

# MANIPULAÇÃO DE INSTRUMENTOS MANUAIS E A INFLUÊNCIA DA DOMINÂNCIA NOS ASPECTOS PERCEPTIVOS E DE DESEMPENHO: UMA CONTRIBUIÇÃO DO DESIGN ERGONÔMICO

---

Luis Carlos Paschoarelli <sup>1</sup>  
Danilo Corrêa Silva <sup>2</sup>  
Bruno César Souza <sup>3</sup>  
José Carlos Plácido da Silva <sup>4</sup>

PASCHOARELLI, L. C. ; SILVA, D. C. ;  
SOUZA, B. C. E SILVA, J. C. P. *Manipulação de instrumentos manuais e a influência da dominância nos aspectos perceptivos e de desempenho: uma contribuição do design ergonômico*. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v8, nº1, p09-23, 2008

## RESUMO

A usabilidade de instrumentos manuais depende de vários fatores, incluindo a dominância manual. Canhotos são forçados a utilizar produtos para destros, gerando desconforto. A análise desse problema dá-se pelo desempenho e percepção subjetiva de uso. O objetivo desse estudo foi realizar avaliações perceptivas e de desempenho em atividades de manipulação de tesouras e abridores de latas de recravar. Todas as exigências éticas foram atendidas, com a participação de 56 sujeitos (destros

- 
1. Doutor em Ergonomia; LEI - DDI - FAAC/UNESP; lcpascho@faac.unesp.br
  2. Bolsista IC-FAPESP; LEI - DDI - FAAC/UNESP; danilodesign2005@gmail.com
  3. Bolsista PIBIC-CNPQ; LEI - DDI - FAAC/UNESP; brunodesign1@gmail.com
  4. Doutor em Ciências; LEI - DDI - FAAC/UNESP; jcplacidossilva@uol.com.br



e canhotos) e aplicação de protocolos específicos. Os resultados indicam diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre as dominâncias.

**Palavras-chave** - design ergonômico, instrumentos manuais, desempenho, percepção

## ABSTRACT

*The usability of manual instruments depends on some factors, including the handedness. Left-handed people are forced to use products for dexterous, generating discomfort. The analysis of this problem is given for the performance and subjective perception of use. The objective of this study was to carry through performance and percipient evaluation during activity simulated with shears and can opener. All the ethical requirements had been taken care of, with the participation of 60 subjects (right- and left-handed) and application of specific protocols. The results indicate significant difference ( $p \leq 0,05$ ) between the hand preferences.*

**Keywords** - design ergonômico, instrumentos manuais, desempenho, percepção

## 1. INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica presenciada nos últimos anos proporcionou grandes benefícios para a humanidade, mas por outro lado, vários problemas na interface entre indivíduos e a tecnologia. Dentre esses problemas,

destacam-se aqueles que envolvem a manipulação de instrumentos e a questão da dominância manual, a qual é ainda pouco estudada.

Pode-se considerar a dominância manual como sendo a assimetria lateral humana relacionada ao seu genótipo, caracterizada pelo uso preferencial, parcial ou total de apenas uma mão para realizar tarefas manuais. De acordo com Barsley (1970, *apud* McCORMICK & SANDERS, 1992), apenas aproximadamente 10% da população tem a preferência no uso da mão esquerda, ou seja: são denominados canhotos. Considerando que o sistema de produção industrial desenvolve produtos padronizados (para atender a maioria da população), nota-se que os canhotos (a minoria) são forçados a utilizar equipamentos desenvolvidos para destros, o que pode gerar diminuição do desempenho e aumento da percepção de desconforto para a realização de uma mesma tarefa, se comparado aos indivíduos destros.

Diferentes proposições argumentam que, a performance de indivíduos destros, comparada aos indivíduos canhotos, é influenciada pelo uso da mão preferencial. Entretanto, estudos analisando a influência do desenho das empunhaduras para indivíduos destros e canhotos ainda são escassos. Além disso, este tipo de análise depende normalmente da percepção subjetiva do esforço necessário para realizar uma determinada tarefa, sendo que a avaliação perceptiva parece ser uma interessante alternativa metodológica para este tipo de estudo. Este artigo apresenta um experimento laboratorial, no qual foram realizadas avaliações perceptivas e de desempenho em atividades de manipulação de tesouras e abridores de latas de recavar.



## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Por um longo período, a performance de indivíduos destros em atividades manuais foi considerada melhor em detrimento da performance de indivíduos canhotos (SALVENDY, 1970), mas nos últimos anos, alguns estudos têm demonstrado uma condição diferente.

Hoffmann (1997) analisou o desempenho de destros e canhotos em algumas tarefas manuais, incluindo uma tarefa em que os indivíduos utilizaram uma tesoura para cortar um determinado trajeto numa folha de papel. Os resultados desta avaliação indicaram um maior controle visual e motor, para ambas as dominâncias com o uso da mão preferencial; não encontrando diferença significativa entre o desempenho de destros e canhotos usando sua mão preferencial. Como conclusão, Hoffmann afirma que os canhotos desenvolvem maior habilidade na mão **não** preferencial, possivelmente devido ao uso freqüente da mão direita, visto que são raros os produtos desenvolvidos para canhotos.

