DENISE HELENA DE CASTRO LACAZE

**Efeitos de um programa de exercícios no desconforto
músculo esquelético dos segmentos corporais
de operadores de telemarketing**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Mestre em
Ciências

Área de Concentração: Fisiopatologia
Experimental
Orientadora: Prof^a Dra. Raquel Aparecida
Casarotto

SÃO PAULO
-2005-

DENISE HELENA DE CASTRO LACAZE

**Efeitos de um programa de exercícios no desconforto
músculoesquelético dos segmentos corporais
de operadores de telemarketing**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina
da Universidade de São Paulo para obtenção do
Título de Mestre em Ciências

Área de Concentração: Fisiopatologia Experimental
Orientadora : Prof^ª Dra. Raquel Aparecida Casarotto

SÃO PAULO
- 2005-

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a meu marido Mauro, que foi meu melhor amigo, companheiro e incansável nos momentos de dificuldade e a meus pais, Haydée e Arnaldo (in memorian) pela formação sólida a qual foi fundamental para trilhar este longo caminho e chegar ao seu final.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer à minha orientadora Raquel pelo apoio e pela amizade durante estes anos de convivência e à Prof. Lys Esther Rocha, por ter norteado minha pesquisa através do seu estudo e ter me oferecido a possibilidade de realizá-la e à empresa que acreditou e apoiou o meu estudo.

SUMÁRIO

Lista de Figuras	
Lista de Abreviaturas	
Lista de Símbolos	
Lista de Siglas	
Resumo	
Summary	
1. INTRODUÇÃO	15
1.1 Revisão de literatura, dados históricos e epidemiológicos	16
1.2 Objetivos	50
2. MÉTODOS	51
2.1 Sujeitos	52
2.2 Aprovação da comissão de ética.....	53
2.3 Delineamento do estudo	53
2.4 Situação.....	54
2.5 Material.....	54
2.6 Procedimentos	54
2.6.1 Segmento da amostra	54
2.6.2 Avaliação	54
2.6.3 Grupo Experimental	55
2.6.4 Grupo Controle	63
2.7 Análise Estatística.....	63
3. RESULTADOS.....	64
3.1 Características sócio-demográficas da população.....	65
3.2 Análise Ergonômica.....	65
3.3 Comparações entre medidas das avaliações inicial e final para os sujeitos do grupo experimental e controle	68
3.3.a Escala Visual Analógica.....	68
3.3.b Mapa dos Segmentos Corporais.....	70
3.3.c Escala de Fadiga de Chalder	75
3.3.d Escolaridade.....	76
4. DISCUSSÃO	78
5. CONCLUSÃO	95
6. ANEXOS.....	97
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	110

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Gráfico comparativo de percentis: experimental e controle nas semanas 1 e 10	68
Figura 2 – Curvas médias de EVA ao longo do tempo para GE e GC	69
Figura 3 – Prevalência de desconforto GE 1ª semana	70
Figura 4 - Prevalência de desconforto GC 1ª semana	71
Figura 5 - Prevalência de desconforto GE 10ª semana	71
Figura 6 - Prevalência de desconforto GC 10ª semana	71
Figura 7 – Proporção de melhora, piora e estagnação do MSC para GE e GC	72
Figura 8 – Frequência de partes doloridas – GE	73
Figura 9 – Frequência de partes doloridas – GC	73
Figura 10 – Frequência de partes doloridas GE e GC 1ª semana	74
Figura 11 – Frequência de partes doloridas GE e GC 10ª semana	74
Figura 12 – Índice de diagnóstico	76
Figura 12 – Nível de escolaridade GE.....	76
Figura 14 – Nível de escolaridade GC.....	77

LISTA DE ABREVIATURAS

et al.

e outros

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Percentual
kg	quilograma
=	igual
mm	milímetros
hs/dia	horas por dia
<	menor
°	graus
vez/dia	vez por dia
m	metro
nº	número
p	Pi

LISTA DE SIGLAS

MSC	Mapa de Segmentos Corporais
EVA	Escala Visual Analógica
QFC	Questionário de Fadiga de Chalder
DORT	Doenças Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho
LER	Lesões por Esforços Repetitivos
VERG	Vision Engineering Research Group
COP	Centro de Pressão
DME	Desconforto Músculoesquelético
SQR-20	Self Report Questionnaire
GE	Grupo Experimental
GC	Grupo Controle
EEG	Equações de Estimação Generalizadas
MLG	Modelos Lineares Generalizados
S-PLUS 2000	Programa Estatístico
OD	Ombro Direito
OE	Ombro Esquerdo
BE	Braço Esquerdo
BD	Braço Direito
AE/ME	Antebraço e mão esquerda
AD/MD	Antebraço e mão direita
CDSup	Coluna Dorsal Superior
CDInf	Coluna Dorsal Inferior
CLomb	Coluna Lombar
Qd	Quadril
CxE	Coxa esquerda
CxD	Coxa Direita
PE	Perna Esquerda

PD	Perna Direita
ID	Índice de Diagnóstico
EMG	Eletromiográfico
VO ₂	Volume de Oxigênio

RESUMO

Lacaze DHC. Efeitos de um programa de exercícios no desconforto postural dos segmentos corporais de operadores de *telemarketing* (dissertação). São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2005. 109p.

Os programas de exercícios no trabalho são largamente utilizados na melhoria da qualidade de vida e na prevenção de disfunções músculo-esqueléticas de natureza ocupacional. A efetividade destes programas, no entanto, ainda carece de confirmação científica. Este estudo tem por objetivo avaliar o nível de desconforto, através da Escala Visual Analógica (EVA), o Mapa de Segmentos Corporais de Corlett e Bishop (MSC) e o Questionário de Fadiga de Chalder (QFC) em operadores de *telemarketing*. A amostra era composta de 83 indivíduos, divididos em grupo experimental, que realizou dez minutos de exercícios diários, e o grupo controle, que realizou uma pausa para descanso de dez minutos diariamente. A coleta de dados foi realizada uma vez por semana, totalizando dez coletas ao longo de 2 meses de aplicação do programa de exercícios. Após a análise estatística observou-se que houve diminuição do crescimento do desconforto postural nos dois grupos, mas este efeito foi mais acentuado no grupo experimental. No grupo experimental também foi observada uma diminuição dos níveis de EVA e redução da frequência e da prevalência de segmentos doloridos no MSC, apresentando uma diminuição significativa quando se compara os dados da primeira e da última semana do estudo realizado. Quanto à fadiga também houve melhora em todas as variáveis do questionário de Chalder, indicando presença de efeitos significativos na diminuição dos níveis de fadiga. Assim, os programas de exercícios realizados mostraram-se efetivos para diminuir o desconforto músculo-esquelético e a fadiga entre os operadores de telemarketing.

Descritores: Postura; Terapia por exercícios; Doenças Ocupacionais; Serviços de saúde ocupacional; Terminais de computador; Síndrome de fadiga crônica

SUMMARY

Lacaze D.H.C. *Effects of an Exercise Program on the Body Segments Postural Discomfort of Telemarketing Operators* [thesis]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2005. 109p.

The occupational musculoskeletal dysfunctions are a serious public health problem to be faced, especially that ones at the spine and upper extremities. The work related dysfunctions of the upper limbs have increased during the last ten years. In 1999, they accounted for 66% of all the occupational diseases in the United States. By 1982 these disorders accounted for only 18%, according to the US Department of Labor in the United States. The computer users showed a high incidence of musculoskeletal discomfort of the upper limbs, neck and shoulders. During the last two decades the number of employees using visual display terminals (VDT) has increased. In the United States there 675 thousands of VDT at the offices in 1976. In 1986, they accounted for 28 million and in the 90's they were about 40 to 80 million. In Sweden the call centers at industries were approximately 45 thousands in 2000. Nowadays in Brazil, there's about 580 thousands telemarketing operators according to Brazilian Association of Telemarketing. The objective of this survey is to assess the telemarketing operators discomfort and mental and physical fatigue at the airway company call center before and after applying an exercise program. The experimental group has attended a 10 minutes exercise daily session and the control group a 10 minutes daily rest break. Both groups have a regular 25 minutes of rest break within a work period of 6 hours. The data collection has happened once a week using the body map of Corlett and Bishop with a visual analogic scale and the Chalder fatigue questionnaire. The statistical analyses showed a positive effect of the exercise program. The musculoskeletal discomfort has decreases in both groups, but this trend was stronger at the experimental one. Concerning the fatigue questionnaire the most questions showed an improvement, except the questions about memory, soreness at rest or post exercise and difficulty in starting tasks. The exercise showed that is more effective than a rest break to prevent discomfort development and is important to repetitive strain injuries prevention because discomfort is one of the main predictors of this group of diseases. The exercise practice is not the solution for the occupational musculoskeletal problems but one more useful tool to be associated to ergonomic interventions, work organization and work related psychosocial factors and used in your development prevention.

Descriptors: Posture; Exercise therapy; Occupational diseases; Occupational health services; Computer terminals; Chronic fatigue syndrome

1. INTRODUÇÃO

1.1 Revisão da literatura, dados históricos e epidemiológicos.

As disfunções músculo-esqueléticas de natureza ocupacional são um sério problema de saúde pública a ser enfrentado, sobretudo as que atingem a coluna vertebral e membros superiores¹. Estas disfunções afetam a qualidade de vida, momentânea ou definitivamente, de milhões de pessoas e as estatísticas de prevalência destas patologias são limitadas a uma dada população ou realizadas sob circunstâncias restritas.

As lombalgias ainda representam uma causa importante de afastamento do trabalho e ocupa o primeiro lugar na prevalência de disfunções músculo-esqueléticas nos EUA. As disfunções nos membros superiores relacionadas ao trabalho parece ter aumentado assustadoramente durante os últimos dez anos², sendo que em 1999 representava 66% de todas as doenças relacionadas ao trabalho nos Estados Unidos, contra apenas 18% em 1982, segundo o US Department of Labor³. Em 2001, aproximadamente 65% da força de trabalho da Suécia usava um computador para fazer o seu trabalho, número que duplicou, uma vez que apenas 30% dos trabalhadores utilizavam computador em 1989⁴. Um estudo Finlandês relata uma incidência anual de cervicalgia entre usuários de computador de 34%⁵.

Os usuários de computador apresentam uma alta incidência de dor e desconforto em membros superiores. Bergqvist et al.⁶ encontraram uma prevalência de 62% dos usuários de computadores com desconforto na região do pescoço ou ombro, enquanto Bernard et al.⁷ relata um percentual de 26% para a região do pescoço e 17% para região do ombro. Apesar de alguns estudos demonstrarem percentuais baixos, como 10% de disfunções musculares em membros superiores na população trabalhadora, percentuais mais elevados, como 50% e 80% são mais comuns.

No Brasil, os dados são muito escassos e imprecisos sobre o afastamento e a natureza das disfunções músculo-esqueléticas. Somente as grandes cidades é que trazem dados parciais e indicam uma tendência similar à encontrada na literatura internacional¹.

A década de 80 marcou o início da informatização em massa nos ambientes de trabalho. Nos Estados Unidos havia 675 mil terminais de computadores nos escritórios americanos em 1976. Em 1986, já somavam 28 milhões e nos anos 90, entre 40 e 80 milhões³. Dentre estes milhões, 410.360 postos de trabalho são ocupados por operadores de *telemarketing* ou teleatendimento⁸, excluindo os trabalhadores autônomos. Na Suécia chegaram a 45.000 nos *call centers* de indústrias em 2000⁹ e em 2001, aproximadamente 65% da força de trabalho sueca utilizava-se de um computador em sua

ocupação profissional, sendo que apenas 30% contava com este recurso em 1989 ⁴. No Brasil, atualmente existem cerca de 580 mil operadores de *telemarketing*, de acordo com a Associação Brasileira do Telemarketing ¹⁰.

As doenças ocupacionais mais freqüentes entre os usuários de computadores são os Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT). Não existem estimativas da prevalência de DORT entre os trabalhadores que utilizam computadores. Os dados registram a prevalência no total de trabalhadores, em todos os ramos de atividades. De acordo com as estatísticas do *Bureau of Labor Statistics* de 2001⁸, dos Estados Unidos, no ano de 2000, estas patologias representavam 67% do total de doenças registradas no país ⁸. No Brasil, de acordo com dados estatísticos de 2003 do Ministério de Saúde e Previdência Social ¹¹, a prevalência destas doenças é de 28,95% para os casos de sinovites e tenossinovites, 3,85% para transtornos dos tecidos moles relacionados ao uso excessivo e pressão, 6,19% para dorsalgias e 10,52% para lesões de ombro, do total de doenças ocupacionais.

Os fatores que predisõem ao aparecimento de lesões são bastante diversificados e complexos. Os fatores de risco relacionados ao trabalho podem ser classificados em três grandes categorias: 1. Fatores Biomecânicos; 2. Fatores Psicossociais; 3. Fatores Organizacionais ou Administrativos^{12,13,14,15,16,17}. Os fatores biomecânicos podem ser agrupados em 5 categorias: a) repetitividade; b) força; c) posturas inadequadas; d) pressão mecânica; e) uso

de ferramentas manuais^{16,17} A repetitividade é um fator de risco importante no desenvolvimento de LER/DORT (neste texto será adotado a sigla DORT para esta disfunção músculo esquelética), principalmente quando ocorre alta repetitividade (ciclo de trabalho igual ou menor a 30 segundos) ou quando a atividade exige repetição de padrões de movimento, em mais de 50% do ciclo de trabalho ^{14,16,17}.

O risco de desenvolver DORT também está presente nas atividades que exigem o emprego de força, dependendo do tempo que é usada (menos de 1/3 do período de trabalho), se a tarefa é feita com uma mão somente ou não (empurrar, levantar, carregar, puxar) e se o peso é maior que 4.5 kg (2.7 kg por mão) ^{14,16,17,18}.

As posturas inadequadas por tempo prolongado ou com sua adoção freqüente de mãos, pulsos, antebraços e ombros, também tem sido associadas a diferentes afecções do grupo das DORTs. Por exemplo, as pinças, desvios de pulso (flexo-extensão ou prono - supinação) ou antebraço, flexão, extensão e abdução de ombro. Estas posturas inadequadas são adotadas pela interação de fatores ocupacionais e individuais que incluem a organização do trabalho, as dimensões do posto de trabalho, o equipamento e as ferramentas utilizadas e as características antropométricas do indivíduo ^{12,14,16,17,19}.

Quando o instrumento ou o equipamento de trabalho não é adequado ou apresenta problemas da sua concepção, pode expor o trabalhador à pressão mecânica localizada, devido à presença de bordas, cantos retos ou pontiagudos que provocam a compressão do tecido mole da região e do trajeto neural, como por exemplo, as tesouras existentes no mercado, que pelo formato do cabo em anel, pode provocar compressões na palma da mão e dedos ^{14,16,17}.

As ferramentas manuais ou instrumentos de trabalho também levam à adoção de má postura dos membros superiores devido ao seu formato ou dimensionamento. O uso da força também é necessário quando a ferramenta está sem corte ou mal balanceada. No caso das ferramentas elétricas, o usuário é exposto a vibrações que podem ser localizada ou segmentar e ainda, estar exposto a baixas temperaturas. A literatura mostra que a associação destes dois fatores de risco (vibração e baixa temperatura) tem sido apontada como a causa de decréscimo de destreza manual, aumento de força de preensão e o aparecimento de DORT ^{14,16,17}.

Armstrong ²⁰ faz uma revisão e um resumo do conhecimento com respeito à ergonomia, desordens músculoesqueléticas e o trabalho com computador, apresentando um modelo que pode ser seguido para futuras pesquisas. O autor decorre sobre a sobrecarga física, definida como fatores relacionados às forças biomecânicas geradas no corpo. Na literatura, está definida também como “exposição mecânica”, indicando que outros fatores

ambientais não são considerados. Podemos citar a sobrecarga muscular, postura e os movimentos, a força muscular e as demandas visuais.

Outro grupo de fatores são os psicossociais, a organização do trabalho e o estresse mental. Por exemplo, a duração e as características do trabalho, controle sobre o trabalho, alto nível de demanda, pressão temporal, insatisfação, falta de suporte social e dos superiores hierarquicamente. Fatores individuais também são contemplados no estudo de Wahlström ²¹ como sexo, técnica de trabalho, experiência profissional, antropometria, diferenças fisiológicas e cognitivas.

