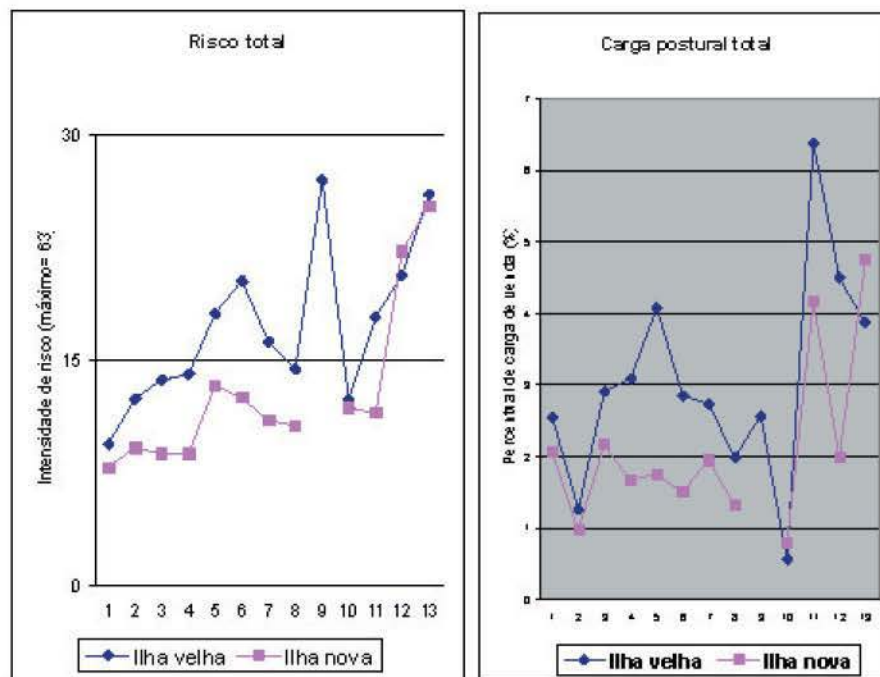


Figura 5 Intensidade de risco (à esquerda) e Figura 6 Percentual de carga (à direita) no total de uma venda na ilha antiga e na ilha nova. 1) Passar o cartão/digitar; 2) Tirar a roupa do cabide; 3) Passar o sensor; 4) Retirar a bolacha; 5) Dobrar a roupa; 6) Pegar a sacola; 7) Colocar o produto na sacola; 8) Retirar a nota e/ou carnê; 9) Passar a sacola no detector de alarmes; 10) Entregar a sacola para o cliente/Colocar a sacola na rampa; 11) Manusear o dinheiro; 12) Colocar o cabide no cabideiro; 13) Pegar a embalagem de presente

Conforme a Figura 5, as operações de colocar o cabide no cabideiro (12) e pegar o pacote de presente (13) apresentam grande intensidade de risco nas duas ilhas. Na ilha nova, colocar o cabide no cabideiro (12) apresenta maior intensidade de risco nos segmentos pescoço, tronco e risco total. Cabe ressaltar que colocar o cabide no cabideiro não fazia parte da tarefa nas ilhas e, portanto, não foi previsto na concepção da ilha nova. Os escores de risco nestas operações coincidem com as queixas dos operadores da ilha nova durante as visitas assistemáticas, e serviram de embasamento para as sugestões de melhorias de um novo suporte de cabide e uma nova prateleira das embalagens de presente que estão em teste no momento da finalização deste estudo.

A Figura 6 mostra que a carga postural apresenta comportamento semelhante à intensidade de risco nos segmentos corporais e no corpo todo. A carga postural total foi menor em onze operações na ilha nova quando comparada com a ilha antiga. Verifica-se que dobrar a roupa (5), colocar o cabide no cabideiro (12) e pegar a sacola foram as operações de menor carga postural total da ilha nova quando comparadas com a antiga e somente em duas operações a carga postural é maior na ilha nova quando comparada com a antiga. As operações de manusear o dinheiro (11) e colocar o cabide no cabideiro (12) apresentam um elevado percentual de carga no total de uma venda tanto na ilha antiga quanto na ilha nova. A operação de colocar o cabide no cabideiro (12) tem uma elevada carga postural na ilha antiga porque o tempo desta operação é maior do que