Schmauder *et al.* (1993) revelaram que a produção de força das mãos e braços de canhotos é geralmente maior que de destros, e que estes possuem desempenho da mão **não** preferencial similar ao da sua mão preferencial - ao contrário de destros que são consideravelmente mais fracos com a mão **não** preferencial. Neste caso, Boyles *et al.* (2003) afirmam que tesouras comuns induzem o trabalhador a manter posturas indevidas do punho, aumentando a possibilidade do surgimento de DORTs, com destaque para a Síndrome do Túnel Carpal (STC). Portanto, a associação de posturas indevidas com o aumento da força necessária para a operação com tesouras comuns pode ser considerado

um fator de risco ergonômico amplificado para os indivíduos canhotos.

A análise destas variáveis pode ser complementada com a avaliação perceptiva de desconforto e agradabilidade durante a realização das tarefas, e neste caso, o uso de escalas gráficas e de categoria pode ser uma alternativa viável para mensurar o quanto destros e canhotos percebem a carga de trabalho ao realizar tarefas com ambas as mãos e com tesouras destinadas para dominâncias específicas. Além disso, análises desta categoria constituem numa exploração mais qualitativa no que refere à influência da dominância no uso de instrumentos manuais, o que pode contribuir expressivamente para o design ergonômico desses equipamentos.

De modo geral, os destros são mais fracos quando utilizam a mão não preferencial, caracterizando uma deficiência no controle da produção de força, o que gera maior variabilidade, mais correções e maiores tempos de movimento (ANNETT *et al.*, 1979).

Kaya e Orbak (2004) realizaram um estudo com 42 estudantes de odontologia, no qual estudantes canhotos e destros realizaram tarefas de limpeza dental utilizando cadeiras odontológicas adaptadas à dominância manual (para canhotos) e não adaptadas (utilizada para destros e canhotos). O desempenho de estudantes canhotos, ao trabalhar do lado esquerdo do paciente, era significativamente melhor do que a média para os estudantes destros que trabalham do lado direito do paciente, e drasticamente melhor do que estudantes canhotos que trabalham do lado direito do paciente.

Cerca de 85,7% dos canhotos sentiram muito desconforto em suas condições de trabalho a respeito do projeto de cadeiras odontológicas. Embora um

dentista canhoto possa aprender trabalhar em uma cadeira odontológica projetada para destros, isto demandará maior tempo. Uma alternativa, portanto, seria fornecer cadeiras odontológicas especialmente projetadas para canhotos.

Hoffmann *et al.* (1997), em um estudo com 20 estudantes (10 de cada preferência manual), utilizando computadores com todos os mouses instalados para uso de destros, e avaliando os tempos para mover o cursor para alvos de tamanhos e de distâncias diferentes, encontraram que os usuários canhotos não eram significativamente prejudicados e que, de acordo com outros testes, o seu desempenho era similar usando ambas as mãos.

Como esperado, os canhotos eram superiores aos usuários destros ao usar sua mão não preferencial. Parece que o canhoto não está em nenhuma desvantagem quando compelido a usar um mouse com ajuste destro, entretanto seria importante desenvolver estudos com um grupo de canhotos que não tiveram experiência no uso destro do mouse.

Todos estes estudos sugerem que não há nenhuma diferença significativa na performance de canhotos e de destros ao usar suas mãos preferidas; os canhotos geralmente têm melhor desempenho em relação aos destros quando do uso de sua mão não preferencial; e o desempenho com a mão preferencial é sempre superior àquele da mão não preferencial.

Paschoarelli e Gil Coury (2000) afirmam que as ferramentas manuais necessitam apresentarem-se aptas para uso com diferentes mãos, direita e esquerda, o que deve contribuir para a melhoria da usabilidade dos produtos, minimizando assim os "atritos" entre o equipamento e o usuário.

### 3. OBJETIVOS

Os objetivos deste estudo envolvem a avaliação ergonômica em atividades manuais simuladas com o uso de tesouras comercializados especificamente para o uso de destros e canhotos; e atividades manuais simuladas com o uso de abridores de latas de recavar para o uso de destros de canhotos, verificando a influência da dominância no desempenho e percepção de uso deste instrumento.

### 4. METODOLOGIA

#### 4.1. Aspectos Éticos

Todos os procedimentos metodológicos descritos neste estudo contaram com a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, da Faculdade de Medicina de Botucatu (UNESP), através do "Ofício 374/2005 - CEP". Todos os sujeitos participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, atendendo a "Norma ERG-BR 1002, do código de Deontologia do Ergonomista Certificado" (ABERGO, 2003); e a resolução 196/96 - CNS, do Ministério da Saúde.

#### 4.2. Características e Local do Estudo

Este estudo caracterizou-se pela avaliação de atividades de manipulação de instrumentos, em situações de simulação e, portanto, foi realizado nas dependências do Laboratório de Ergonomia e Interfaces da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação.