O diagrama que relaciona desordens músculo esqueléticas e o uso de computadores no trabalho está baseado no estudo de Sauter e Swanson ²² e modificado por Walhström.(Anexo I)

Focando um pouco mais a questão postural, nota-se que o homem está a cada dia permanecendo por períodos mais longos na posição sentada. Estudos de Andersson et al ²³ demonstram que a pressão intradiscal pode aumentar quase 100% na posição sentada sem apoio lombar e com inclinação anterior do tronco, quando comparada com a posição em pé. Apesar do mobiliário e do ambiente serem apropriados, a dor músculo esquelética continua presente como um aviso de que provavelmente a tarefa está sendo realizada de forma inadequada, possivelmente devido a outros fatores que

interferem na atividade. O risco de Síndrome do Túnel do Carpo relacionada ao trabalho aumenta de 45% para 92%, quando não há uma escala de intervalos eficaz e o tempo de permanência ao computador que era de uma hora, passa a ser de quatro horas, segundo Matias e Salvendy ²⁴.

O uso crescente dos computadores é um dos fatores agravantes de sobrecarga postural na postura sentada. Os usuários de computadores permanecem períodos cada vez mais longos à frente de seus terminais na posição sentada realizando a tarefa de “entrada de dados” ²⁵. A permanência por períodos prolongados de tempo nesta posição, associada à utilização simultânea do telefone nas centrais de atendimento ao cliente ou nos “*call centers*”, piora esta sobrecarga ²⁶. Estas condições devem se ao avanço tecnológico realizado nos atuais postos de trabalho.

O trabalho realizado pelos operadores de teleatendimento apresenta características que os expõem a situações de risco para desenvolver disfunções músculo-esqueléticas, tais como: movimentos repetitivos, postura estática prolongada, situações complexas onde as habilidades de comunicação, a cordialidade, responsabilidade e eficiência são esperadas dos operadores, que estão sob pressão do tempo, de objetivos ambiciosos e monitorização direta de “*performance*”. A atividade de teleatendimento pode ser de natureza ativa ou passiva. O teleatendimento ativo, muito comum em instituições financeiras, concentra suas tarefas na perspectiva captação de novos clientes

com base em listas selecionadas de clientes em potencial ²⁵. O teleatendimento passivo por sua vez faz o atendimento de seus clientes, fornecendo informações como, por exemplo, fazer reservas de bilhetes aéreos ou transferência de fundos, dependendo da área de atuação da empresa.

Esta atividade se caracteriza pelo trabalho constante com computador e uso do *headset (headphone)*, mudanças muito rápidas das exigências do trabalho apesar da aparência imutável, como a entrada de promoções ou cancelamento destes, exigência de diálogo, restrição de mudança postural (sentada 95% do tempo), complexidade da tarefa pela demanda cognitiva importante (atenção constante, grande volume de informações, solicitação de memória), demanda visual, emocional e vocal, baixo controle do operador sobre o trabalho ^{27,28,29,30}.

A medição do desconforto ao sentarmos é um dos maiores desafios quando se fala da pesquisa nesta postura³¹. Tradicionalmente, o desconforto ou o conforto ao estarmos sentados, é medido através de escalas subjetivas, que estão referenciadas a algumas medidas objetivas da cadeira do ocupante ou da tarefa. Para medir o desconforto causado em determinadas posturas, Corlett & Bishop ³² em 1976 realizaram um estudo onde relacionaram várias posturas e os sintomas provocados em cada uma delas, com a utilização de um diagrama do corpo humano, dividido em segmentos que eram numerados. A cada 45 minutos os pesquisadores pediam para que os trabalhadores assinalassem a

área mais desconfortável naquele momento e, assim sucessivamente, após cada uma das modificações que julgavam necessárias nos equipamentos, até que não houvesse mais nenhuma área a ser assinalada. Também foi utilizada uma Escala Visual Analógica, para avaliar o desconforto global associado ao diagrama e através deste método, eles puderam demonstrar que havia uma relação funcional entre as áreas e que as modificações nas máquinas, promoviam mudanças nas áreas de desconforto.

Mais recentemente Fenety et al ³³ validaram o sistema VERG (almofada de pressão como interface entre o quadril e o assento da cadeira), como instrumento para registro dos movimentos do centro de pressão (COP) do indivíduo durante a realização de atividades, que ficava acoplado a um software. Os pesquisadores compararam este sistema com os dados da plataforma de força na determinação das coordenadas do centro de pressão e da velocidade de movimento na postura sentada. Através deste sistema, estudos laboratoriais mostraram que os movimentos na cadeira aumentam com o tempo, durante a realização de tarefas nesta posição, principalmente por períodos maiores que duas horas. O estudo de Fenety demonstrou que o sistema VERG não obteve resultados distintos dos apresentados pela plataforma de força, pois seus sensores foram capazes de responder às mudanças de direção. A inter-relação entre mudanças posturais e desconforto foi estudada por Bhatnager et al ³⁴, que demonstrou claramente que o

desconforto e os movimentos na cadeira aumentam ao longo do tempo de forma linear.

Depois dos primeiros passos para se ter instrumentos que pudessem medir os sintomas causados por fatores de risco, nada melhor do que intervir no seu aparecimento ou manifestação ou ainda prevenir o seu aparecimento. As medidas preventivas para reduzir os riscos de se expor a estes fatores são diversificadas e de caráter multidisciplinar, uma vez que leva em consideração a natureza do problema e da tarefa avaliada. Dentre elas podemos citar algumas como mudança de mobiliário, troca de ferramentas ou equipamentos, nova concepção do setor de trabalho, reorganização do trabalho, adoção de pausas ativas ou passivas ou ainda alteração do sistema de produção ¹.

Ferreira e Saldiva ²⁵ fizeram um estudo para avaliar a possível relação entre fatores relacionados ao trabalho e a incidência de desordens músculo esqueléticas dos operadores de dois *call centers* (um ativo e outro passivo), de um banco internacional subsidiado em São Paulo. Verificaram que o ambiente de trabalho dos dois não era distinto do ponto de vista ergonômico, não apresentavam níveis críticos de ruído, conforto térmico e iluminação, porém o setor ativo era muito mais estressante embora o conteúdo do trabalho fosse mais rico e o operador tivesse mais controle e autonomia sobre o seu tempo. Foram encontrados problemas críticos relacionados à cobrança de produtividade e conflitos associados às estratégias de gerenciamento. Por outro

lado, o setor passivo realizava tarefas mais repetitivas e pobres em conteúdo, com mais rigidez e falta de autonomia de controle de tempo, sem escalas de descanso, constrangimento postural, mas um bom ambiente social, sem conflitos e a existência de uma parceria entre funcionários, supervisores e chefes, objetivando o aumento da produtividade.

Quanto aos fatores psicossociais que envolvem sintomas mais subjetivos como cansaço mental ou físico, vários estudos foram realizados com a criação de escalas analógicas. Devereux et al ³⁵ aponta como fatores psicossociais de risco a sobrecarga excessiva, pressão temporal, baixo nível de controle sobre o trabalho, monotonia e ausência de suporte dos colaboradores ou gerência. Sua contribuição é bem maior no desenvolvimento de desordens músculo esqueléticas da coluna, pescoço e membros superiores, quando os riscos físicos são mínimos “conforme as poucas mas, atuais evidências” ³⁶.

Karasek e Theorell ³⁷ citam os fatores psicossociais como promotores importantes ou até mesmo precipitadores de diversas doenças tais como as cardiovasculares, depressão, doenças ambientais e as de natureza músculo esqueléticas. Para estudar a influência dos fatores psicossociais no trabalho, os autores propõem dois modelos com duas dimensões distintas: 1) controle sobre o trabalho derivado do desenvolvimento do uso de habilidades e capacidade de tomada de decisão do empregado sobre a tarefa executada e 2) exigências psicológicas que o trabalho impõe ao trabalhador.

A expansão do uso de computadores e dos problemas músculo esqueléticos entre trabalhadores de escritório tornou-se uma preocupação crescente. Sauter e Schleifer ³⁸ estudaram a contribuição dos fatores ergonômicos do posto de trabalho para estas disfunções, numa amostra randomizada de 40 usuários de computadores para entrada de dados. Foram colhidos os seguintes dados: altura poplítea, compressão da coxa sobre o assento da cadeira, altura relativa do encosto da cadeira, altura relativa do teclado, graus de angulação do tronco, de flexão do ombro, de flexão do antebraço, de abdução do ombro, de desvio ulnar/radial, de extensão do punho, distância relativa do documento, ângulo dos olhos em relação ao documento ou à tela, inclinação da cabeça para o documento, tipo de cadeira e a postura sentada. O desconforto foi avaliado empregando-se o método de Corlett e Bishop³² associado à seguinte escala: 0 = nunca; 1= raramente (poucas vezes no mês); 2= freqüentemente (poucas vezes na semana); 3= quase constantemente (quase todos os dias). Os autores verificaram que o tipo de cadeira, a altura poplítea e a compressão da coxa sobre o assento da cadeira são fatores preditivos de desconforto no membro inferior; tipo de cadeira, a postura sentada, a angulação do tronco, a altura relativa do encosto da cadeira, ângulo dos olhos em relação ao documento ou tela, inclinação da cabeça em relação ao documento e à tela, são fatores preditivos de desconforto no tronco; e que a angulação do braço, antebraço, abdução do ombro, altura relativa do

teclado, distância relativa do documento, desvio lateral e extensão dos punhos, são fatores preditivos para desconforto dos membros superiores.

Hales et al ²⁹ avaliaram 518 funcionários da telecomunicação, de três cidades diferentes (duas por que tinham altos índices de prevalência de DME e a terceira com índices relativamente baixos), que exerciam cinco funções distintas (operadores de assistência de diretório; representantes de serviço; pessoal de provisão de “alimentação” do computador; funcionários de Centro de Assistência de Memória e funcionários do setor de correspondência), mas que utilizavam terminais de computadores. Os casos de desordens músculo esqueléticas de membros superiores (DME) foram definidos através de um questionário de sintomas e exames físicos. Os participantes foram divididos em dois grupos, sendo um para casos com potencial e outro para os sem potencial, de desordens músculo esqueléticas, para cada região do membro superior (pescoço, ombro, cotovelo, punho-mão), de acordo com critérios específicos. A associação entre fatores do posto de trabalho e as DME foram avaliadas por modelos logísticos múltiplos generalizados para cada uma das quatro áreas de DME citadas acima. De toda a amostra 22% atingiu com os critérios relacionados a DME. As prevalências mais altas foram na cidade “1” com 25% dos casos de DME, e 36% para os funcionários do setor de “alimentação” do computador. Desordens relacionadas aos tendões foram as mais comuns (15%). Síndromes neurais acometeram 4% dos participantes. A área mais afetada foi a de mãos/punhos com 12% dos participantes. A associação entre o

uso de bifocais e DME no pescoço foi encontrada neste estudo, pois são necessários mais movimentos da cabeça do teclado para a tela e uma inclinação posterior da cabeça, promovendo sobrecarga estática dos músculos cervicais. O autor utilizou um questionário para avaliar a relação entre os fatores psicossociais do ambiente de trabalho (medo de ser substituído por um computador, pressão crescente no trabalho, picos de sobrecarga, falta de oportunidades para tomada de decisão, alta demanda de processamento de informações, existência de grande variedade de tarefas sem padrão de produção) à ocorrência de desordens músculo esqueléticas, concluindo que seis das sete variáveis estão associadas a DME na cervical, talvez pela sobrecarga estática que a tensão promove no pescoço e ombros, porém seu mecanismo de ação ainda permanece obscuro.

Um estudo prospectivo que se concentra em determinar fatores do trabalho com computador que predizem sintomas músculo esqueléticos nos ombros, cotovelo e coluna é o de Kristensen et al ³⁹. Um questionário sobre fatores ergonômicos, pausas, técnicas de trabalho, fatores do trabalho e psicossociais foram distribuídos a 5033 funcionários de escritório no começo de 1999 e para os 3361 que responderam, no *follow up*, em 2000. Um aumento da frequência e da intensidade dos sintomas foram as variáveis do resultado, incluindo somente os funcionários assintomáticos que responderam ao primeiro questionário da linha de base. Os resultados no *follow up* mostram sintomas mais freqüentes de 10%, 18% e 23% no cotovelo, ombro e coluna lombar,

respectivamente. Estas mesmas regiões apresentaram intensidade maior nos sintomas, sendo 14%, 20% e 22%, respectivamente. As mulheres se mostraram mais suscetíveis de serem afetadas do que os homens, em todas as regiões. Na análise de regressão logística multivariada, foi observada pouca influência do tempo de pausa e do incômodo do reflexo na tela como fatores determinantes dos sintomas nos ombros e a altura da tela abaixo do nível dos olhos, foi um predisponente importante para sintomas do cotovelo.

A literatura também mostra os efeitos de intervenções ergonômicas sobre o desconforto músculo esquelético, fadiga visual e estresse em operadores de terminais de computadores. Brisson et al ⁴⁰ fizeram um estudo com funcionários de uma grande universidade (90%) e de outra instituição envolvida em serviços da universidade (10%). O grupo experimental era composto por 284 funcionários e o controle 343. Foi desenvolvido um programa ergonômico com o objetivo de atuar sobre as características do ambiente de trabalho e os trabalhadores, a fim de motivá-los e capacitá-los a melhorar as características ergonômicas do posto de trabalho. No grupo experimental, a prevalência de desordens músculo esqueléticas diminuiu significativamente entre os funcionários com menos de 40 anos (29% antes e 13% após o treinamento). O grupo controle seguiu a mesma tendência no mesmo grupo com menos de 40 anos, mas o efeito é menos marcante e não é significativo estatisticamente.

Usuários de computador do sexo feminino da Noruega (n=30), Polônia (n=33) e Estados Unidos (n=29) foram comparados com relação à presença de dor nos ombros e pescoço antes e após um programa de intervenção ergonômica ⁴¹. Antes da intervenção o grupo da Noruega relatou mais dor no pescoço do que o da Polônia. O grupo polonês relatou menor nível de dor no ombro do que os grupos da Noruega e dos Estados Unidos. Após a intervenção os grupos da Noruega e dos Estados Unidos relataram diminuição da dor no pescoço e nos ombros, respectivamente.

Liao e Drury ⁴² fizeram um estudo para demonstrar os efeitos das características do local de trabalho e a sua duração no desconforto, na postura e na performance de transcrição de dados utilizando o computador. O autor fez uso de um modelo conceitual para esta avaliação (Anexo VI). Foram recrutados seis estudantes universitários sem problemas músculo esqueléticos, acuidade visual 20/25 superior, habilidade para digitar, velocidade de digitação acima de 100 caracteres por minuto e ter como língua nativa, o Inglês. Os fatores fixos estabelecidos foram: altura do teclado (três níveis: altura do cotovelo, 60 mm e 120 mm acima do cotovelo) e intervalo de duração do trabalho (12 níveis: 12 intervalos de 10 minutos cada). As variáveis fixas foram: ângulo articular, mudanças posturais, desconforto músculo esquelético, fadiga e execução. As condições experimentais foram randomizadas para cada sujeito.

Os indivíduos preferiram usar o teclado quando a altura foi mudada da baixa para a média, assim os ângulos do ombro aumentaram e do cotovelo diminuíram em relação ao apoio do teclado. O nível mais alto do teclado promove extrema flexão de braço e pode causar elevados níveis de desconforto e às vezes, inclinação posterior do tronco como compensação postural e conseqüentemente promover redução da angulação do pescoço.

Demure et al ⁴³ tinham como objetivo principal estudar a influência de intervenções ergonômicas na melhora de sintomas músculo esqueléticos. Foram feitas avaliações ergonômicas do posto de trabalho conforme as diretrizes definidas pelo *American National Standards Institute*, de 15 características ergonômicas associadas ao equipamento e à postura do usuário. Os funcionários preencheram um questionário com 13 perguntas sobre fatores demográficos, do trabalho e de estresse. O estudo foi feito com 273 usuários de computador em um grande departamento administrativo. Foram vistas associações significativas com desconforto de punho/mão para o sexo feminino, trabalhar sete horas ou mais no computador, baixa satisfação no trabalho, posição desfavorável do teclado, uso de mobília nova e ajustável e o desenho do posto de trabalho. Proporções significativamente aumentadas para desconforto de pescoço/ombro foram observadas com 7 horas ou mais de trabalho no computador, falta de controle completo sobre o trabalho, idade entre 40 e 49 anos e ausências de pausas ou pouco freqüentes. O desconforto da coluna lombar foi marginalmente relacionado ao trabalho no computador por

sete horas ou mais. Estes resultados demonstram que algumas características do posto de trabalho podem estar relacionadas com o desconforto músculo esquelético incluindo fatores físicos, organizacionais e psicossociais do trabalho.