na ilha nova e a intensidade de risco também é elevada. Estes resultados estão de acordo com os resultados da análise postural realizada, pois a tendência dos resultados da figura 7 confirmam que a ilha nova reduz a sensação de desconforto/dor. Em discussão informal, os operadores das ilhas comentaram que a alternância de postura é, realmente, a melhor característica da ilha já que elas se cansam menos que na ilha antiga. Como piores pontos da ilha nova, apontaram a manipulação de cabides e a disposição do telefone.

### 3.4 Comparação entre ilhas: dor/desconforto

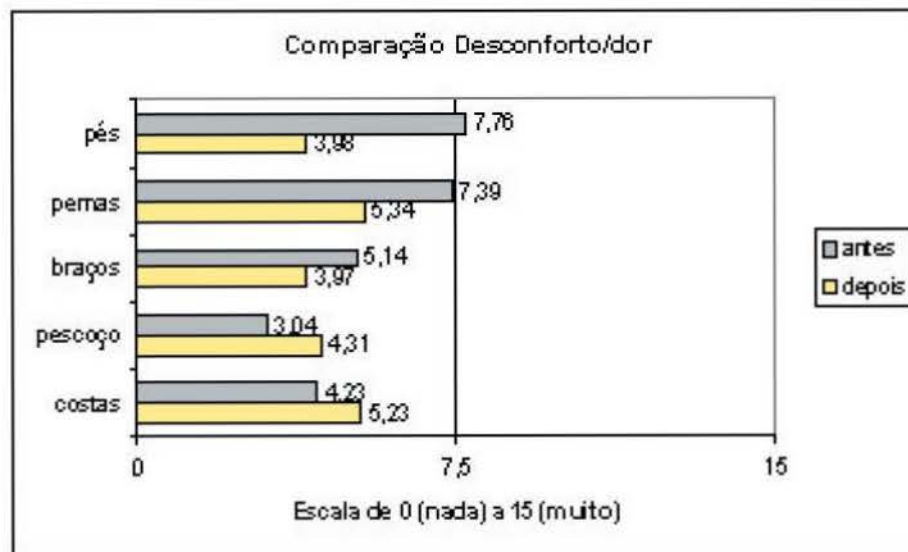


Figura 7 Comparativo de desconforto/dor dos operadores de ilha de caixa da loja A (antes = ilha antiga; depois = ilha nova)

Foi feita a comparação dos dados de desconforto/dor dos operadores de caixa da loja A com a ilha antiga e a ilha nova proposta, que é mostrada na Figura 7. As pernas e as costas foram as partes do corpo com maior intensidade de desconforto, sendo que todas as médias são menores que na ilha antiga e ficaram abaixo do ponto médio (7,5) da escala de 15 cm onde os funcionários marcaram suas respostas. Mas por mais que o gráfico da Figura 7 possa indicar diminuição da percepção de desconforto/dor para os pés, pernas e braços, e aumento da percepção de desconforto/dor para pescoço e costas, a análise estatística (teste U de Mann-Whitney a 10% de significância) mostra que somente a percepção de desconforto/dor dos pés teve diferença estatisticamente significativa ou seja, reduziu estatisticamente na nova ilha de caixa (de 7,76 para 3,98 na escala de 15 cm onde os funcionários marcaram suas respostas, com um  $p = 0,058$ ).