### **4.3. Percepção Ergonômica na Manipulação de Tesouras**

#### **4.3.1. Sujeitos**

Participaram da avaliação de manipulação de tesouras 26 indivíduos (13 homens e 13 mulheres); com idade média de 21,46 anos (d.p. 1,88 anos); todos estudantes universitários; 50% destros (Coeficiente de Lateralidade: média 88,32; d.p. 12,32) e 50% canhotos (Coeficiente de Lateralidade: média -64,95; d.p. 31,05), de acordo com Edinburgh Inventory (OLDFIELD, 1971). A **ocorrência** de distúrbio músculo-esquelético nos membros superiores no último ano anterior ao experimento foi um fator de restrição.

#### **4.3.2. Materiais**

Foram utilizados os seguintes materiais:

- Protocolo de identificação geral dos indivíduos;
- Protocolo de Lateralidade - Edinburgh Inventory (OLDFIELD, 1971);
- Duas tesouras multiuso de 8 ½", fornecidas pela "Mundial S.A.", Modelo "Red Dot", sendo uma destinada para uso da mão direita (Ref. 660-8½), e outra da mão esquerda (Ref. 661-8½), disponíveis no mercado nacional;
- Dois protocolos em papel (sulfite, tamanho A4), onde havia dois trajetos impressos, destinados à realização dos cortes pelas tesouras, cada um deles caracterizados por duas linhas paralelas distantes em 1 mm, organizadas

numa reta de aproximadamente 95 mm de comprimento, seguida de duas curvas consecutivas, à direita, à esquerda e à direita novamente, totalizando aproximadamente 200 mm de comprimento total.

- Dois protocolos apresentando escalas gráficas de percepção, conforme proposto por PASCHOARELLI *et al.* (2004), mensurando individualmente os critérios de agradabilidade e desconforto;
- Dois protocolos apresentando escalas de categoria, mais especificamente a CR10 - Borg (BORG, 1998), mensurando individualmente os critérios de agradabilidade e desconforto.

#### **4.3.3. Procedimentos**

O sujeito apto e voluntário a participar do estudo assinou o "Termo de Consentimento Livre e Esclarecido" e preencheu o protocolo de identificação. Os sujeitos foram instruídos de suas atividades, sendo solicitado para que os mesmos tomassem cada uma das tesouras e realizassem vários cortes em uma folha de papel, a fim de se habituarem com o uso das mesmas. Tanto canhotos como destros realizaram os mesmos procedimentos com as duas mãos individualmente, entretanto, quando do uso da mão esquerda, cada um dos sujeitos utilizou a tesoura para canhoto e quando do uso da mão direita, cada um dos sujeitos utilizou a tesoura para destros. Na seqüência, foi solicitado para que realizassem um corte no protocolo impresso, procurando seguir o trajeto previamente estabelecido entre as duas linhas paralelas





**Figura 01**

Atividades de corte no protocolo com os trajetos impressos. À Esquerda, uso da mão esquerda e tesoura para canhotos. À direita, uso da mão direita e tesoura para destros.

(Figura 01). Nota-se que os dados analisados neste estudo foram relativos ao segundo trajeto (quando, em tese, os sujeitos estariam mais treinados), já que numa pré-análise não se observou diferenças estatisticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre os resultados dos dois trajetos.

#### **4.4. Percepção Ergonômica na Manipulação de Abridores de Latas de Recravar**

##### **4.4.1. Sujeitos**

Participaram da avaliação de manipulação de abridores de latas de recravar 30 indivíduos (15 □ / 15 □), sendo 50% destros (Coeficiente de Lateralidade: média 89,21; d.p. 11,79) e 50% canhotos (Coeficiente de Lateralidade: média - 62,58; d.p. 29,44), de acordo com Edinburgh Inventory (OLDFIELD, 1971); com idade média de 21,43 anos (d.p. 1,92 anos); todos estudantes universitários. Nenhum dos sujeitos rela-

tou a ocorrência de distúrbio músculo-esquelético nos membros superiores no último ano anterior ao experimento.

##### **4.4.2. Materiais**

Foram utilizados os seguintes materiais:

- Protocolo de identificação dos indivíduos;
- Quatro protocolos apresentando escalas gráficas de percepção, conforme proposto por Paschoarelli *et al.* (2004), mensurando individualmente os critérios de agradabilidade e desconforto;
- Cronômetro digital (GSS-KK-1039), para registro do tempo utilizado em cada operação;
- Dois abridores de latas de recravar, sendo um destinado para uso da mão direita e outro da mão esquerda, de metal, iguais em forma e peso;



**Figura 02**

Atividade simulada de abertura da lata de recavar, utilizando abridores para uso da mão esquerda (à esquerda) e mão direita (à direita).

- Lata metálica com capacidade de 900 mililitros, com tampas de recavar. Na tampa superior da lata foram inscritos os trajetos de abertura, constituídos por dois arcos de 120°, devidamente identificados com cores: azul para a mão direita e vermelha para a mão esquerda.

#### **4.4.3. Procedimentos**

Os sujeitos foram devidamente instruídos e foi solicitado para que os mesmos tomassem um dos abridores e realizasse a abertura da lata (tampa de recavar), obedecendo ao trajeto previamente estabelecido para o respectivo abridor (Figura 02).