Demure et al ⁴⁴ avaliaram o efeito de uma intervenção ergonômica após um ano, em 118 usuários de computador do mesmo setor. Foram usados os mesmos instrumentos para coleta de dados e as avaliações ergonômicas seguiram os procedimentos da linha de base definidos pelo *American National Standards Institute*. A intervenção consistiu de recomendações de mudanças individuais nos postos de trabalho, conforme 15 características ergonômicas. A aderência à intervenção foi de pelo menos 75% para a maioria das características do posto de trabalho. A redução do desconforto foi substancial e mais pronunciada para os níveis mais elevados de desconforto em punho/mão (57%), coluna lombar (43%) e pescoço/ombro (41%) do resultado. Não foi encontrada associação entre a aderência, as características individuais ou o número de intervenções ergonômicas realizadas e a redução do desconforto. Este estudo demonstrou que embora a redução do desconforto seja observada no contexto de um estudo de intervenção, pode ser difícil fazer uma relação entre estes benefícios e intervenções específicas.

Gil Coury ¹ demonstra a importância do treinamento para usuários de terminais ou microcomputadores e o trabalho na postura sentada. A autora destaca que vários treinamentos foram propostos a estes indivíduos em postos

informatizados como escritórios, bancos e empresas. Estes treinamentos, de maneira geral, procuram dar informações sobre os riscos do trabalho sedentário e algumas alternativas para seu controle, assim como roteiros de avaliação para possíveis problemas na situação analisada, com o objetivo de estimular a auto-avaliação e maior controle da situação de risco por parte dos trabalhadores. Seguindo ainda esta mesma linha de raciocínio, esta combinação de mudanças do ambiente de trabalho e treinamento de usuários pode ser um avanço na busca de conforto e redução de sintomas músculo esqueléticos. Estes foram os objetivos de Green e Briggs ⁴⁵ ao treinarem usuários de computadores para realizarem ajustes de seus locais de trabalho, pois apenas a disponibilidade de equipamentos e mobiliário ajustáveis, não garante que eles serão efetuados.

Heinrich et al ⁴⁶ comparou dois métodos de avaliação de carga postural e duração de uso do computador. Foram avaliados trabalhadores de uma grande empresa de administração (87 pessoas), sendo metade da população do sexo feminino, idade média 36 anos, que trabalhavam em sua função a pelo menos dois meses, que atuavam em diferentes departamentos e que tinham uma enorme variedade de tempo no uso do computador. Os dados de um questionário sobre a exposição foram comparados com dados medidos através de métodos objetivos ou padronizados. Os resultados mostram que 51% da população experimentou sintomas relacionados ao trabalho por longo tempo ou regularmente nas regiões do pescoço, coluna superior ou extremidades

superiores. Dentre os fatores posturais, os riscos mais freqüentes eram o uso de mouse com o braço estendido (45%), posição da mão pendendo para trás durante a digitação (39%), falta de suporte para antebraço (41%) e problemas com a iluminação (39%). Quanto ao tempo de uso diário do computador, a média foi de 2.5 horas/dia. O uso médio do teclado foi de 0.6 horas/dia e do mouse foi de 1.1 horas/dia. Os trabalhadores superestimaram o uso diário do computador em 1.6 horas. A correlação entre ambos os métodos foi de $r_s = 0.71$ ($p < 0.01$) para uso máximo do computador de três horas/dia e $r_s = 0.16$ ($p > 0.05$) para usuários de mais de três hs/dia.

Comparando as respostas do questionário e o método padronizado para cada item da carga postural, seis dos onze itens mostrou baixa concordância, com sensibilidade abaixo de 50% (por exemplo, é preciso olhar para os lados, para cima ou para baixo para ver a tela? A legibilidade da tela é prejudicada por letras pequenas, cores ruins ou muito contraste? Você está posicionado em frente ao teclado? Há problemas de reflexo ou iluminação no ambiente de trabalho?). Por outro lado, para 8 dos 11 itens, a especificidade foi de 80% ou mais (por exemplo, o mouse reage bem aos seus movimentos? Sua cadeira está ajustada para que seus pés toquem o chão e os joelhos fiquem a 90°? Você usa o mouse com braço esticado?). A sobrecarga postural foi comparada questão por questão. O coeficiente de Kappa com intervalo de confiança de 95% foi calculado como medidas de concordância corrigidas pela probabilidade.

Além do coeficiente do Kappa, a sensibilidade e a especificidade foram calculadas como medidas de concordância e utilidade.

A redução das horas de trabalho também foi utilizada como estratégia para avaliar a ocorrência de dor muscular em determinadas regiões (pescoço, ombros e coluna) por Wergerland et al ⁴⁷, uma vez que a exaustão é reconhecida como fator de risco para doença músculo esquelética ^{48,49}. Três projetos independentes foram desenvolvidos, porém com pontos em comum; 1) o dia foi temporariamente reduzido de sete e oito horas para seis horas; 2) as reduções das horas foram compensadas por outros funcionários contratados, para evitar aumento na intensidade de trabalho; 3) o salário foi mantido integralmente, reduzindo o incentivo econômico para um segundo emprego ou tempo extra de trabalho; 4) informações foram coletadas através de um questionário auto-administrado para dor no pescoço-ombro e coluna antes e durante a redução de horas; 5) informações comparativas foram coletadas pelo grupo de referência com tarefas similares, mas sem redução de horas de trabalho. A prevalência de dor no pescoço/ombro no grupo experimental diminuiu de 40.9% para 25.6% em Oslo, de 57.1% para 39.1% em Helsingborg, após um ano e meio com 6 horas por dia. Também houve redução de prevalência em Estocolmo após um ano e meio (81.6% para 68.3%) com a redução de horas. Quanto a lombalgia observou-se redução da prevalência após um ano e meio em Oslo e Helsingborg, porém houve um aumento durante o primeiro ano da intervenção. Em Estocolmo o grupo de referência obteve uma

redução semelhante à observada no grupo de intervenção. A exaustão foi marcadamente reduzida nos grupos da intervenção em Oslo e Helsingborg (65.2% para 40.9% e 53.3% para 33.4 %, respectivamente), enquanto que nos grupos referenciais não houve redução.

A fadiga é um sintoma bastante estudado na literatura e também de difícil mensuração, a ponto de ter sido banida das discussões científicas em 1921⁵⁰. Porém, o tema foi retomado em 1943 e, muitas tentativas foram feitas mais recentemente para medir subjetiva e objetivamente a fadiga. Vários pesquisadores criaram escalas visuais analógicas ^{51,52}, mas havia uma preponderância de itens que estavam mais relacionados às conseqüências comportamentais da fadiga do que aos sintomas e também eram muito extensas, o que as tornavam quase impraticáveis. Chalder et al ⁵³ tinham como objetivo produzir uma escala curta, fácil de ser administrada, que fosse confiável e válida. Uma das hipóteses era de que quanto mais curta a escala, menos confiável e válida se tornava, porém a escala revisada de 11 itens demonstrou ter as duas qualidades, apesar de seu tamanho reduzido.

A escala de Chalder é largamente utilizada para medir a fadiga física e mental em pacientes com fadiga crônica ⁵⁴. Ela foi utilizada para avaliar uma amostra de 136 pacientes crônicos, através da análise de componentes principais, seguidos por correlações com medidas de execução cognitiva e subjetiva, medidas de força e capacidade de trabalho funcional, depressão,

ansiedade e dificuldade subjetiva do sono. Quatro fatores de fadiga explicaram 67% da variância total: fator 1- correlacionado com dificuldade cognitiva do cotidiano, concentração e déficit de aprendizagem; fator 2- correlacionado com dificuldade de manutenção do sono; fator 3- inversamente correlacionado com força de preensão e pico de consumo de oxigênio; fator 4- correlacionado com entrevistas e auto-avaliação de depressão.

Souza et al ⁵⁵ usou esta escala para avaliar a prevalência de fadiga crônica entre trabalhadores de banco no Brasil e possíveis associações com o sexo e condições de trabalho. A amostra incluiu todos os 735 funcionários do departamento de processamento de dados de um banco estatal. Deste total, 92 recusaram-se a participar, 8 foram excluídos por que eram telefonistas e 56 não estavam durante o período de coleta dos dados. Participaram do estudo 643 indivíduos (470 homens e 173 mulheres). Foram analisadas as condições de trabalho, condições sócio-demográficas, sócio-econômicas e os fatores psicossociais no trabalho. Sintomas psiquiátricos foram medidos com a *Self Report Questionnaire* (SQR-20).

A estimativa total de prevalência de fadiga crônica foi 8.7% (intervalo de confiança 95%) entre homens e 11% entre mulheres, sendo que esta diferença não foi estatisticamente significativa, mesmo após ajuste para as desordens psiquiátricas mínimas (4.5% para homens e 6.4% para mulheres). Os fatores de risco para fadiga crônica foram ritmo acelerado de trabalho, insatisfação,

desordens psiquiátricas mínimas e carga média/pesada de trabalho doméstico. A fadiga crônica é comum entre estes funcionários de banco e está associada a fatores psicossociais do trabalho. Particularmente entre as mulheres, a sobrecarga doméstica, o estado civil e a presença de crianças pequenas foi associado à fadiga crônica, na análise estratificada.

Pan e Schleifer ⁵⁶ fizeram um estudo para explorar a relação de força e velocidade de digitação com desconforto músculo esquelético (DME) e fadiga entre 43 trabalhadores de entrada de dados em computadores, sob condições de simulação do escritório. A amostra tinha idade entre 18 e 38 anos, todas do sexo feminino, de uma agência de emprego que foram recompensadas financeiramente pela participação no estudo. Somente as que eram capazes de digitar com a velocidade de 200 caracteres/ minuto com 6 erros, foram selecionadas.

O posto de trabalho era equipado com computador, cadeiras e mesas ajustáveis, apoio para punho, filtro anti-reflexo e suporte para documentos. O dia de trabalho era dividido em sessão matutina e vespertina, cada uma com três períodos de 40 minutos de trabalho, 10 minutos de descanso ao final do segundo período e 45 minutos para almoço entre a manhã e à tarde. Era solicitado aos participantes que executassem a entrada de dados no seu ritmo normal e com o mesmo nível de precisão. O nível de DME e de fadiga eram obtidos após cada período de trabalho. Foi demonstrada uma modesta

tendência de níveis menores de força associados a altas taxas de desconforto na mão direita. Baixo nível de força e alta velocidade foram associados a altos índices de desconforto no cotovelo direito. Velocidades mais baixas de digitação foram associadas com altos índices de desconforto no ombro direito e com alto nível de fadiga.

Há uma relação interativa entre queixas de relacionadas à saúde e o tempo gasto no trabalho com computadores, a pressão e a atmosfera no trabalho ⁵⁷. Apesar dos postos de trabalho poderem ser melhorados ergonomicamente e o ambiente de trabalho ajustado especificamente para o trabalho com computadores, a aplicação de uma escala efetiva de pausas é uma abordagem vantajosa e barata, para reduzir problemas associados ao uso de computadores.

Boucsein e Thum ⁵⁸ recomendavam que os usuários deveriam ter uma pausa de 7.5 minutos após 50 minutos de trabalho, até o meio dia e, pausa de 15 minutos a cada 100 minutos de trabalho, à tarde. Kopardekar e Mital ⁵⁹ descobriram que uma pausa de 10 minutos a cada 60 de trabalho resulta em menor número de interrupções e maior número de erros, comparada a 30 minutos de trabalho com cinco de pausa. Já Gao et al ⁶⁰ concluíram que é necessária uma pausa após um período de 50 minutos de trabalho.

van der Heuvel ⁶¹ demonstrou que *softwares* também podem estimular pausas regulares aos seus usuários, associadas ou não à realização de exercícios. O autor avaliou o efeito da execução de exercícios físicos com pausas regulares e extras (grupo 1) comparado às pausas passivas (grupo 2) e o grupo controle (grupo 3), nas desordens músculo esqueléticas de membros superiores e pescoço, relacionadas ao trabalho. A duração do período de intervenção foi de oito semanas. Os questionários eram aplicados antes e depois da intervenção e gerados no próprio computador. O principal resultado foi quanto à percepção de recuperação das queixas após o período de intervenção. Comparado com o controle, os grupos experimentais relataram mais freqüentemente ter se recuperado de suas queixas. Em segundo lugar, o resultado quanto à freqüência e severidade das queixas. Em todos os grupos, a severidade e a freqüência das reclamações diminuíram durante o período de intervenção. Porém, comparando os escores da severidade e freqüência de reclamações, antes e após a intervenção, não foi demonstrada diferença significativa entre os três grupos. Os afastamentos por doenças também não apresentaram mudanças, mas os indivíduos do grupo que sofreu intervenção, mostraram aumento na produtividade.

As micropausas são programadas para prevenir a instalação ou a progressão das desordens por traumas cumulativos, no ambiente de trabalho ²⁶. Os autores examinaram o benefício de micropausas através do sinal

eletromiográfico, percepção de desconforto e produtividade durante a execução de seu trabalho regular.

As participantes foram randomizadas em 3 grupos experimentais: um grupo realizava pausas sempre que sentisse necessidade; o segundo grupo realizava micropausas (30 segundos) a intervalos de 20 minutos e o terceiro grupo, a intervalos de 40 minutos. As áreas musculares estudadas foram extensores cervicais, eretor da coluna lombar, trapézio superior, supraespinhoso e extensores do punho e dedos. Os dados forneceram evidências de que todo protocolo de micropausas foi associado a freqüências maiores de sinal eletromiográfico do que a freqüência média nos extensores de punho e dedos. No pescoço observou-se a mesma tendência com protocolos de 40 minutos e na coluna com protocolos de 20 e 40 minutos. No ombro não foi notada alteração da freqüência do sinal. O estudo mostrou que micropausas tem efeito positivo na redução de desconforto em todas as áreas, particularmente quando elas são realizadas a intervalos de 20 minutos.

Galisnsky et al ⁶² avaliou os efeitos de pausas suplementares de descanso no desconforto músculo esquelético, fadiga ocular, humor e performance em 42 indivíduos que trabalham com entrada de dados. Duas programações de pausa foram comparadas dentro de um padrão de indivíduos: a programação convencional continha 15 minutos de pausa na primeira e na segunda metade do turno de trabalho e a programação suplementar, propunha

os mesmos 15 minutos na metade dos turnos e mais 5 minutos a cada hora que não era feito nenhuma pausa, totalizando 20 minutos extras de pausa. Os trabalhadores alternaram as programações durante 4 semanas. Os resultados indicam que as pausas suplementares diminuíram o desconforto em várias áreas do corpo e a fadiga visual foi significativamente reduzida. O desconforto crescente que ocorria no antebraço direito, punho e mão durante o trabalho semanal com pausas convencionais, foi eliminado com as pausas suplementares e sem diminuição da performance de entrada de dados.

Os efeitos favoráveis de pausas extras nas queixas músculo esqueléticas ou desconforto tem sido demonstrados em outros estudos ^{25,63}. A literatura também indica melhores resultados quanto ao desconforto músculo esquelético em pausas ativas quando comparadas a pausas passivas ⁶⁴.

Nos últimos anos, um grande número de programas de exercícios foi desenvolvido para usuários de computadores, a fim de reduzir o desconforto músculo esquelético, por meio do movimento. Lee e colaboradores ⁶⁵ analisaram sob vários aspectos 14 programas de exercícios para usuários de terminais de computadores. Eles classificam os exercícios por área de atuação (pescoço, ombros, cotovelo-antebraço, coluna lombar-quadril, joelho-perna) e avaliam com relação a cinco dimensões:

- 1- Especificidade de instruções
- 2- Local mais apropriado para realização
- 3- Constrangimento
- 4- Tempo necessário /interrupção da tarefa
- 5- Fácil de executar

Além disso, fisioterapeutas analisam os movimentos sob os seguintes aspectos:

- a- se reproduzem estresse físico do trabalho
- b- se apresenta um ou mais riscos à segurança
- c- se alonga estrutura já superalongadas
- d- se representa uma carga adicional nos discos lombares ou dorsais

Depois de avaliados o programa, foi verificado que 90% dos exercícios podem ser contra-indicados para indivíduos com um ou mais desordens músculo-esqueléticas agudas ou crônicas, como osteoporose ou lombalgia. Um percentual de 40% deles reproduzia ou aumentava algumas das demandas biomecânicas do trabalho em computadores sendo que, 60% dos exercícios para a coluna/quadril, 45% dos exercícios para os ombros, impunham a mesma sobrecarga de alongamento exigida pela atividade.