## 4 Conclusão

Os resultados comparativos da carga postural das duas ilhas de caixa avaliadas mostram que o projeto proposto para a ilha nova alterou a forma de venda, diminuindo a carga postural em todas as operações principais do processo de trabalho na ilha de caixa. Principalmente, observou-se a redução da carga postural no ensacolamento dos produtos,



e foi eliminada a operação de maior carga postural na ilha antiga, a desmagnetização do produto na sacola (passar a sacola no detector de alarme). A ilha nova possibilitou a alternância de posturas em pé e sentada, sendo a postura sentada a preferida na jornada de trabalho. A ilha antiga apresentou, em relação à nova, um menor risco postural na colocação de cabides no cabideiro, tendo em vista que a postura em pé favorece esta atividade já que o operador não precisa elevar os braços e nem torcer o tronco nesta operação quando está de pé no posto. Apesar do risco maior, a carga postural total da colocação de cabides na ilha nova é menor que na ilha antiga tendo em vista ocorrer por um tempo reduzido durante a jornada de trabalho. No entanto, deve-se ressaltar que a colocação e arranjo de cabides no cabideiro não era uma atividade do operador de caixa no início do projeto da ilha, e não deveria ser, já que o cabideiro representa um entrave na área de circulação da ilha e pode gerar incidentes, além do constrangimento postural já referido. Em suma, pode-se concluir que, considerando as atividades estudadas desde o início do projeto (ou seja, todas, à exceção da atividade de colocação e arranjo de cabides no cabideiro) a nova ilha de caixa atende as necessidades dos operadores além de resultar em maior produtividade, conforme pesquisa realizada em dezembro de 2004 pela EPR/UFRGS. O aumento de produtividade deve-se ao ganho de tempo de operação que a nova ilha propicia, já que o tempo médio de venda na nova ilha é menor que na antiga em função da eliminação de várias das restrições do projeto antigo.

Cabe acrescentar, também, que a nova ilha está de acordo com as recomendações que estão sendo discutidas no Ministério do Trabalho quanto ao trabalho em checkouts de supermercado mas que podem ser aplicados a outros checkouts. Em outubro de 2004, foi divulgada, para avaliação pública (Portaria n.98, de 07 de outubro de 2004), o anexo 1 da NR17 que faz as seguintes recomendações para o trabalho em *checkouts* e dos operadores de caixa de supermercado: i) garantir um espaço adequado, conforme critérios técnicos e ergonômicos de conforto do trabalhador, ao longo do maior eixo da bancada, para livre movimentação do operador e; ii) colocação de uma cadeira, a fim de permitir a alternância do trabalho na posição em pé com o trabalho na posição sentada.

### Referências

EBBEN, J.M. Improved ergonomics for standing work **Occupation Health & Safety**. vol.72.,n.4, p.72-76, 2003.

GUIMARÃES, L.B. de M., DINIZ, R.L.; SILVA, S.A. Design participativo: o caso do posto de vendas em loja de departamentos. **Anais P&D Design** 2002.

HIGNETT, S.; MCATAMNEY,L. Rapid entire body assessment (REBA). **Applied Ergonomics**. n.31, p 201-205, 2000.

KARU, O; KANSKI, P.; KUORINKA,I. Ikka Correcting working postures in industry: A practical method for analisys. **Applied Ergonomics** v.84,p.199-201,1977.

LEHMAN, K.R., PSIHOGIOS, J.P., MEULENBROEK, R.G.J., Effect of sitting versus standing and scanner type on cashiers. **Ergonomics** v.44, n.7, p.719-738, 2001.

MARQUES, A. Manual de Goniometria. São Paulo:Manole. 1997.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO - MTE. (2004) Norma regulamentadora nº 17 (NR 17) - Ergonomia. Disponível em: <http://www.mte.gov.br>. Acessado em 15/03/2006.

RIO, R. P.; PIRES, L. **Ergonomia – Fundamentos da Prática Ergonômica**. São Paulo: LTr . 2001.

MC ATAMNEY L., CORLETT, E. N.,. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. UK. **Applied Ergonomics**. 24(2), 91-99. 1993.

SEGUPTA, A.K., DAS, B., Maximum reach envelope for the seated and standing male and female for industrial workstation design. **Ergonomics** v.43, n.9 p.1390-1404, 2000.

SILVERSTEIN, B. A.; FINE, L. J.; ARMSTRONG, T. J. Occupational Factors and Carpal Tunnel Syndrome. **American Journal of Industrial Medicine**, 11: 343-358. 1987.

VITALI JÚNIOR, S. **Comparação da carga postural dos operadores de duas ilhas de atendimento de uma loja de departamento** Porto Alegre, 92 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2004.