Esta tarefa foi cronometrada, a fim de avaliar o tempo necessário para realização da tarefa. Em seguida, os sujeitos preencheram os protocolos com as escalas gráficas (agradabilidade e desconforto). Depois de concluída esta tarefa, foi solicitado ao sujeito que a repetisse com a outra mão e respectivo abridor. Tanto canhotos como destros realizaram os mesmos procedimentos, com as duas mãos individualmente.

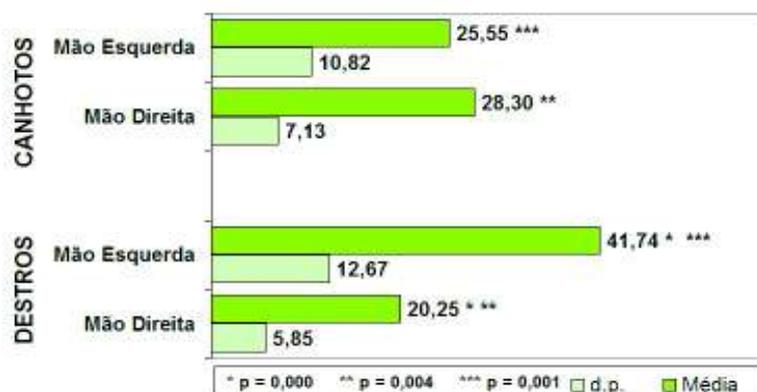
A seqüência da atividade com os diferentes abridores e a distribuição dos protocolos foram randomizadas. Todos os procedimentos de simulação foram desenvolvidos num tempo aproximado de 15 minutos.

#### 4.5. Análise dos Dados

Os dados foram tabulados e analisados através de estatística descritiva. Para as avaliações paramétricas (resultados das escalas "CR10 – Borg"; resultados do tempo necessário para a execução da atividade; e resultados dos números de erros realizados durante a execução da atividade) aplicou-

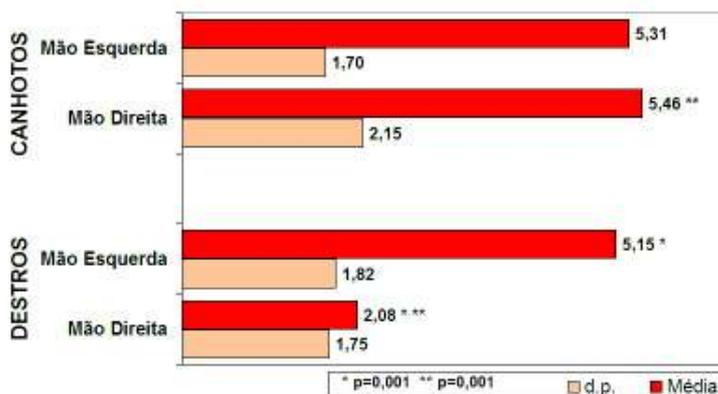
se a Análise da Variância (ANOVA –  $p \leq 0,05$ ); e para as avaliações não paramétricas (nível de percepção), aplicou-se o teste de WILCOXON ( $p \leq 0,05$ ), a fim de comparar as médias e identificar diferenças estatisticamente significativas entre as mãos e dominâncias.

#### 5. RESULTADOS



**Figura 05**

Tempo necessário (média e desvio padrão), em segundos, para a execução das atividades com cada uma das tesouras, nas mãos direita e esquerda, por indivíduos destros e canhotos.



**Figura 06**

Número de erros (média e desvio-padrão), realizados durante a execução das atividades com cada uma das tesouras, nas mãos direita e esquerda, por indivíduos destros e canhotos.

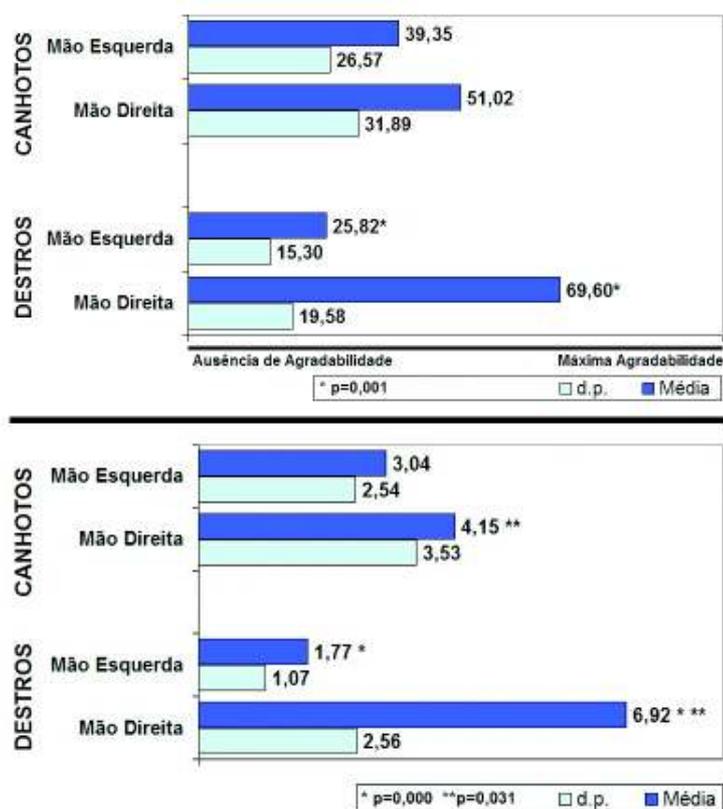
## 5.2. Resultados da Percepção Ergonômica na Manipulação de Tesouras

Os resultados gerais (médias e desvio-padrão) do tempo necessário para a execução das atividades são apresentados na Figura 05.