Após uma análise da tarefa para determinar os grupos musculares estressados pela demanda da tarefa, a seleção dos exercícios para neutralizar

esta ação é fundamental. Independentemente de fatores de estresse específicos impostos por uma tarefa específica, existem fatores de estresse genéricos, que são comuns a todo trabalho realizado em computadores (posturas restritivas que transmitem sobrecarga estática ao pescoço, coluna, ombros e extremidades superiores, impedido o retorno venoso das extremidades inferiores). Assim, qualquer programa de exercícios para usuários de computadores, deve incluir os seguintes princípios ⁶⁵:

- 1) Alongamento dos músculos encurtados ou tensos de forma crônica para melhorar sua flexibilidade e circulação, reduzindo a fadiga
- 2) Mobilização da coluna para ajudar a diminuir o estresse da coluna lombar e reduzir as forças compressivas nos discos intervertebrais
- 3) Fortalecimento ou contração dos músculos cronicamente alongados ou fracos, para aumentar a resistência à fadiga e ao desconforto, melhorando a postura
- 4) Melhoria do retorno venoso dos membros inferiores

Muitos autores têm estudado os efeitos de programas de exercícios sobre inúmeras variáveis. Silverstein et al ⁶⁶ verificaram que apesar de não haver diferença significativa entre aqueles que participaram e os que não participaram do programa de exercícios, uma proporção maior daqueles que participaram relatou melhora ao invés de piora na região do pescoço e ombro.

Sjögren et al ⁶⁷ estudou o efeito de uma intervenção de exercícios físicos no local de trabalho, o qual consistia de um treinamento de baixa resistência e orientação, na percepção da intensidade da cefaléia, na intensidade de sintomas na região do pescoço e na região dos ombros, assim como a força muscular dos membros superiores. As medições da linha de base foram feitas antes do início da intervenção e não houve diferenças individuais significativas na intensidade de dor entre os gêneros ou diferenças nos grupos, entre os departamentos. Depois de feitas as medidas da linha de base, os participantes foram alocados em dois grupos (grupo 1 e 2) de tratamento. Enquanto um grupo era submetido ao tratamento o outro não e vice-versa, Durante o período de 15 semanas cada um. As orientações eram dadas pela fisioterapeuta sobre controle postural e dos movimentos, em três sessões em grupo com duração de 20 minutos, a intervalos de cinco semanas. Eles aprenderam a usar a escala de Borg para percepção de esforço e de dor.

Os exercícios físicos, o treinamento de resistência e as orientações, juntos, diminuíram significativamente a intensidade da cefaléia (diminuição de 49%, $p = 0.001$) e a intensidade dos sintomas no pescoço (diminuição de 49%, $p = 0.002$), mas não houve resultado no grupo da região dos ombros. Nenhum efeito prejudicial da intervenção relacionado à saúde foi relatado. Quanto à força muscular, foi observado um aumento de 4% na força muscular no período de intervenção, comparado ao de não intervenção.

Fenety e Walker ⁶⁸ fizeram um estudo aplicando o programa de exercícios Dataspan adaptado e medindo o nível desconforto músculo esquelético no início do turno, na primeira hora e na segunda hora de trabalho, utilizando o mapa corporal e uma escala visual analógica de zero a cinco. Este estudo mostra que quando os operadores faziam exercícios, os movimentos na cadeira eram maiores no início e na primeira hora e o desconforto postural diminuía a cada teste realizado. Os autores puderam verificar em seu estudo que embora o exercício não tenha causado o desaparecimento do desconforto, seu maior efeito foi o de diminuir o crescimento rápido que ocorria principalmente na segunda hora em que foi avaliado. Observou-se também que o desconforto geral a exemplo do segmentar, também foi reduzido sob condições de exercícios.

Henning et al ⁶⁹ estudaram os benefícios de pausas freqüentes de curta duração (entre 15 segundos a 3 minutos, a cada 6 – 10 minutos) na produtividade e no bem estar de trabalhadores executando tarefas mediadas pelo computador (reivindicações de seguros inseridas em um banco de dados), que dependendo da complexidade e do tamanho, levavam até 40 minutos para ser finalizada.

Tsauo et al ⁷⁰ avaliaram a efetividade de três programas de exercícios para promoção de saúde, específico para dor no pescoço e ombros relacionada ao trabalho. Os participantes eram funcionários de cinco departamentos de uma

companhia aérea (n = 178) que faziam uso do computador e do *headset*, por períodos prolongados. Eles foram divididos randomicamente em quatro grupos: 1) grupo de “auto-exercício”, ao qual foi entregue uma apostila sobre o programa e que faziam os exercícios na sua pausa; 2) grupo I de “exercício em grupo”, que realizava os exercícios uma vez/dia, sob a supervisão da fisioterapeuta, após a leitura da apostila; 3) grupo II de “exercício em grupo”, que realizava os exercícios duas vezes/dia, sendo uma, sob a supervisão da fisioterapeuta; 4) grupo controle que só recebeu a apostila. O questionário Nórdico modificado, o teste de limiar de dor à pressão e a amplitude de movimento cervical foram os instrumentos usados para verificar o efeito da intervenção.

Este estudo demonstrou a importância da execução de exercícios para alívio dos sintomas de origem muscular e também, da relevância do papel do fisioterapeuta na orientação aos participantes, pois a probabilidade de ocorrer esta melhora e de diminuição do limiar de dor foi maior nos grupos que tiveram o acompanhamento (7.06 e 4.63), comparado ao que não teve (1.39, $p < 0.05$).

Uma das principais barreiras nos treinamentos exclusivamente de exercícios e outras medidas centradas apenas no indivíduo, refere-se à dificuldade em se realizar mudanças nos velhos hábitos ou em se instalar novos. Frente a resultados tão controversos com relação aos programas de

exercícios, outros estudos se fazem necessários para melhor compreensão de seus efeitos e limitações.

JUSTIFICATIVA

Considerando a alta demanda do mercado com relação a estes profissionais, o fato de ser uma atividade relativamente “jovem” se comparada a outras, o alto grau de concentração e atenção necessárias associadas ao alto nível de *stress* físico e o desconforto causado pela postura estática a que são submetidos por horas seguidas, os operadores de *telemarketing* fazem parte de uma população que está exposta a muitos fatores de riscos que os levariam a disfunções músculo esqueléticas.

Os estudos apontam melhorias com relação ao desconforto quando são utilizadas intervenções ergonômicas voltadas para o posto de trabalho e ambiente, mas fazem-se necessárias outras medidas para a total resolução do problema. As empresas vêm adotando em larga escala programas de ginástica laboral com o objetivo de diminuir o desconforto músculo esquelético e prevenir doenças e acidentes de trabalho.

Como este procedimento ainda não está consolidado, acredita-se ser importante investigar este assunto, pois este é um campo de trabalho bastante explorado pelos fisioterapeutas e um recurso bastante utilizado, para minimizar o impacto do trabalho na saúde do trabalhador.

Esta pesquisa está se propondo a estudar o efeito dos programas de exercícios nas áreas e nível desconforto, assim como sobre a fadiga dos operadores de telemarketing.

1.2 Objetivos

Objetivo Geral

O objetivo principal desta pesquisa é de avaliar o efeito de um programa de exercícios no nível de desconforto músculo esquelético e fadiga em operadores de *telemarketing*, pré e pós-intervenção.

Objetivos Específicos

- b) avaliar o nível de desconforto músculo esquelético antes da intervenção, através da Escala de Desconforto dos Segmentos Corporais
- c) avaliar o nível de fadiga através da Escala de Fadiga de Chalder

2. MÉTODOS

2.1 Sujeitos

Foi realizado um estudo ergonômico ⁷¹anterior ao estudo atual, no qual foi avaliada a situação de trabalho que engloba aspectos como as condições de trabalho e sua organização. Dentre as condições de trabalho, foi analisado o local físico de trabalho, o mobiliário, o equipamento, o ruído, a temperatura e a iluminação. No que tange a organização do trabalho e fatores psicossociais, foi estudado aspectos físicos, cognitivos e psíquicos que podem gerar sobrecarga ou sofrimento. Para isso, foi feita uma análise da divisão do trabalho, da natureza da tarefa, do conteúdo do trabalho, da estrutura temporal e ritmo de trabalho, do controle sobre o trabalho, do treinamento e avaliação, do clima organizacional e a satisfação no trabalho.

Foram também avaliadas as repercussões de todos os aspectos citados sobre a saúde do trabalhador e quais seriam os fatores protetores da sua saúde. Depois de conhecer previamente este estudo e seus resultados é que foi possível a criação de programas de exercícios, para avaliar seus efeitos sobre o nível de desconforto músculoesquelético e a fadiga.

Participaram do estudo 83 funcionários sendo 42 do Grupo Experimental e 41 do Grupo Controle, que trabalhavam na central de vendas de uma companhia aérea, no *telemarketing* passivo, com carga horária de seis hs/dia.

Os sujeitos foram selecionados de acordo com os seguintes critérios de inclusão:

- a) Serem saudáveis, ou seja, não apresentarem nenhuma lesão ou disfunção osteomuscular prévia ou que tivessem sido submetidos a cirurgias anteriores.
- b) Não ser estagiário na empresa
- c) Consentir em participar do estudo e assinar o Termo de Consentimento Pós-Informação

Os critérios de exclusão do estudo foram:

- a) Participar de menos de 70% dos programas de exercícios.

Todos os participantes foram informados a respeito dos objetivos do estudo, da intervenção proposta e como seria a coleta de dados. Foi esclarecido sobre o sigilo das informações colhidas através dos questionários ou outros instrumentos utilizados no estudo e também da liberdade de se desligar do grupo a qualquer momento, sem nenhum prejuízo ao funcionário ou represália por parte da empresa ou da pesquisadora.

Os indivíduos foram distribuídos randomicamente em dois grupos, a partir de uma relação de todos os operadores da Central de Vendas que são divididos entre o atendimento de chamadas de todo o território nacional e o de chamadas internacionais, vindas dos Estados Unidos e Canadá.

A distribuição dos sujeitos nos grupos foi feita conforme o horário de entrada no setor.

2.2. Aprovação da Comissão de Ética

Este trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (Anexo III).

2.3. Delineamento do estudo

Foi realizados um estudo experimental randomizado e controlado com operadores de telemarketing, a fim de avaliar a eficácia da aplicação de exercícios no nível de desconforto postural e de fadiga física e mental.

2.4. Situação

O trabalho foi realizado na Central de Vendas de uma empresa de Aviação, na cidade de São Paulo.

2.5. Material

- Questionário com Dados de Pessoais dos Trabalhadores
- Questionário de Fadiga de Chalder (Anexo IV)
- Mapa Corporal de Desconforto Postural e Escala Visual Analógica (Anexo V)

2.6 Procedimento

2.6.1. Seguimento da amostra

Após a sua inclusão no estudo, os sujeitos de ambos os grupos preencheram os primeiros instrumentos de coleta de dados, antes de iniciados os exercícios.

O GE iniciou os exercícios no dia seguinte da primeira coleta e o GC iniciou as pausas diárias, sendo o tempo estipulado para realização das atividades, tanto para um como para outro grupo, de dez minutos. Os dados eram colhidos toda quarta-feira, totalizando um período de dez semanas.

2.6.2. Avaliação

Dados pessoais: nome, peso (em quilogramas); altura (em metros); nível de escolaridade (ensino médio, superior incompleto, superior completo, pós-graduação, outros); sexo.

Escala Visual Analógica (EVA): a EVA avalia a intensidade de desconforto postura global, consistindo de uma reta de 10 cm de comprimento, desprovida de números, na qual há apenas duas indicações nas extremidades esquerda e direita de “*extremamente confortável*” e “*extremamente desconfortável*”,

respectivamente. Quanto maior o desconforto, maior será o escore. O participante foi instruído a marcar um ponto que indicasse o seu nível de desconforto naquele momento.

Mapa de Desconforto Postural dos Segmentos Corporais (MSC): o MSC identifica as áreas do corpo onde há desconforto postural, uma vez que ele é dividido em 15 segmentos, numerados de 1 a 12. Os números 2, 3 e 4 são repetidos nos segmentos dos ombros, braços e antebraços, respectivamente. Sendo assim, estes números foram subdivididos em 2A e 2B, 3A e 3B, 4A e 4B, para distinguir o lado direito (letra B) do esquerdo (letra A) nestes segmentos.

Questionário de Fadiga de Chalder (QFC): este questionário avalia aspectos relacionados à fadiga física e mental. É composto por quinze questões fechadas com quatro opções de respostas (menos que de costume, não mais que de costume, mais que de costume, muito mais que de costume) e uma questão aberta.

2.6.3. Grupo experimental (GE)

O grupo era composto de 28 mulheres (67%) e 14 homens (33%), com média de altura de 1,67 m e desvio padrão de 0,10 m. Os exercícios eram realizados em pequenos subgrupos de 5 a 8 sujeitos. Este grupo foi dividido em pequenos subgrupos em função dos horários de entrada, da dinâmica operacional do setor e das folgas dos sujeitos, para que desta forma os funcionários saíssem dos seus postos de trabalho sem causar muito impacto negativo no pronto atendimento.

O critério de randomização dos sujeitos nos grupos foi realizado da seguinte forma: construiu-se uma lista com os nomes dos operadores e dividiu-

se o número de operadores pela metade e a primeira metade participou do GE e a segunda do GC.

O GE realizava uma pausa diária de 10 minutos e mais 25 minutos de pausa regular já instituída anteriormente ao início do estudo. Nos 10 minutos de pausa os participantes faziam exercícios de mobilização articular, alongamento e relaxamento muscular.

Os exercícios eram explicados verbalmente e demonstrados para que os participantes pudessem ter melhor compreensão dos movimentos. Depois da explicação e demonstração eles eram solicitados a realizar os exercícios. Caso alguém se sentisse constrangido a fazê-lo, o exercício poderia ser alterado, trocado ou abandonado, estando o grupo de pleno acordo com a escolha feita.

Em decorrência das entradas frequentes de funcionário em horários bastante diversificados, do espaço físico restrito e da dinâmica operacional do setor estudado, o grupo experimental foi dividido em pequenos subgrupos, que se reuniam para fazer os exercícios em horários pré-estabelecidos pela pesquisadora, de maneira que a retirada dos funcionários dos postos de trabalho, não viesse a interferir negativamente no atendimento ao cliente.

O programa de exercícios era mudado semanalmente com o objetivo de não tornar a sua prática desestimulante e cansativa.