A análise estatística apontou que houve diferença estatisticamente significativa entre a mão direita e esquerda para destros (\* •  $p = 0,000$ ); e entre indivíduos destros e canhotos quando do uso da mão direita (\*\* •  $p = 0,004$ ), e

mão esquerda (\*\*\*) •  $p = 0,001$ ). Não foi constatada diferença significativa entre as mãos preferenciais de destros e canhotos. Os resultados gerais (médias e desvio-padrão) do número de erros (cortes fora das linhas paralelas) realizados durante a execução das atividades são apresentados na Figura 06.

A análise estatística apontou que houve diferença estatisticamente significativa entre as mãos direita e esquerda para destros (\* •  $p = 0,001$ ); e entre indivíduos canhotos e destros quando do uso da mão direita (\*\* •  $p = 0,001$ ).



**Figura 07**

Nível de **agradabilidade** (média e desvio padrão) indicado nas escalas gráficas (gráfico superior) e nas escalas "CR10-Borg" (gráfico inferior), durante a realização das atividades com cada uma das tesouras, nas mãos direita e esquerda, por indivíduos destros e canhotos.



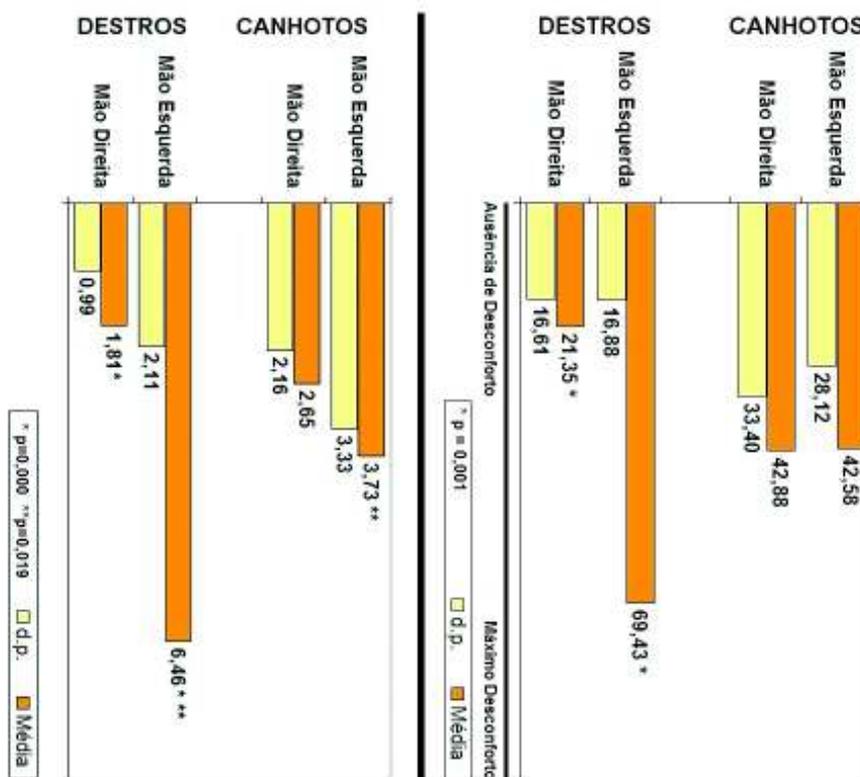
Os resultados relacionados ao nível de **agradabilidade** indicado na escala gráfica e escala "CR10-Borg", podem ser observados na Figura 07.

A análise estatística dos resultados da escala gráfica (gráfico superior) apontou que houve diferença estatisticamente significativa somente entre o uso das mãos esquerda e direita, para os indivíduos destros (\* • p = 0,001). A análise estatística dos resultados da escala "CR10-Borg" (gráfico inferior) apontou que houve diferença estatisticamente significativa entre as mãos direita e esquerda para destros (\* • p =

0,000); e entre os indivíduos canhotos e destros quando do uso da mão direita (\*\* • p = 0,031).

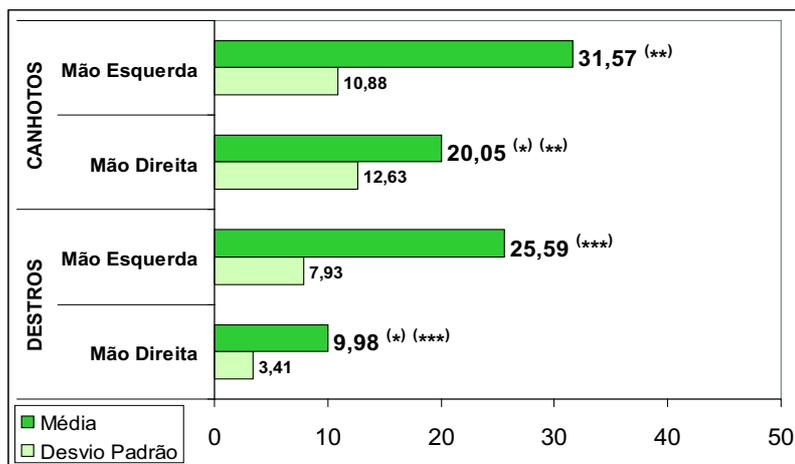
Os resultados gerais relacionados ao nível de **desconforto** indicado na escala gráfica e escala "CR10-Borg", pelos sujeitos podem ser observados na Figura 08.

Assim como na avaliação do nível de agradabilidade, a análise estatística dos resultados da escala gráfica (gráfico superior) apontou que houve diferença estatisticamente significativa somente entre o uso das mãos esquerda e direita, para os indivíduos destros



**Figura 08**

Nível de **desconforto** (média e desvio padrão) indicado nas escalas gráficas (gráfico superior) e nas escalas "CR10-Borg" (gráfico inferior), durante a realização das atividades com cada uma das tesouras, nas mãos direita e esquerda, por indivíduos destros e canhotos.



**Figura 09**

Média e Desvio-padrão do tempo (em segundos) necessário para que os indivíduos destros e canhotos executassem as tarefas prescritas.

(\* •  $p = 0,001$ ). Já a análise estatística dos resultados da escala "CR10-Borg" (gráfico inferior) apontou que houve diferença estatisticamente significativa entre as mãos direita e esquerda para destros (\* •  $p = 0,000$ ); e entre os indivíduos canhotos e destros quando do uso da mão esquerda (\*\* •  $p = 0,019$ ).

### 5.3. Resultados da Percepção Ergonômica na Manipulação de Abridores de Latas de Recravar

Os resultados gerais do tempo necessário para executar as tarefas por indivíduos destros e canhotos podem ser observados na Figura 09.

A análise estatística apontou que houve diferença estatisticamente significativa entre os indivíduos canhotos e destros quando do uso da mão direita (\* •  $p = 0,005883$ ); e entre as mãos direita e esquerda para canhotos (\*\*

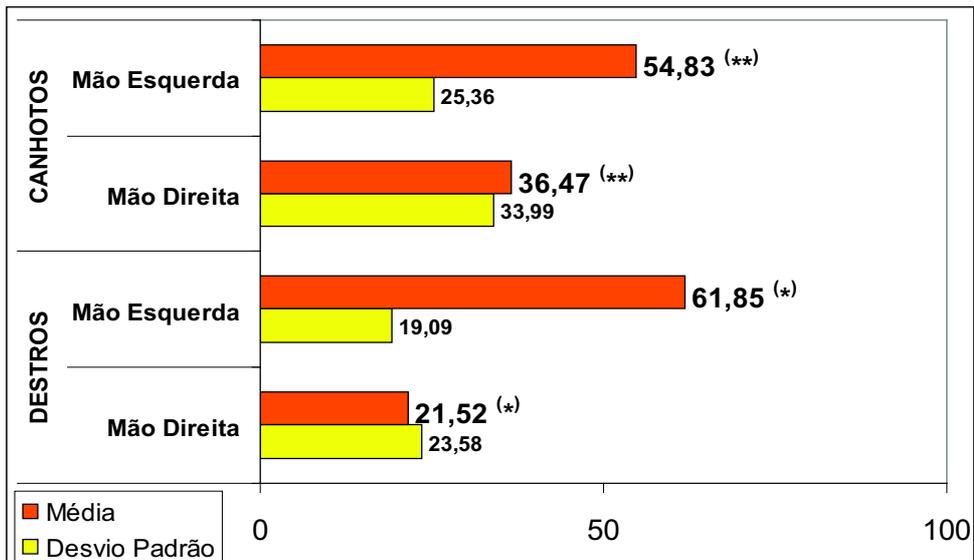
•  $p = 0,012318$ ) e destros (\*\*\*) •  $p = 0,000000$ ).

Os resultados relacionados ao nível de **desconforto** indicado nas escalas gráficas pelos sujeitos podem ser observados na Figura 10.

A análise estatística apontou que houve diferença estatisticamente significativa entre o uso das mãos esquerda e direita, para os indivíduos destros (\* •  $p = 0,001471$ ). No caso dos canhotos, também houve diferença significativa entre o uso das mãos esquerda e direita (\*\* •  $p = 0,03095$ ). Os resultados gerais relacionados ao nível de **agradabilidade** indicado nas escalas gráficas pelos sujeitos podem ser observados na Figura 11.