PROGRAMA 1:-

- a) mover a cabeça para frente e para trás, sem atingir a amplitude total de movimento, dez vezes
- b) mover a cabeça para os lados direito e esquerdo alternadamente mantendo os olhos em uma linha imaginária horizontal, dez vezes

- c) levar os ombros para trás, como se fosse juntá-los, e levar a nuca na mesma direção, manter contando até cinco e relaxar, cinco vezes
- d) elevar um braço de cada vez para o teto, estendido, alongando toda a sua musculatura e da cintura escapular do mesmo lado, dez repetições
- e) braços estendidos para frente, dedos estendidos, punho em posição neutra, fechar e abrir os dedos com vigor mas lentamente, cinco repetições.
- f) mesma posição de braços, punhos fechados, fazer a rotação destes cinco vezes para um lado e cinco para o outro
- g) em pé, alongar extensores e flexores de punho
- h) sentados, estender levemente as pernas e fazer movimentos de flexo-extensão de tornozelos; dez vezes, em duas seqüências
- i) sentados, fazer um extensão total de joelhos e manter contando até dez; repetir cinco vezes
- j) movimentar os olhos para cima e para baixo, sem que a cabeça se movimente junto

PROGRAMA 2:-

- a) elevar os ombros até próximo das orelhas, inspirando e manter por três segundos; relaxar os ombros deixando-os cair e expirando ao mesmo tempo, cinco repetições
- b) fazer círculos com os ombros para frente e para trás, cinco repetições para cada lado
- c) massagear o ombro esquerdo com a mão direita e vice-versa, como se estivesse “amassando” este músculo, dez repetições de cada lado

- d) levar os braços às costas e juntar as mãos, alongando-os para trás até o seu limite, e relaxar, cinco repetições
- e) movimentar os dedos com punhos na posição neutra, em flexo-extensão de metacarpofalangeanas, em movimento “ondulatório”, por 10 segundos, duas repetições
- f) balançar os dois braços ao lado do corpo deixando-o bem solto, como um pêndulo
- g) na posição em pé, colocar as mãos nos quadris (atrás das costas) e fazer uma rotação do quadril para os lados direito e esquerdo; cinco para cada lado
- h) fazer a extensão da coluna respeitando os limites de flexibilidade ou de dor de cada um
- i) unir as mãos, contrair o abdominal e alongar a coluna, soltando o ar lentamente e voltar à posição inicial
- j) fechar os olhos e cobri-los com as mãos fechadas, fazendo uma leve pressão sobre o globo ocular, mantendo por cinco segundos e soltando; repetir cinco vezes
- k) manter os olhos fechados e cobri-los com as mãos em concha, permanecendo assim por um minuto aproximadamente

PROGRAMA 3:-

- a) levar o queixo para baixo, sem elevar os ombros, como se fosse encostar no peito e manter o alongamento por cinco segundos, cinco repetições
- b) imagine que há um cabo preso no topo de sua cabeça e que este cabo está te puxando para o cima, enquanto o seu ombro vai ficando mais distante conforme você vai sendo “puxado” para cima; manter por cinco segundos e relaxar, três repetições

- c) fazer pequenos círculos com a cabeça, para os lados direito e esquerdo, dez repetições cada lado
- d) braços abertos para os lados, palmas das mãos para cima, realizar rotações externas e internas dos ombros, cinco de cada lado
- e) mesma posição anterior, fazer pequenos giros com os braços, ao mesmo tempo que abre e fecha os dedos com vigor, dez repetições
- f) apóie as duas mãos sobre a mesa, com os dedos estendidos e faça a transferência de parte de seu peso para as mãos, alongando a região anterior do antebraço e relaxe, cinco repetições
- g) faça a rotação lenta do tronco para ambos os lados, como se fosse atender a algum chamado, mantendo o quadril para frente; cinco vezes cada lado
- h) apoiar-se em um dos membros e manter o outro estendido, enquanto faz rotações para os dois lados com o tornozelo; dez para cada lado e então trocar de perna, repetindo
- i) ficar na ponta dos pés e voltar lentamente, controlando a descida do calcanhar até o chão; dez vezes
- j) fechar os olhos e fazer movimentos para cima e para baixo, para a direita e para a esquerda, de rotação para os dois lados; cinco cada um

PROGRAMA 4:-

- a) incline levemente a cabeça para o lado direito, enquanto mantém o ombro do mesmo lado na direção oposta; sinta o alongamento na região do ombro e pescoço, mantenha por cinco segundos e relaxe, cinco repetições de cada lado
- b) eleve os ombros na direção das orelhas, inspirando e mantenha contando até três; relaxe deixando os ombros caírem e expirando todo o ar, cinco repetições

- c) braços ao lado do corpo, dedos flexionados, fazer pequenos semi-círculos com os punhos para fora e para dentro, dez repetições
- d) entrelaçar os dedos das mãos e alongar para frente na altura dos ombros, com cotovelos estendidos, manter por cinco segundos e relaxar, três repetições
- e) unir as palmas das mãos e mantê-las unidas em frente ao peito por cinco segundos sem forçar os punhos, dedos bem estendidos, três repetições
- f) com as mãos unidas, alongar os braços p/ cima e fazer a retroversão pélvica ao mesmo tempo
- g) apoiar-se na parede, encostando toda a coluna na superfície e procurando alongar a musculatura o máximo possível
- h) de frente para a parede, apoiar as mãos e manter um perna mais para trás, com os calcanhares apoiados no chão, como se fosse empurrar a parede, alongando a parte posterior da panturrilha; manter dez segundos e trocar de perna; cinco vezes
- i) ficar na ponta dos pés e ao tocar o solo, flexionar os dois joelhos até o limite, voltando a esticá-los e reiniciando o exercício; cinco repetições
- j) fazer leves percussões na região lombar paravertebral com os punhos fechados, para relaxamento muscular

PROGRAMA 5:-

- a) manter as costas bem retas, forçar os ombros para baixo enquanto faz o movimento contrário com o pescoço, alongando a cervical, soltando o ar. Manter por dez segundos e relaxar; repetir cinco vezes
- b) levar a cabeça para o lado esquerdo e puxar com a mão do mesmo lado a cabeça, mantendo o ombro direito abaixado e manter por

dez segundos; relaxar e repetir o exercício do outro lado; cinco exercícios de cada lado

- c) entre laçar os dedos das mãos e esticar os dois braços acima da cabeça, com as palmas voltadas para o teto, soltando o ar; relaxar e repetir cinco vezes
- d) levar os braços atrás do corpo, entrelaçar os dedos e tentar juntar as costas, mantendo os braços esticados e longe do corpo; relaxar e repetir cinco vezes
- e) em pé encostado na parede, puxar com a ajuda das mãos, uma perna em direção ao peito, manter por cinco segundos e trocar de perna; repetir cinco vezes de cada lado
- f) pernas flexionadas, quadril em retroversão, apoiar a mão esquerda na cintura e alongar o lado oposto para cima e para a esquerda, mantendo por cinco segundos; trocar de lado e repetir cinco movimentos de cada lado
- g) trazer um braço estendido à frente do corpo, apoiando com o outro braço e manter por cinco segundos
- h) braços ao longo do corpo, fazer círculos com os punhos para os dois lados, sendo dez para cada lado (direito e esquerdo)
- i) sentados, olhos fechados, fazer pequenos círculos p/ a direita e p/ a esquerda, cinco de cada lado
- j) manter os olhos fechados e colocar as mãos em concha sobre eles, mantendo por um minuto

PROGRAMA 6:

- a) rodar a cabeça para um lado e alongar o trapézio, soltando o ar
- b) apoiar as mãos atrás da cabeça enquanto realiza a extensão resistida por alguns segundos e relaxar
- c) fletir e estender o pescoço em movimento ativo livre

- d) braço acima da cabeça, cotovelo fletido e mãos atrás da cabeça; pegar o cotovelo com a mão oposta e alongar
- e) posicionar um braço à frente do peito estendido e manter por alguns segundos
- f) em duplas, percutir a região do trapézio por trinta segundos; trocar as duplas e repetir
- g) apoiar-se na mesa, manter os joelhos dobrados, coluna paralela ao chão e lentamente estender os joelhos o máximo possível e manter por 30 segundos
- h) puxar um joelho ao peito enquanto a perna de base se mantém bem estendida e a coluna ereta, depois trocar a perna
- i) alongar quadríceps, mantendo a coluna reta
- j) fechar os olhos dentro das mãos em concha por um minuto

PROGRAMA 7:

- a) inclinar a cabeça para o lado direito e alongar a musculatura do lado oposto com ajuda da mão direita e soltando o ar; trocar o lado e repetir o exercício
- b) fazer flexão e extensão do pescoço ativamente e livre
- c) levar os ombros próximos das orelhas inspirando e relaxar soltando o ar
- d) levar um braço atrás da cabeça com o cotovelo dobrado e com o outro braço, alongar, mantendo a lombar em retroversão; trocar o lado
- e) alongar flexores e extensores de punho
- f) encostar-se à parede e levar um joelho ao peito, mantendo a coluna bem apoiada, depois trocar o lado
- g) fazer uma flexão máxima de joelho com a coluna reta e sem tirar o calcanhar do chão; voltar à posição inicial
- h) alongar isquiotibiais

- i) em duplas, percutir toda a musculatura paravertebral com as mãos em concha

2.6.4. Grupo controle (GC)

Participaram deste grupo 28 mulheres (68,3%) e 13 homens (31,7%) com altura média de 1,68 m e desvio padrão de 0,09 m.

O GC tinha os mesmos 10 minutos de pausa, sendo solicitado que não realizassem exercícios, que não permanecessem no posto de trabalho e que não fizessem nada relacionado a trabalho. Seguindo estas orientações, eles estariam livres para fazer qualquer coisa que desejassem. Este grupo também foi dividido em pequenos subgrupos utilizando os mesmos critérios descritos no GE.

2.7. Análise Estatística

Durante a análise, o valor referência para rejeição das hipóteses de interesse foi de $p < 0.05$.

Utilizou-se a análise descritiva para as variáveis relativas aos dados pessoais dos sujeitos estudados e para análise das hipóteses de interesse do estudo, foram usados modelos ajustados que levassem em conta a estrutura longitudinal do experimento, para verificar a presença de efeitos de tempo e tratamento.

Com este objetivo, foi utilizada a técnica de Equações de Estimação Generalizadas (EEG), para análise de modelos lineares generalizados (MLG) com estrutura de correlação⁷² e o software S-PLUS 2000.

3. RESULTADOS

3.1. Características sócio-demográficas da população

No final do estudo, os dois grupos eram formados por 32 participantes no GE e 26 participantes no GC.

A idade mínima era de 20 e a máxima de 49 anos, sendo a média 34,5 anos, para ambos os grupos. Eram 28 mulheres (67%) e 14 homens (33%) no GE, com média de altura de 1,67 e desvio padrão de 0,10 m e do GC participavam 13 homens (31,7%) e 28 mulheres (68,3%) com altura média de 1,68 e desvio padrão de 0,09 m.

Quanto ao tempo de trabalho na empresa, era menos de dois meses para 7,6%; entre três e 12 meses, para 22,5%; entre 13 e 24 meses, para 20,2%; entre 25 e 36 meses, para 8,7% e de 37 meses ou mais, para 41% dos operadores ⁷¹.

3.2. Análise Ergonômica

De acordo com Rocha, Galasso, Gimenes e Glina ⁷¹, o atendimento na Central de Vendas (CV) era feito de forma automática, com distribuição aleatória e imediata entre os operadores pelo computador e sem que eles tivessem controle sobre o intervalo de tempo entre as ligações. O tempo das ligações assim como o tempo de pausa realizada pelos operadores, era registrado pelo sistema que calculava a média de cada um. A atividade envolve a busca de informações nas telas do computador e a entrada de informações, quando necessário. A complexidade da tarefa está relacionada à diversidade de clientes, suas solicitações, à necessidade de consulta a documentos ou aos colegas e supervisores para atender as demandas, evitando erros no processamento das informações solicitadas e nas entradas de dados no sistema. Fazia parte da tarefa dos operadores, oferecer produtos de empresas parceiras da empresa-mãe, como aluguel de veículos e hospedagem em hotéis, além de atender passageiros e agências de viagens, fornecendo informações

sobre tarifas, alternativas de rotas e horários de voo, garantir as reservas de passagens e assentos, confirmar e alterar reservas de vôos.

Ainda conforme o estudo destes autores ⁷¹ os operadores eram avaliados quanto ao seu desempenho a cada quatro meses, por três avaliadores, mediante escuta individual e monitoramento eletrônico, que gerava uma nota e os dados eram registrados em um livro, nomeado por eles de “Bíblia”.

Quanto às condições de trabalho os usuários avaliaram o mobiliário que era novo, permitia ajustes de altura das mesas e cadeiras, o conforto acústico, o conforto térmico, a iluminação, o espaço, o instrumento de trabalho, o número de funcionários e o treinamento. As melhores avaliações foram dadas para o espaço (bom para 74.6%), a mesa (boa para 72.4%), instrumento de trabalho (bom para 63%), iluminação e treinamento (bom para 69.2% e 69.1%, respectivamente) da CV. Apesar da CV possuir revestimento apropriado (bom para 51.9%) , a proximidade do hangar durante a realização de testes de turbina, era um incômodo tanto para os funcionários como para os passageiros, durante uma ligação.

Os autores ⁷¹ sugerem que o trabalho de *telemarketing* envolve uma organização do trabalho bastante estrita, uma vez que a fixação de horários de pausa, ritmo determinado pelo volume de ligações, a meta de redução do tempo médio de atendimento e prescrição de “script” são fatores organizacionais integrantes desta função. O crescimento do volume de chamadas sem o proporcional aumento do número de funcionários era uma realidade enfrentada pelos operadores. A presença de fila de espera foi apontada pelos funcionários da CV (73.4%) como o primeiro fator de incômodo e fadiga, sendo a média diária de ligações em torno de 18 mil, chegando a 20 mil às segundas-feiras. Os horários mais críticos são entre 9h e 12h e também entre 14h e 18h.

Segundo os autores ⁷¹, os operadores eram solicitados a não pausarem durante os períodos considerados críticos, devido ao volume extremamente elevado de ligações e dos usuários esperando pelo atendimento. A postura sentada por períodos prolongados e a carga física e mental da atividade são apontados na literatura ^{59,30} como fatores de risco para DORTs e para a saúde mental dos trabalhadores e os autores sugerem a realização de maior número de pausas.

O pequeno número de pausas (uma de 15 minutos para lanche e 10 minutos para necessidades fisiológicas, com tolerância de 10 minutos, por período de 6 horas) foi apontado como um importante fator de incômodo e fadiga por 66.7% dos operadores, assim como a falta de perspectivas de ascensão profissional (63.2%). Outra fonte de incômodo e fadiga apontada pelos operadores da CV (55%) está relacionada ao sentimento de “ser visto/tratado como máquina”, que está associada à intensa rigidez e prescrição pertinente a esta atividade.

Na CV, as brincadeiras de momento e o atendimento cliente-agência foram referidos como fatores de satisfação, que permitia aos funcionários a possibilidade de “fugir” do script por breves momentos ou ainda ouvir um comentário bem-humorado. O estudo de Rocha, Galasso, Gimenes e Glina ⁷¹ ainda levanta a questão da variedade de denominações utilizadas no registro destes profissionais. Por exemplo, na CV eram designados Agentes de Reserva, o que os excluía dos estudos e estatísticas de saúde relativos aos operadores de telemarketing.

3.3. Comparações entre as medidas das avaliações inicial e final para os sujeitos do grupo experimental e controle

3.3.a. EVA

A figura nº 1 mostra os dados da avaliação do nível de desconforto postural ao longo das dez semanas de aplicação do programa de exercícios. O GE era o que apresentava os piores valores de desconforto na primeira semana, porém na última semana foi o grupo com melhores resultados, sugerindo que houve efeito positivo após a realização dos exercícios.

**Figura 1 – Comparativo de Percentis:
Experimental versus Controle nas semanas 1 e 10**

Esta tendência de efeito positivo em ambos os grupos, porém mais acentuado no GE também pode ser observada nas tabelas a seguir, que mostram os valores mínimo e máximo, as médias e desvio padrão da variável EVA para os dois grupos.

TABELA I - Grupo Experimental

EVA	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Primeira Semana	42	0	9,8	5,924	2,4581
Décima Semana	32	0	8,5	2,859	2,6151

TABELA II - Grupo Controle

EVA	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Primeira Semana	41	2,2	8,9	5,561	1,5308
Décima Semana	26	0,3	9,8	4,523	2,2561

Na figura abaixo, observa-se que a curva média ao longo do tempo mostra evidências de diferenças entre os grupos e há indícios de que a relação da média da variável EVA com o tempo, não é linear, mas sim exponencial.

Figura 2 - EVA – Curvas Médias ao Longo do Tempo

No contexto do modelo utilizado para o ajuste desta variável (Anexo V), quer dizer que as retas para os grupos, experimental e controle, apresentam diferenças significativas tanto no intercepto quanto na inclinação, pois antes do início do estudo, o GE apresentou valores maiores em média para EVA, comparado ao GC. Todavia, a curva ajustada à média da variável EVA para o

GE, demonstrou um declínio mais acentuado comparado ao GC e implicando em um valor médio menor para o GE, ao longo do tempo.

3.3.b. MSC

A prevalência de segmentos assinalados devido à presença de desconforto, foi acentuada na região do pescoço e ombros em ambos os grupos, na primeira semana (Figura 3 e 4 onde na legenda lê-se: OE- ombro esquerdo; OD- ombro direito; BE- braço esquerdo; BD- braço direito; AE/ME- antebraço e mão esquerda; AD/MD- antebraço e mão direita; CDSup- coluna dorsal superior; CDInf- coluna dorsal inferior; CLomb- coluna lombar; Qd- quadril; CxE- coxa esquerda; CxD- coxa direita; PE- perna esquerda; PD- perna direita). Após o período experimental, houve uma diminuição do percentual de prevalência de desconforto no pescoço e ombros, para o GE e o GC como se pode observar nas figuras 5 e 6.