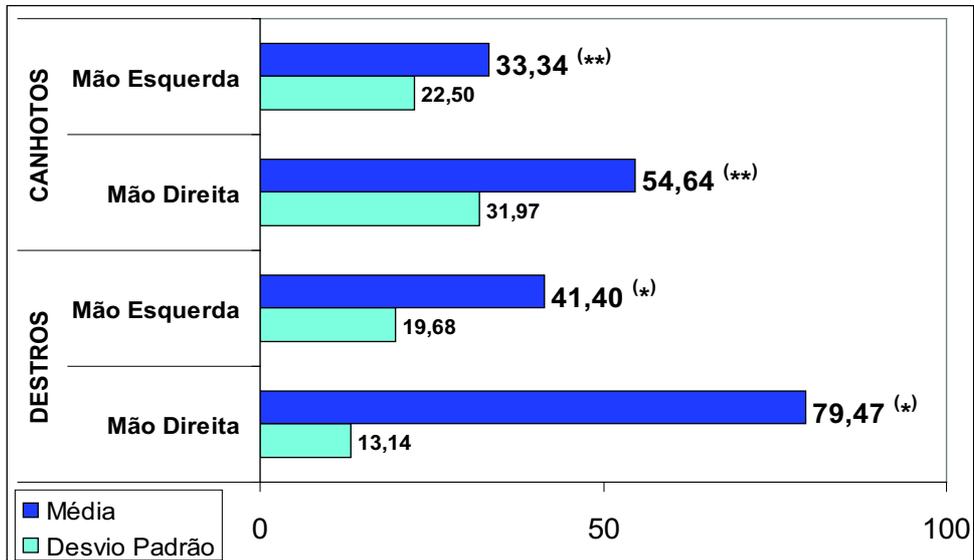
A análise estatística apontou que houve diferença estatisticamente significativa entre os indivíduos destros quando do uso da mão direita e esquerda (\* •  $p = 0,000656$ ). Para canhotos, também houve diferença significativa quando do uso das mãos esquerda e direita (\*\* •  $p = 0,046835$ ).





**Figura 10**

Média e Desvio-padrão dos índices de **Desconforto**, obtidos com Escala Gráfica, para os indivíduos destros e canhotos.



**Figura 11**

Média e Desvio-padrão dos índices de **Agradabilidade**, obtidos com Escala Gráfica, para os indivíduos destros e canhotos.

## 6. DISCUSSÃO

Dos resultados apresentados na manipulação de tesouras, este estudo constatou que o tempo necessário para a execução das atividades apresentou diferenças significativas entre indivíduos destros e canhotos, principalmente entre a mão direita e esquerda de destros, o que não ocorre com os sujeitos canhotos. Esta mesma situação foi constatada por HOFFMANN (1997), em estudo envolvendo atividades com tesouras para destros e canhotos. Além disso, observou-se também um desempenho inferior da mão não preferencial (um maior tempo e um maior número de erros durante a execução da atividade), o que caracteriza uma deficiência no controle da produção de força (Annett et al., 1979), e conseqüentemente a necessidade de ampliar as forças estáticas, gerando maior demanda ergonômica.

Já com relação ao número de erros, não foi constatada diferença significativa entre a mão esquerda e direita para canhotos, e dessas para a mão esquerda de indivíduos destros. Um valor significativamente menor de erros ( $p \leq 0,001$ ) foi constatado pelo uso da mão direita por indivíduos destros, o que reitera os estudos de Hoffmann et al. (1997); Kaya e Orbak (2004).

Já ao que refere à percepção de uso, especificamente ao critério agradabilidade, verificou-se que tanto indivíduos canhotos como destros percebem um maior nível de agradabilidade ao utilizarem a mão direita para suas atividades, sendo significativo principalmente entre destros. Por outro lado, ao que refere o critério de desconforto, os índices indicaram uma condição oposta, o que era esperado, já que se tratam de critérios antagônicos. Neste caso, os indivíduos destros aponta-

ram um nível de desconforto significativamente maior quando do uso da mão esquerda. Neste caso, constata-se que os indivíduos canhotos, estando mais habituados a utilizar tesouras comumente encontradas no mercado (ou seja, aquelas desenhadas especificamente para destros), tendem desempenhar suas atividades com maior conforto quando faz uso da mão não preferencial. Esse fenômeno pode ser explicado em termos de organização cerebral (PETERS, 1990). De qualquer maneira, estudos desta natureza indicam a necessidade de desenvolvimento de produtos destinados tanto para as necessidades de destros como também para as necessidades de canhotos, já que esta faixa da população apresenta particularidades que podem influenciar tanto o desempenho quanto a percepção de uso de um instrumento manual em suas atividades ocupacionais. Tal preocupação se deve à prevenção da ocorrência de distúrbios ergonômicos em atividades que exigem o uso de instrumentos manuais.

Já quanto à manipulação do abridor de latas de recravar, observa-se que tanto os indivíduos destros, como os canhotos, sentiram maior desconforto ao utilizá-lo para mão esquerda, assim como foi maior a demanda de tempo necessária para a execução da tarefa com esta mão. A agradabilidade também se mostrou superior para a mão direita, tanto para indivíduos destros como para canhotos. Nota-se, porém que a comparação da percepção de agradabilidade e desconforto para indivíduos destros foi extremamente dispare, ou muito mais significativa ( $p < 0,01$ ), em relação à dos canhotos.

Também neste caso, o desempenho dos indivíduos destros foi superior ao dos canhotos ao utilizar a mão direita, resultado semelhante ao dos estu-



dos de Hoffmann (1997); Hoffmann et al. (1997) e Kaya e Orbak (2004). Apesar disso, o desempenho da mão direita foi superior para ambas as dominâncias, o que se opõe à conclusão de que a mão dominante tem melhor desempenho em relação à mão não preferencial. Isto pode ser explicado, considerando a característica do produto e a população de usuários. Vale observar que no comércio brasileiro é difícil encontrar abridores de latas de recavar destinados aos usuários canhotos, levando esta faixa da população a ter apenas uma alternativa de uso (abridor para destros) e, portanto, mais habituado a este tipo de produto, o que tende a gerar um desempenho melhor quando faz uso da mão direita, e não necessariamente da mão preferencial. Neste caso também, este fenômeno pode ser explicado em termos da organização cerebral, segundo estudos de Peters (1990).

De qualquer maneira, os resultados aqui apresentados também corroboram as observações descritas por Paschoarelli e Gil Coury (2000), quando apontam a necessidade de instrumentos manuais com desenhos específicos para uso com mãos direita e esquerda, contribuindo para a usabilidade dos mesmos.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apresentado neste relatório teve como propósito geral compreender como podem ser desenvolvidas novas metodologias para avaliação e análise de instrumentos manuais na interface usuário versus tecnologia. Para isto, o estudo foi desenvolvido dentro de uma perspectiva mais precisa, ou seja, avaliar os aspectos antropométricos e de percepção de uso de instrumentos, junto a usuários destros e canhotos.

Observou-se, de modo geral, que não houve diferenças antropométricas significativas entre indivíduos destros e canhotos, que poderia ser confirmada (ou não) num estudo de caráter epidemiológico e, além disto, indivíduos canhotos apresentam um desempenho mais igualitário entre mão dominante e não dominante que destros.

Tais conclusões indicam a necessidade de se descobrir se situações correlatas ocorrem quando as variáveis de análise forem relacionadas à execução de força manual. Portanto, a usabilidade de instrumentos manuais depende de outros estudos desta natureza, os quais podem gerar parâmetros mais expressivos para o design ergonômico.

## REFERÊNCIAS

ABERGO. **Norma ERG BR 1002 - Código de Deontologia do Ergonomista Certificado.** In: <http://www.abergo.org.br/arquivos/Norma%20ERG%20BR%201002%20-%20Deontologia.pdf>. [2003]. Acessado em 16.09.2004.

ANNETT, J.M.; ANNETT, M.; HUDSON, P.T.W. & TURNER, A. The control of movement in the preferred and non-preferred hands. **Quarterley Journal of Psychology.** 31: 641-652, 1979.

BARSLEY, M. **Left-handed man in a right-handed word.** London: Pitman, 1970.

BORG, G. **Borg's Perceived Exertion and Pain Scales.** Champaign: Human Kinetics, 1998, 101p.



- BOYLES, J. L.; YEAROUT, R. D.; RYS, M. J. Ergonomic scissors for hairdressing. **International Journal of Industrial ergonomics**, 32 (03): 199-207, 2003.
- HOFFMANN, E.R. Movement time of right- and left-handers using their preferred and non-preferred hands. **International Journal of Industrial Ergonomics**, 19(01): 49-57, 1997.
- HOFFMANN, E.R.; CHANG, W.Y. & YIM, K.Y. Computer mouse operation: is the left-handed user disadvantaged? **Applied Ergonomics**. 28(04): 245-248, 1997.
- KAYA, M.D.; ORBAK, R. Performance of left-handed dental students is improved when working from the left side of the patient. **International Journal of Industrial Ergonomics**, 33 (05): 387-393, 2004.
- MCCORMICK, E.J. & SANDERS, M. S. **Human Factors in Engineering and Design**. New York: MacGraw Hill, 1992.
- OLDFIELD, R.C. The assessment of handedness: The Edinburgh Inventory. **Neuropsychologia**, 09:97-113, 1971.
- PASCHOARELLI, L. C.; CARTAPATTI, G.; REDIVO, C. C.; MENIN, M. e SILVA, J. C. P. da. Usabilidade do mobiliário escolar: aplicando critérios subjetivos na avaliação de assentos e mesas retas e inclinadas. *In*: IV ERGODESIGN – Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: Produtos, Programas, Informação e Ambiente Construído. Rio de Janeiro. **Anais IV ERGODESIGN** [CD-ROM]. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2004. 6p.
- PASCHOARELLI, L.C. e GIL COURY, H. J. C. Aspectos ergonômicos e de usabilidade no design de pegas e empunhaduras. **Estudos em Design**. 08 (01): 79-101. 2000.
- PETERS, M. Subclassification of non-pathological left-handers poses problems for theories of handedness. **Neuropsychologica**, 28: 279-289, 1990
- SALVENDY, G. Handedness and motor performance. **Transactions, American Institute of Industrial Engineers**. 02 (\_\_\_): 227-232, 1970.
- SCHMAUDER, M.; ECKERT, R. & SCHINDHELM, R. Forces in the hand-arm system: Investigations of the problem of lefthandedness. **International Journal of Industrial Ergonomics**. 12: 231-237, 1993.