Figura 3 - Prevalência de Desconforto GE – 1ª Semana

Figura 4 – Prevalência de Desconforto GC – 1ª Semana

Figura 5 - Prevalência de Desconforto GE – 10ª Semana

Figura 6 – Prevalência de Desconforto GC – 10ª Semana

Para análise destes resultados, foram comparadas as proporções de indivíduos que melhoraram sua resposta da primeira para a última semana, com a proporção de piora, melhora e estagnação, ou seja, respostas iguais para a primeira e a última semana.

Na figura nº 7, observa-se que tanto o GC quanto o GE apresentam melhora (61,3% e 55,6%, respectivamente), sendo que a proporção de melhora ou estagnação é maior no GE do que no GC e a de piora, é maior no GC (14,9%) comparado ao GE (3,2%).

Figura 7 – Proporção de melhora, piora ou estagnação para a variável Mapa dos Segmentos Corporais

Quando analisamos os resultados do MSC antes e após a intervenção, nota-se que após a realização dos exercícios, houve um aumento considerável na frequência de indivíduos com poucas partes doloridas (entre zero e 2) para o GE, enquanto que para o GC, este aumento não foi tão expressivo (figuras 8 e 9).

Figura 8 – Frequência de Partes Doloridas GE

Figura 9 – Frequência de Partes Doloridas GC

Observa-se que os exercícios exerceram um efeito positivo, diminuindo o número de segmentos corporais com desconforto em ambos os grupos. Contudo é evidente que o grupo experimental se apresentava em piores condições que o grupo controle, quanto ao número médio de partes doloridas e que teve uma taxa de decréscimo maior, ao longo do tempo. Pode-se dizer que houve efeito estatisticamente importante de tempo.

Quando se compara os dois grupos, na primeira e na décima semana, verifica-se que o GE apresentava um nível de desconforto postural muito maior

que o GC e, que o GE atingiu uma situação melhor quanto a esta variável após a realização do programa de exercícios. Pode-se dizer que houve efeito estatisticamente importante da intervenção (Figuras 10 e 11).

**Figura 10 – Frequência do nº de Partes Doloridas
1ª Semana**

**Figura 11 – Frequência do nº de Partes Doloridas
10ª Semana**

3.3.c. QFC

Com o objetivo de avaliar e comparar a probabilidade de melhora de um indivíduo pertencente ao GE com a probabilidade de melhora de um indivíduo do GC, quanto à fadiga mental e física após a realização do programa de exercícios, foram feitas figuras da função de verossimilhança para p , a proporção populacional de indivíduos que melhoram para cada questão (Anexo VII).

Podemos notar que, com exceção das questões 01, 02, 05 e 13, o valor de p que maximiza a função de verossimilhança é maior para o GE, indicando que os indivíduos que realizaram o programa de exercícios parecem ter uma maior probabilidade de melhora.

Finalizando, para posterior análise inferencial do questionário de Chalder, foi criado um índice de diagnóstico (ID), partindo destas probabilidades de melhora. Para isso, calculou-se a área entre as funções de verossimilhança para p , a proporção de indivíduos que apresentaram melhora nos dois grupos e feito um ordenamento, começando das menores áreas, ou seja, as que mais discriminavam os dois grupos. As questões que mais discriminavam os dois grupos eram a 08, 09, 11 e 14 (área < 0.15).

A partir deste ID foi construído um gráfico de curvas médias ao longo do tempo (figura nº 12, onde se percebe evidências de diferenças entre os dois grupos, mostrando que o GE parece ter uma inclinação mais acentuada que o GC).

Figura 12 – Índice de Diagnóstico

3.3.d. Escolaridade

Quanto à escolaridade dos dois grupos, há um percentual de 60% com superior completo no GE contra somente 36% no GC (Figuras 10 e 11). Porém acredita-se que estas variáveis não vão influenciar os resultados do estudo.

Figura 13 - Nível de escolaridade dos indivíduos GE (%)

Figura 14 - Nível de escolaridade dos indivíduos GC (%)

4. DISCUSSÃO

Do total de 83 sujeitos que foram incluídos neste estudo (41 no GC e 42 no GE), 26 foram excluídos durante a tabulação dos dados (16 do GC e 10 do GE) para análise estatística. Dos 10 indivíduos eliminados do GE, um desistiu devido à cobrança de produtividade, dois foram afastados pelo Departamento Médico, sendo um por fratura da mão direita e outro por doença não relacionada ao trabalho e um funcionário foi demitido. Entre os 16 eliminados do GC, um participante entrou em férias, dois foram transferidos para outro setor e um pediu transferência de horário. Os demais eliminados tiveram participação inferior a 70% do período de aplicação dos programas de exercícios ou não preencheram o mínimo de sete, das dez coletas de dados, por que coincidiam com dias de folga, por que os clientes tinham algum problema que precisava de solução imediata ou por que os operadores ficavam “presos” em uma ligação para fechar suas vendas.

Para todas as variáveis respostas consideradas (Escala Visual Analógica, Mapa de Segmentos Corporais e Questionário de Fadiga de Chalder) os modelos ajustados indicaram presença de efeitos significativos para tempo, grupo e intervenção.

A diminuição do nível de desconforto global pode ser visto nas Tabelas I e II onde na primeira semana os valores máximos para EVA eram de 9.8 no GE e 8.9 no GC e na décima semana, estes valores passaram a ser de 8.5 e 9.8, para os respectivos grupos. Nota-se uma diminuição mais acentuada e mais

rápida, do nível de desconforto no GE do que no GC. Também se observa o efeito positivo do programa de exercícios nos resultados apresentados na figura nº 1, onde na primeira semana, 50% dos participantes do GE relataram um nível de desconforto em torno de 6.5 e do GC de 5.8. Já na última semana de avaliação, 50% do GE apresentava 2.8 e o GC mantinha um nível de desconforto de 4.0, para a variável EVA. Vários estudos corroboram com estes resultados, utilizando a EVA ^{26,61,66,68} ou a Escala de Borg ^{56,67}, para demonstrar o efeito positivo do exercício sobre o desconforto músculo esquelético.

Bhatnager ³⁴ demonstra em seu estudo que a frequência e a severidade do desconforto aumenta com o tempo e que a frequência de mudança de posturas cresce mais de 50% ao longo de três horas, mostrando que é um indicador sensível de estresse postural. Seu estudo também indica que os segmentos primeiramente afetados são o pescoço e a coluna. Nosso estudo aponta estes mesmos segmentos como os mais prevalentes quanto ao desconforto muscular.

Fenety et al ³³ verificaram que os operadores se movimentam muito pouco enquanto realizam alguma tarefa que envolva a comunicação com o cliente e que estes movimentos, por menores que sejam, também são mais frequentes ao longo de duas horas de trabalho.

O outro estudo da mesma autora ⁶⁸ demonstra que o uso de exercícios de curta duração no posto de trabalho restringe o crescimento do desconforto ao longo do tempo. Embora os exercícios não eliminem o desconforto, seu maior efeito é minimizar o rápido crescimento, principalmente na segunda hora de trabalho contínuo. Nosso estudo demonstrou que há um decréscimo do nível de desconforto muscular ao longo das semanas que foram realizados os exercícios. Não foi avaliada diminuição no decorrer das horas subseqüentes ao exercício.

Henning et al ⁶⁹ descobriram que após três semanas de exercícios, a única melhora foi uma diminuição não significativa do desconforto das pernas. Apesar de não haver exatidão entre a probabilidade dos exercícios melhorarem o desconforto e a incidência de DORT, sabe-se que um dos sintomas primários mais comuns associados a esta lesão, é o desconforto e foi demonstrada uma forma de reduzi-lo. Estes resultados corroboram com os nossos que não apontam diferença significativa no número de pessoas com desconforto de membros inferiores na primeira e na última semana do experimento.

Uma completa recuperação das queixas após o período de oito semanas de intervenção foi apontada por van der Heuvel et al ⁶¹, nos grupos que realizaram pausas associadas ou não aos exercícios, embora não tenha sido estatisticamente significativa em relação ao grupo controle. A participação dos indivíduos na execução dos exercícios foi grande (74%), porém os

pesquisadores tiveram que confiar nas respostas dadas nos questionários que foram devolvidos pelos participantes. No estudo atual os exercícios eram orientados e acompanhados diariamente pela pesquisadora, garantindo assim a efetiva participação nos exercícios (55% a 100%) e a realização correta dos movimentos. Comparando o GE e GC quanto à melhora das variáveis, o GE obteve resultados que foram estatisticamente significativos, considerando principalmente que este grupo, era o que se apresentava em piores condições de desconforto na primeira semana de coleta, comparado ao do GC.

Silverstein ⁶⁶, no final de seu estudo em uma fábrica de fio dental, mostra que 67% daqueles que participaram regularmente do programa de exercícios, relataram se sentir melhor, 32% indicou nenhuma diferença e 1% respondeu que os exercícios trouxeram uma piora. Para os participantes do programa de exercícios, o nível de desconforto do pescoço e ombro juntos melhorou, embora não tenha sido estatisticamente significativo, enquanto houve piora entre aqueles que não se exercitaram. Embora os indivíduos realizassem tarefas diferentes e fossem expostos a sobrecarga similar, os exercícios eram orientados por líderes e não pela fisioterapeuta que os elaborou e o controle da participação no programa de exercícios ficou prejudicado, pela extensa área onde os funcionários estavam, dificultando a supervisão na execução dos exercícios. Este aspecto pode ter interferido nos dados finais.

Nossos resultados relativos à melhora (61.3% no GE contra 55.6% no GC), à piora (3.2% no GE contra 14.8% do GC) e à estagnação (35.5% no GE contra 29.6% do GC), vão ao encontro dos resultados de van der Heuvel ⁶¹. Na figura 7, podemos ver que estes resultados corroboram com os do estudo de Silverstein ⁶⁶.

Os operadores reportaram altos índices de desconforto nas regiões da coluna (80% – 84%) e pescoço (67% – 72%) ⁶⁸. A coluna também foi um segmento no qual os indivíduos demonstraram importante desconforto, especialmente a região dorsal superior e inferior. Embora os exercícios não eliminem o desconforto, seu maior valor é minimizar seu rápido crescimento durante a segunda hora. Os autores reconhecem que a probabilidade dos exercícios resultarem em menor número de problemas músculo esqueléticos, é baixa. Apesar desta limitação, a descoberta de que os exercícios podem reduzir este sintoma é importante, pois o desconforto é um dos sintomas mais comumente associado à disfunção músculo esquelética relacionada ao trabalho ^{68,69}. Encontramos em nossos resultados, percentuais semelhantes de desconforto na semana 1 para o GE e o GC na região do pescoço e valores mais baixos, na coluna dorsal superior e inferior (figura 3 e 4).

O estudo de Ferreira e Saldiva ²⁵ relata que a prática de exercícios de alongamento não trouxe resultados significativos tanto nas centrais de *telemarketing* ativo como passivo. Porém, o percentual de operadores que

realizavam os exercícios foi muito baixo (17.4% no ativo e 28.9% no passivo) em relação ao nosso percentual (entre 55% e 100%) e estas diferenças dificultam a comparação dos efeitos do exercício nos dois estudos.

A aderência é sempre uma preocupação nos estudos com programa de exercícios ^{66,67,68}. Os programas de longa duração podem falhar devido à baixa aderência dos trabalhadores e à resistência de mudanças dos padrões de desconforto, de acordo com Silverstein ⁶⁶. Devido à dificuldade de controle da participação dos indivíduos nos programas de exercícios, uma estratégia usada por Sjögren ⁶⁷ foi a de calcular a taxa média de questionários da Escala de Borg que foram devolvidos (83% de aderência). A participação nos programas pode ser monitorada, o que implica em recursos humanos como os líderes ou outro profissional que possa orientar, motivar e renovar os movimentos propostos. No atual estudo, a pesquisadora acompanhou todas as sessões de exercícios, dando todo suporte necessário para a participação efetiva dos funcionários ⁶⁸.

Sjögren et al ⁶⁷ sugere em seu estudo que um trabalho muscular leve pode diminuir a intensidade dos sintomas na região do pescoço e as cefaléias. Os autores mostram que os programas tiveram alto nível de aderência e promoveu o fortalecimento muscular no pescoço com exercícios leves de resistência progressiva executados uma vez ao dia nas cinco primeiras semanas e duas vezes, no segundo e terceiro período de cinco semanas, associado a orientações, dadas pela fisioterapeuta, de treinamento, de controle

do movimento e da postura. O outro treinamento era de resistência leve com tempo pré-estabelecido (20 repetições com intervalo de 30 segundos entre eles) com seis movimentos dinâmicos simétricos, sem uma seqüência definida, mas com a recomendação de que os movimentos de extensão deviam preceder os de flexão.

Os exercícios físicos, o treinamento de resistência e as orientações, juntos, diminuíram significativamente a intensidade da cefaléia (diminuição de 49%, $p = 0.001$) e a intensidade dos sintomas no pescoço (diminuição de 49%, $p = 0.002$), mas não houve efeito significativo do exercício dinâmico ou de resistência progressiva, na região dos ombros. Nenhum efeito prejudicial da intervenção relacionado à saúde foi relatado. Quanto à força muscular, foi observado um aumento de 4% na força muscular no período de intervenção, comparado ao de não intervenção.

Henning et al ⁶⁹ propuseram a adoção de pausas extras (quatro a cada hora: três de 30 segundos e uma de 3 minutos) além das convencionais já realizadas (uma no meio da manhã e uma no meio da tarde de 15 minutos) e também a realização de seis exercícios de alongamento, para áreas específicas: 1) dedos, mãos e antebraços; 2) dedos e punhos; 3) tórax, ombros e parte superior da coluna; 4) ombros e pescoço; 5) tronco e 6) parte inferior da coluna. A proposta era de que os funcionários executassem um dos exercícios descritos, no intervalo de 30 segundos e, dois deles no de 3 minutos, os autores

verificaram que houve uma aquiescência maior dos indivíduos aos intervalos de 3 minutos em relação ao de 30 segundos (65.27% e 51.33%, respectivamente) e que o desconforto ocular diminuiu com a adoção das pausas, associadas ou não aos exercícios. O estudo revelou que quanto ao estado de humor, os indivíduos mostraram uma tendência a se sentirem mais calmos, provavelmente pela redução da tensão muscular e da fadiga fisiológica, causada pela postura estática prolongada.

Três maneiras de executar exercícios foram comparadas no estudo de Tsauo et al ⁷⁰ com os efeitos sobre a dor localizada nos ombros e no pescoço. Os trabalhadores que executaram os exercícios duas vezes ao dia, supervisionado por uma fisioterapeuta, teve maior probabilidade de melhora significativa no tônus muscular (7.07). Aqueles que só se exercitaram uma vez ao dia tiveram uma menor probabilidade (4.63), assim como os que se exercitaram sozinhos (1.39). Os autores demonstraram que um grupo de exercícios no local de trabalho pode ser uma boa opção para alívio dos sintomas musculares no pescoço e ombros, uma vez que são uma solução de baixo custo, que não requer instrumentos específicos e nem de um tempo muito prolongado. O nosso estudo também trouxe resultados positivos quanto a desconforto postural (tônus aumentado, fadiga muscular, imobilidade), através de ações simples e que não necessitavam de um espaço de tempo muito grande (dez minutos no meio do turno de trabalho de seis horas).

Lee et al ⁶² avaliaram vários programas de exercícios em relação a muitos aspectos. Seus resultados mostram que os exercícios para cotovelo e antebraço tiveram as melhores avaliações em cinco critérios de usabilidade: instruções claras em sua maioria, realizar os exercícios sem sair da cadeira, simulam movimentos naturais do corpo e passam despercebidos, são realizados em curto espaço de tempo e a simplicidade para ser executado. Ao contrário destes, os movimentos que envolvem o quadril, joelhos, perna e ombros já não receberam uma boa avaliação por promoverem a interrupção da atividade, necessitarem de mais tempo para a execução e por não passarem despercebidos na sua execução. A questão sobre estes critérios é se realizar seus exercícios na própria cadeira, sem mudança postural seria um benefício ou uma qualidade a ser agregado a um programa de exercícios, voltado para operadores de terminais de computador? Entendemos os programas laborais como um recurso válido quando se conhece a atividade para a qual é direcionado o programa, pois muitas vezes os problemas de saúde estão relacionados à organização do trabalho ou mesmo à natureza da atividade. O conhecimento destes fatores só é possível com a realização de um estudo ergonômico prévio da tarefa e da atividade, para embasamento da criação de um programa adequado e eficaz.

Coury e Rodgher¹ relatam que o uso exclusivo de exercícios para redução de desconforto em ambientes ocupacionais tem resultados negativos e um dos principais fatores associado ao fracasso, refere-se à dificuldade em se

mudar velhos hábitos ou se instalar novos, quando as ações estão centradas no indivíduo. Nosso estudo não concorda com estas afirmações, mostrando o resultado positivo nos níveis de fadiga e desconforto dos operadores.

Balci e Aghazadeh ⁵⁷ estudaram a possibilidade de três escalas de pausas (60/10, 30/5, e 15/micro) para operadores de terminais de computador (dez estudantes universitários do sexo masculino) que executavam entradas de dados e tarefas aritméticas. A interação entre escala de pausa e tipo de tarefa produziu diferenças significativas para o desconforto na parte superior da coluna, tórax e também relacionado à fadiga.

De forma geral, a escala de 15/micro demonstrou melhor resultado no desconforto do pescoço, ombro, região superior da coluna e peito, nos indivíduos que realizavam entrada de dados. O maior nível de desconforto nas regiões do pescoço, ombro, região superior e inferior da coluna, cotovelo/braço, perna e tornozelo, foi verificado na escala de 60/10 para os indivíduos que executavam tarefas aritméticas. O grupo controle do nosso estudo seguiu a mesma tendência a diminuição de desconforto do GE (figura 1), fazendo somente uma pausa extra de 10 minutos, além da convencional de 25 minutos “oficiais” e 10 de tolerância, realizada conforme o horário de início do turno, sendo, sempre que possível no meio deste. Foi solicitado que durante esta pausa eles não permanecessem no posto de trabalho, que não realizassem exercícios ou qualquer atividade relacionada a trabalho.

O estudo de Henning et al ⁶⁹ mostra que durante a pausa de 3 minutos os indivíduos tiveram 11 tipos de atividade: conversar com o colega (58%), espreguiçar (48%), se endireitar na mesa (48%), tarefas de escrita (41%), ir até a impressora (35%). E durante a pausa de 30 segundos as atividades mais comuns foram: espreguiçar (50%), inclinar para trás (63%), conversar com o colega (40%), endireitar-se na mesa (40%), escrever (32%). A maioria das atividades está relacionada ao trabalho e não exige que a pessoa saia do local de trabalho ou até mesmo da cadeira.

McLean et al ²⁶ reportou uma diminuição do desconforto postural associado a mudanças nos ciclos de sinal eletromiográfico (EMG) de alguns grupos musculares (extensores da coluna cervical, eretor da coluna lombar, trapézio superior e extensores de punho), somente com a utilização de micropausas de 30 segundos a cada 20 ou 40 minutos. Na cervical, o grupo controle e o com 40 minutos de intervalo, apresentaram um aumento da atividade EMG e o grupo com intervalo de 20 minutos não. Este resultado foi surpreendente por que se esperava que o intervalo de 20 minutos induzisse o maior efeito no recrutamento de unidades motoras, pelas mudanças posturais. Os músculos da cervical continuam ativos, na posição sentada ou em pé. As micropausas não foram suficientes para promover qualquer alteração na atividade da unidade motora. Na coluna, novamente o grupo de 40 minutos mostrou aumento significativo dos sinais EMG, mas os outros dois não. No

ombro a atividade foi mais variável para o supra-espinhoso e trapézio. Esta alteração observada pode ser devido ao fato de que o movimento do membro superior pode induzir a grandes modificações na atividade EMG destes músculos.

Segundo McLean et al ²⁶, “o benefício das micro-pausas em retardar o desenvolvimento do desconforto no pescoço, coluna lombar, ombros e punhos, é indiscutível”. Ao final de três horas de trabalho no computador, todas as áreas acima demonstraram menos desconforto quando realizadas as micro-pausas ($p < 0.001$). Os autores ainda colocam a importância das pausas serem pré-estabelecidas e não, feitas somente ao se sentir que elas são necessárias. Assim, poderia ser evitado o início dos processos de irritação e/ou danos teciduais. No nosso estudo, não foi avaliada alterações no sinal EMG, mas as curvas médias para a variável EVA ao longo do tempo (Fig.2), apresentam diferenças significativas quando se compara o valor dos dois grupos antes do início do estudo e no decorrer das semanas. O GE demonstrou um declínio mais acentuado da curva ajustada à média da EVA, comparado ao GC e implicando em um valor médio menor para o GE, ao longo do tempo.

A frequência (com que frequência os participantes sentiam desconforto ou dor) e a severidade (medida através da escala visual analógica de 1 a 10) da maioria das queixas diminuí durante o período de intervenção (grupo 1, pausas de cinco minutos a cada 35 de trabalho contínuo e micro pausas de sete

segundos a cada cinco de trabalho contínuo; grupo 2, as mesmas escalas de pausas e micro pausas e a realização de quatro exercícios com duração de 45 segundos, ao início de cada pausa), no estudo de van der Heuvel et al ⁶¹. A severidade das queixas diminuiu nas regiões do pescoço, ombros, braço, antebraço, punho e mãos/dedos. Quanto à frequência, houve diminuição nas regiões do pescoço e ombros. Nossos resultados mostram que o nível de desconforto medido pela EVA (severidade), foram decrescentes ao longo das semanas para ambos os grupos, sendo mais acentuada no GE (figura nº 2). Nota-se também uma diminuição maior da frequência de segmentos doloridos com a realização de exercícios, comparada às pausas do GC. Apesar das diferenças metodológicas entre os dois estudos, nossos resultados corroboram com os apresentados pelos autores ⁶¹.

Além de fatores ergonômicos ¹⁸⁻²¹, fatores psicossociais ^{25,35-37}, a exaustão ⁴⁷ e a fadiga crônica ^{54,55} são muito estudados na literatura.

O estudo de Souza et al ⁵⁵ examina a prevalência de fadiga crônica entre bancários no Brasil e possíveis associações com gênero e condições de trabalho. A fadiga crônica foi avaliada através do QFC e apresenta um percentual de prevalência geral de 8.7% entre homens e 11.0% entre mulheres. Os fatores de riscos comuns nesta população para fadiga crônica apontados foram alta velocidade de trabalho, insatisfação no trabalho, desordens psiquiátricas mínimas e sobrecarga doméstica de moderada a pesada,

associadas a fatores psicossociais do trabalho (trabalho doméstico, estado civil e a presença de crianças pequenas, são os principais entre as mulheres).

No nosso estudo o QFC continha questões relacionadas à fadiga mental e física. Os resultados mostram que seguindo a mesma tendência das outras variáveis, esta conserva o mesmo comportamento, começando com valores piores e demonstrando melhora acentuada no GE. Em todas as questões a maior proporção é de indivíduos que apresentaram melhora, exceto as questões relacionadas a “problemas para iniciar tarefas, memória, dor muscular antes e após a realização de exercícios” (questões 04, 11, 12 e 13, respectivamente), quando se compara os indivíduos que melhoraram, aos que pioraram e aos que não apresentaram mudanças. Quando a comparação é feita entre os indivíduos que melhoraram e os que pioraram, em relação a estas mesmas questões, a maior proporção é de indivíduos que melhoraram, no GE.

No estudo de Morris et al ⁵⁴ foram avaliados 136 pacientes (97 mulheres e 49 homens) com síndrome da fadiga crônica e sua correlação com medidas subjetivas e objetivas de performance cognitiva, medidas fisiológicas de força, capacidade funcional de trabalho, depressão, ansiedade e dificuldades subjetivas do sono. Os autores identificaram três fatores de correlação, sendo o de número 3 (força e resistência), inversamente correlacionado com força de preensão, pico de VO_2 , pico de frequência cardíaca e de trabalho funcional. Escores mais altos do fator 3 foram inversamente associados as variáveis

descritas acima e a presença de desordens por ansiedade e depressão, sugerindo que força e resistência tem um componente afetivo, talvez relacionado à motivação ou histamina. Os autores relatam que no Questionário de Chalder, a questão sobre “problemas para iniciar tarefas”, parece ser mais um item de fadiga mental do que física.

Kopardekar e Mital ⁵⁹ avaliaram três condições de pausa (30 minutos de trabalho com 5 minutos de descanso – 30/5; 60 minutos de trabalho com 10 de descanso – 60/10; e 120 minutos de trabalho sem descanso -120/0) para a tarefa de operadores de assistência de diretório. Como era esperado, o estudo indicou que a performance foi afetada pela duração do trabalho, aumentando a quantidade de erros. Períodos mais curtos de trabalho (menos de 2 horas), seguidos de pausa para descanso, são necessários. Os resultados mostram que as propostas de 30/5 e 60/10 são efetivas e estatisticamente iguais. Quanto aos erros, a escala de 60/10 demonstrou 11% a mais do que a de 30/5. Porém fica a dúvida, qual seria o intervalo de pausas mais apropriado, uma vez que respostas subjetivas isoladamente, não são suficientes para avaliar os padrões de intervalos para descanso.

A natureza subjetiva da mensuração do desconforto é uma limitação de nosso estudo. O desconforto pode ter sido afetado por fatores outros que não foram avaliados neste estudo, como os de natureza psicossocial. Outra limitação é falta de um *follow up* para avaliar o desconforto e a fadiga após a

interrupção do programa por dois meses, que não pôde ser feito devido a questões administrativas.

5. CONCLUSÃO

Ao avaliar o efeito de um programa de exercícios no nível de desconforto músculo esquelético e fadiga em operadores de *telemarketing*, pré e pós-intervenção, os dados deste estudo mostraram que:

1. O desconforto postural medido através da Escala Visual Analógica apresentou uma diminuição significativa comparando-se os dados da primeira e da última semana do estudo realizado.
2. Com relação ao número de segmentos acometidos por dor e desconforto avaliados pelo Mapa de Segmentos Corporais, a comparação entre a primeira e a última semana mostrou diminuição significativa.
3. Os níveis de fadiga, avaliados pelo Questionário de Fadiga de Chalder), indicaram presença de efeitos significativos na diminuição dos níveis de fadiga.
4. Os programa de exercícios realizados mostraram-se efetivos para diminuir o desconforto músculo-esquelético e a fadiga entre os operadores de telemarketing.

6. ANEXOS

ANEXO I - Modelo de desordens músculo esqueléticas e trabalho em computadores

¹ relato de sintomas/queixas, uso de cuidados de saúde, incapacidade, problemas de execução

**ANEXO II - Modelo conceitual da interrelação entre
postura, conforto e performance** (Liao e Drury, 2000)

ANEXO III - Aprovação da Comissão de Ética

ANEXO IV - ESCALA DE FADIGA DE CHALDER

Gostaríamos de saber se você tem tido algum problema com cansaço, fraqueza ou falta de energia no último mês. Por favor, responda TODAS as questões abaixo simplesmente marcando um “x” na resposta mais próxima que diz respeito a você. Gostaríamos que você respondesse se tem estes sintomas ou não. Também gostaríamos de saber como você se sente neste momento ou recentemente, e não há muito tempo atrás. Se você vem se sentindo cansado há muito tempo, queremos que você compare seu estado atual com a última vez que se sentiu bem.

01. Você tem problemas com cansaço?

☐ menos que de costume ☐ não mais que de costume ☐ mais que de costume ☐ muito mais que de costume

02. Você precisa descansar mais?

☐ menos que de costume ☐ não mais que de costume ☐ mais que de costume ☐ muito mais que de costume

03. Você se sente sonolento?

☐ menos que de costume ☐ não mais que de costume ☐ mais que de costume ☐ muito mais que de costume

04. Você tem problemas para iniciar as tarefas?

☐ menos que de costume ☐ não mais que de costume ☐ mais que de costume ☐ muito mais que de costume

05. Você sente falta de energia?

☐ menos que de costume ☐ não mais que de costume ☐ mais que de costume ☐ muito mais que de costume

06. Você se sente com menos força em seus músculos?

☐ menos que de costume ☐ não mais que de costume ☐ mais que de costume ☐ muito mais que de costume

07. Você se sente fraco?

☐ menos que de costume ☐ não mais que de costume ☐ mais que de costume ☐ muito mais que de costume

08. Você tem dificuldade em se concentrar?

☐ menos que de costume ☐ não mais que de costume ☐ mais que de costume ☐ muito mais que de costume

09. Você sente a língua enrolar cometendo erros ao falar?

☐ menos que de costume ☐ não mais que de costume ☐ mais que de costume ☐ muito mais que de costume

10. Você tem mais dificuldade em encontrar a palavra certa?

☐ menos que de costume ☐ não mais que de costume ☐ mais que de costume ☐ muito mais que de costume

11. Como está sua memória?

☐ melhor que de costume ☐ não mais que de costume ☐ pior que de costume ☐ muito pior que de costume

As próximas questões são sobre dor nos músculos

12. Seus músculos doem em repouso?

☐ menos que de costume ☐ não mais que de costume ☐ mais que de costume ☐ muito mais que de costume

13. Seus músculos doem após um exercício físico?

☐ menos que de costume ☐ não mais que de costume ☐ mais que de costume ☐ muito mais que de costume

14. Se estiver sentindo cansaço no momento, por favor, indique a quanto tempo.

☐ menos de 1 semana ☐ menos de três meses ☐ entre 3 e seis meses ☐ seis meses ou mais

15. No total, em que porcentagem do tempo você se sente cansado?

☐ 25% do tempo ☐ 50% do tempo ☐ 75% do tempo ☐ todo o tempo

16. Por que você acha que está sentindo cansaço? Por favor tente dar uma razão.

ANEXO V – Mapa de Desconforto Postural dos Segmentos Corporais (Corlett & Bishop, 1976)

Extremamente
Desconfortável

Extremamente
Confortável

ANEXO VI – Modelos Lineares Generalizados e suas Equações

O modelo utilizado obedece à seguinte estrutura:

$$Y_{ijk} = a + \beta \cdot \text{Grupo}_i + \gamma \cdot \text{Tempo}_j + (\beta\gamma) \cdot \text{Grupo}_i \cdot \text{Tempo}_j + e_{ijk}$$

Y_{ijk} = valor do logaritmo natural da variável EVA para o k-ésimo indivíduo, no i-ésimo grupo, na j-ésima semana.

a : média do grupo controle

γ : efeito de tempo

β : efeito de grupo

$(\beta\gamma)$: efeito de interação tempo x grupo

e_{ijk} : erro aleatório

Analizando os valores de EVA, nota-se que há uma grande concentração de respostas iguais a zero, o que prejudicou a qualidade do ajuste de uma distribuição contínua dos dados. Por isso, foi feita a opção de um modelo de quase-verossimilhança, que não levanta hipóteses alguma sobre a distribuição dos dados, exceto no que se refere à relação entre média e variância.

Após a estimação dos seus parâmetros, este modelo resultará em duas retas estimadas, sendo uma para cada grupo:

Grupo Controle	$\gamma_j = 2.7312 - 0.0068 \cdot \text{Tempo}_j$
----------------	---

Grupo Experimental	$\gamma_j = 2.7835 - 0.022 \cdot \text{Tempo}_j$
--------------------	--

No caso da variável MSC, o modelo mais adequado para explicar a correlação entre as respostas ao longo do tempo foi o de Poisson e assim temos que o número médio de partes doloridas para cada grupo pode ser calculado da seguinte maneira:

grupo controle	$MAPA_j \sim \text{Poisson}(I_j)$
	$\log I_j = 1,2278 - 0,0180 * Tempo_j$

grupo experimental	$MAPA_j \sim \text{Poisson}(I_j)$
	$\log I_j = 1,4609 - 0,0768 * Tempo_j$

$$\text{Log?}_{ijk} = a + \beta \cdot \text{Grupo}_i + ? \cdot \text{Tempo}_j + (\beta?) \cdot \text{Grupo}_i \cdot \text{Tempo}_j + e_{ijk}$$

Log?_{ijk} : logaritmo natural do número médio de segmentos doloridos para o k-ésimo indivíduo, i-ésimo grupo, na j-ésima semana

a : média do grupo controle

$?$: efeito de tempo

β : efeito de grupo

$(\beta?)$: efeito de interação tempo x grupo

e_{ijk} : erro aleatório

Para cada questão calculou-se a área entre as funções de verossimilhança para p, a proporção populacional de indivíduos que apresentaram melhora, do grupo controle e experimental. Em seguida, foi criado um ordenamento começando pelas questões que apresentavam as menores áreas, ou seja, que mais discriminavam os dois grupos. Foram utilizadas as quatro questões que mais discriminavam: 08, 09, 11, e 14. Estas questões foram utilizadas, pois

apresentavam área menor que 0.15, o que representa um bom poder discriminante.

ANEXO VII - Funções de Verossimilhança para π : a proporção populacional dos indivíduos que melhoram em relação às questões 1 a 8

Funções de Verossimilhança para π : a proporção populacional dos indivíduos que melhoram em relação às questões 09 até 15

ANEXO VIII – Tabulação da questão aberta do EFC
Grupo Experimental

RESPOSTAS DA QUESTÃO ABERTA Nº16 DA EFC - GRUPO EXPERIMENTAL

ANEXO IX – Tabulação da questão aberta do EFC Grupo Controle

RESPOSTAS DA QUESTÃO Nº 16 DA EFC - GRUPO CONTROLE

Respostas

Sedentarismo	Falta de atividades relaxantes
Trajetos casa/trabalho	Ambiente agitado
Problemas de saúde	Sem resposta
Mobiliário desconfortável	Má alimentação
Ansiedade	Trabalho + estudo
Sem férias	Exigência/pressão psicológica
Mudanças no setor	Dupla jornada de trabalho
Desgaste do dia a dia	Má qualidade/pouco tempo de sono
Monotonia/repetitividade	Ligações ininterruptas
Falta de descanso no trabalho	Trabalho + afazeres domést.
Cansaço mental	Stress
Nervosismo/fadiga emocional	Problemas particulares
Falta de motivação	Falta de mobilidade
Dor nos braços	Muita informação
Falta de reconhecimento	Reclamação de passageiros

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gil Coury H.J.C., Rodger S. **Treinamentos para o controle de disfunções músculo-esqueléticas ocupacionais: um instrumento eficaz para a fisioterapia preventiva?** Rev. Bras. Fisiot. 1997 Fev 27; 2(1):7-17.

2. Mani L., Gerr F. **Work-related upper extremity musculoskeletal disorder**. Prim. Care 2000 Dec;27(4):845-64.
3. US Department of Labor 1997, Occupational Safety and Health Administration, **Working Safely with Video Display Terminals**, revised edn, OSHA 3092. Disponível em:
<http://www.osha-slc.gov/publications/OSHA3092.pdf>
4. Statistics S. **The working environment: Statistics Sweden**; 2002. Report nº AM68SM0201.
5. Korhonen T., Ketola R., Toivonen R., Luukkonen R., Hakkanen M., Viikari-Juntura E. **Work-related and individual predictors for incident neck pain among office employees working with video display units**. Occup Environ Med 2003; 60: 475-482.
6. Bergqvist U., Wolgast E., Nilsson B. **Musculoskeletal disorders among visual display terminal workers: individual, ergonomic, and work organizational factors**. Ergonomics 1995: 38:763-776
7. Bernard B., Sauter S., Fine L. et al. **Job task and psychosocial risk factors for work-related musculoskeletal disorders among newspaper employees**. Scand J Work Environ Health 1994: 20:417-426.
8. Bureau of Labor Statistics 2001, **Workplace Injuries and Illnesses in 2000**. Disponível em:
<http://stats.bls.gov/iif/oshwc/osh/os/osnr0013.txt>
9. Norman K., Nilsson T., Hagberg M., Tornqvist E.W., Toomingas A. **Working conditions and health among female and male employees at a call center in Sweden**. Am J Ind Med 2004 Jul; 46 (1): 55-62.
10. Brasil. Associação Brasileira de Telemarketing. Disponível em:
<http://www.abt.com.br>
11. Brasil. Ministério da Saúde e Previdência Social. Secretaria da Previdência Social. Acidentes de Trabalho por CID, 2003. Disponível em:
<http://www.previdenciasocial.gov.br>
12. Ayoub M.A., Wittels N.E. **Cumulative trauma disorders**. In: Osborne D.J., (Ed.) International Reviews of Ergonomics. London: Taylor & Francis, 1989. v.2, p. 217-72

13. Bammer G. **Work-related neck and upper limb disorders: social organizational biomechanical and medical aspects.** In: Seminário Brasileiro de Ergonomia, 6 1993, Florianópolis. Anais ...Florianópolis: ABERGO
14. Barreira T.H. de **Fatores de risco de Lesões por Esforços Repetitivos em uma Atividade Manual.** Dissertação de Mestrado, IPUSP, 1994.
15. Itani, T. **RSI in Japan.** In: An International Perspective on Occupational Overuse Syndromes (RSI), 1987, Canberra. Proceedings Canberra : Australian National University, Research School of Social Sciences, 1988
16. Keyserling W.M., Stetson, D.S., Silverstein B.A. et al. **A check-list for evaluating ergonomic risk factors associated with upper extremity trauma disorders.** Ergonomics, London, v.36, n.7, p. 807-31, July, 1993
17. Putz-Anderson, Vern, (Ed.) **Cumulative Trauma Disorders: a manual for musculoskeletal disorders of the upper limbs.** London: Taylor & Francis, 1992. 151p.
18. Silverstein B., Fine L.J., Armstrong T.J. **Hand wrist cumulative trauma disorders in industry.** British Journal of Industrial Medicine, London, v.43, n.11, Jan, 1986
19. Wallace M., Buckle, P. **Ergonomic aspects of the neck and upper limb disorders.** In: Osborne D.J., (Ed.) International Reviews of Ergonomics. London: Taylor & Francis, 1987. v.1 p. 173-200.
20. Armstrong T.J., Lifshitz Y. **Evaluation and design of jobs for control of Cumulative Trauma Disorders.** In: Ergonomics interventions to prevent musculoskeletal injuries in industry. Industrial Hygiene Series, ACGIH. Lewis Publishers, 1987
21. Wahlström J. **Ergonomics, musculoskeletal disorders and computer work: In depth review.** Occup Med 2005; 55: 168-176
22. Sauter S.L., Swanson N.G. **An ecological model of musculoskeletal disorders in office work.** In: Moon S.D., Sauter S.L., eds. *Beyond Biomechanics: psychosocial aspects of musculoskeletal disorders in office work*, London:Taylor & Francis, 1996;3-21.
23. Andersson B.J.G., Ortengren R., Nachemson A., Elfstrom G. **Lumbar disc pressure and myoelectric back muscle activity during sitting. I. Studies on an experimental chair.** Scand J Rehabil Med 1970; 1 (Suppl):1-40.

24. Matias A., Salvendy G. **Carpal tunnel syndrome causation among VDT operators.** Occupational Ergonomics 1998;1: 55-66.
25. McLean L., Tingley M., Scott R.N., Rickards J. **Computer terminal work and the benefits of micro breaks.** Applied Ergonomics 2001;32: 225-237.
26. Ferreira Jr. M. Saldiva P.H.N. **Computer-telephone interactive tasks: predictors of musculoskeletal disorders according to work analysis and workers' perception.** Applied Ergonomics 2002;33:147-153.
27. Ferguson D. **Posture, aching and body build in telephonists.** J Hum. Ergology 1976; 5: 183-186.
28. Hocking B. **Epidemiological aspects of "repetition strain injury" in telecom Australia.** Med J Aust 1987;147: 218-222.
29. Hales T., Sauter S., Peterson M. Fine L., Puts-Anderson V., Schleifer L., Ochs T., Bernard B. **Musculoskeletal disorders among visual display terminal users in a telecommunications company.** Ergonomics 1994;37: 1603-1621.
30. Ferreira Jr. M., Conceição G.M.S., Saldiva P.H.N. **Work organization is significantly associated with upper extremities musculoskeletal disorders among employees engaged in interactive computer telephone tasks of an international bank subsidiary in São Paulo, Brazil.** Am J Ind Med 1997; 31: 468-473.
31. Corlett E.N. **The evaluation of industrial seating.** In: Wilson J.R., Corlett EN, eds. *Evaluation of human work: A practical ergonomics methodology.* London, United Kingdom: Taylor & Francis, 1990;621-636.
32. Corlett E.N., Bishop R.P. **A technique for measuring postural discomfort.** Ergonomics 1976; 19: 175-182.
33. Fenety P.A., Putnam C., Walker J.M. **In-chair movement: validity, reliability and implications for measuring sitting discomfort.** Applied Ergonomics 2000; 31: 383-393.
34. Bhatnager V., Drury C.G., Schiro S. G. **Posture, postural discomfort and performance.** Human Factors 1985; 27(2):189-199.

35. Devereux J.J., Vlaconikolis I.G., Buckle P.W. **Epidemiological study to investigate potencial interaction between physical and psychosocial factors at work that may increase the risk of symptoms of musculoskeletal disorders of the neck and upper limb.** Occup Environ Med 2002 Apr 59(4): 269-77.
36. Buckle P., Devereux J. **Work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders.** Bilbao, Spain: European Agency for Safety and Health at Work 1999: 39-42.
37. Karasek R., Theorell T. **Healthy work, stress, productivity and reconstruction of working life.** Basic Books, New York, 1990.
38. Sauter S.L., Schleifer L.M., Knutson S.J. **Work posture, workstation design, and musculoskeletal discomfort in a VDT data entry task.** Human Factors 1991;33(2):151-167.
39. Juul-Kristensen B., Sogssrd K., Stroyer J., Jensen C. **Computer users' risk factors for developing shoulder, elbow and back symptoms.** Scand J Work Environ Health 2004 Oct;30(5):390-8.
40. Brisson C., Montreuil S., Punnet L. **Effects of an ergonomic training program on workers with video display units.** Scand J Work Environ Health 1999;25(3):255-263.
41. Horgen G., Aaras A., Dainoff M.J., Konarska M., Thoresen M., Cohen B.G., MEPS Study Group. **A cross-country comparison of short- and long-term effects of an ergonomic intervention on musculoskeletal discomfort, eyestrain and psychosocial stress in VDT operators: selected aspects of the international project.** Int J Occup Saf Ergon. 2005;11(1):77-92.
42. Liao M.H., Drury C.G. **Posture, discomfort and performance in a VDT task.** Ergonomics 2000; 43(3):345-359.
43. Demure B., Mundt K.A., Bigelow C., Luippold R.S., Ali D., Liese B. **Video display terminal workstation improvement program:I. Baseline associations between musculoskeletal discomfort and ergonomics features of workstations.** J Occup Environ Med 2000 Aug;42(8):783-791.
44. Demure B., Mundt K.A., Bigelow C., Luippold R.S., Ali D., Liese B. **Video display terminal workstation improvement program:II. Ergonomic intervention and reduction of musculoskeletal discomfort.** J Occup Environ Med 2000 Aug;42(8):792-797.

45. Green R.A., Briggs C.A. **Effect of overuse injury and the importance of training on the use of adjustable workstation by keyboard operators.** J of Occup Med 1989;31(6):557-561.
46. Heinrich J., Blatter B.M., Bongers P.M. **A comparison of methods for assessment of postural load and duration of computer use.** Occup Environ Med. 2004;61:1027-1031.
47. Wergeland E.L., Veiersted B., Ingre M., Olsson B., Akerstedt T., Björnskaug T. et al. **A shorter workday as a means of reducing the occurrence of musculoskeletal disorders.** Scand J Work Environ Health 2003;29(1):27-34.
48. Jorgensen K. **Permissible loads based on energy expenditure measurements.** Ergonomics 1985; 28: 365-9;
49. Astrand I. **Physical demands in work life.** Scand J Work Environ Health 1988; 14 Suppl 1: 10-13
50. Muscio B. **Is a fatigue test possible?** Br J Psychol 1921;12:31-46.
51. Lee K.E., Hicks G. Nino Mercia G. **Validity and reliability of a scale to assess fatigue.** Psychiat Res Rep. 1991; 36:291-298.
52. Krupp L.B., LaRocca N.G., Muir N.J., Steinberg A.D. **The fatigue severity scale. Application to patients with multiple sclerosis and systemic lupus erythematosus.** Arch Neurol 1989;46:1121-1123.
53. Chalder T., Berelowitz G., Pawlikowska T., Watts L., Wessely S. Wright D. and Wallace E.P. **Development of a fatigue scale.** J Psychos Res. 1993;37(2):147-153.
54. Morriss R.K., Wearden A.J., Mullis R. **Exploring the validity of the Chalder fatigue scale in chronic fatigue syndrome.** J Psychos Res 1998 Nov;45(5):411-417.
55. Souza M.F.M., Messing K., Menezes P.R., Cho H.J. **Chronic fatigue among bank workers in Brazil.** Occup Med. 2002 Apr;52(4):187-194.
56. Pan C.S. Schleifer L.M. **An exploratory study of the relationship between factors and right-arm musculoskeletal discomfort and fatigue in a VDT data-entry task.** Applied Ergon. 1996;27(3):195-200.

57. Balci R. Aghazadeh F. **The effect of rest-schedules and type of task on the discomfort and performance of VDT users.** *Ergonomics* 2003;46(5):455-465.
58. Boucsein W. Thum M. **Recovery from strain under different work-rest schedules,** *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 39th Annual Meeting* (Santa Monica, CA: Human Factors and Ergonomics Society) 785-788.
59. Kopardekar P., Mital A. **The effect of different work-rest schedules on fatigue and performance of a simulated directory assistance operator's task.** *Ergonomics* 1994;37:1967-1707.
60. Gao C., Lu D., She Q., Cai R., Yang L., Zhang G. **The effects of VDT data entry work on operators.** *Ergonomics* 1990;33:917-924.
61. van der Heuvel S.G., Looze M.P., Hildebrandt V.H., Thé K.H. **Effects of software program stimulating regular breaks and exercises on work-related neck and upper-limb disorders.** *Scand J Work Environ Health* 2003;29(2):106-116.
62. Galinsky T.L., Swanson N.G. Sauter S.L., Hurrell J.J., Schleifer L.M. **A field study of supplementary rest breaks for data-entry operators.** *Ergonomics* 2000 May;43(5):622-38.
63. Thompson D.A. **Effect of exercise breaks on musculoskeletal strain among data-entry workers: a case study.** In: Sauter SL, Dainoff M, Smith M, editors. *Promoting health and productivity in the computerized office: models of successful ergonomic interventions.* London: Taylor & Francis; 1990. p. 118-27.
64. Sundelin G., Hagberg M. **The effects of different pause types on neck and shoulder EMG activity during VDU work.** *Ergonomics* 1989;32:527-37.
65. Lee K., Swanson N., Sauter S., Wickstrom R., Waikar A., Mangum M. **A review of physical exercises recommended for VDT operators.** *Applied Ergonomics* 1992;23(6):387-408.
66. Silverstein B.A., Armstrong T.J., Longmate A., Woody D. **Can exercises control musculoskeletal symptoms?** *J Occup Med* 1988 Dec;30(12):922-927.
67. Sjögren T., Nissinen K.J., Järvenpää S.K., Ojanen M.T., Vanharanta H., Malkia E.A. **Effects of a workplace physical exercise intervention on**

- the intensity of headache and neck and shoulder symptoms and upper extremity muscular strength of office workers: A cluster randomization controlled cross-over trial.** Pain 2005 Mar;116:119-128.
68. Fenety A., Walker L.M. **Short-term effects of workstation exercises on musculoskeletal discomfort and postural changes in seated video display unit workers.** Phys Ther 2002;82:578-589.
69. Henning R.A., Jacques P., Kissel G.V., Sullivan A., Alteras-Webb S.M. **Frequent short rest breaks from computer work: effects on productivity and well-being at two field sites.** Ergonomics 1997;40(1):78-91.
70. Tsauo J.Y., Lee H.Y., Hsu J.H., Chen C.Y., Chen C.Y. **Physical Exercise and Health Complaints among Sedentary Workers.** J Rehabil. Med 2004;36:253-257.
71. Rocha L.E., Galasso L., Gimenés M.J.F., Glina D.M.R. **Contra o Relógio: Trabalho em centrais de atendimento telefônico deve ser revisto do ponto de vista ergonômico e de tempo estipulado para o atendimento.** Proteção 2005 Set; 57-64.
72. Venezuela M.K. **Modelos Lineares Generalizados para Análise de Dados com Medidas Repetidas.** São Paulo. Dissertação (Mestrado). Instituto de Matemática e Estatística. Universidade de São Paulo, 2003.