

ESTUDO PRELIMINAR SOBRE AS DEMANDAS FÍSICA E MENTAL NO TRABALHO DO CIRURGIÃO ELETIVO

Raimundo Lopes Diniz, MSc.

Doutorando em Engenharia de Produção – PPGE/UFGRS
LOPP/NDE
dinzign@ppgep.ufrgs.br

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
Núcleo de Design e Ergonomia (NDE)
Laboratório de Otimização de Processos e Produtos (LOPP)
liabmg@ppgep.ufrgs.br

Palavras-chave: cirurgião/cirurgia eletiva, carga física, carga mental.

O objetivo deste artigo é iniciar uma discussão sobre a relação entre as demandas física e mental relacionadas aos procedimentos cirúrgicos eletivos e fornecer subsídios para pesquisas ergonômicas do trabalho dos cirurgiões eletivos. A abordagem utilizada neste trabalho é de ordem descritiva e qualitativa, por se tratar de um estudo preliminar, e abrangeu o uso de técnicas como entrevistas abertas e observações assistemáticas.

Keywords: surgeon/elective surgery, physical workload, mental workload.

This study discusses the relationship between the physical and mental loads involved in a surgery procedure. The main goal is the search for information useful for ergonomic research on the surgeon's work. This preliminary study was based on qualitative analysis of interviews and field observation.

1. INTRODUÇÃO

Em um hospital, há a necessidade do envolvimento de diversos tipos de profissionais em turnos de trabalho contínuos para programações de cirurgias, tratamentos e acompanhamento individual dos pacientes. Devido a essas peculiaridades, a “indústria hospitalar” oferece condições de trabalho muitas vezes insatisfatórias (CARDOSO 1998). Segundo ESTRYN-BEHAR (1996) o profissional da área de saúde está sujeito a vários constrangimentos: o próprio ambiente hospitalar propicia riscos à saúde; o trabalho em turnos traz efeitos danosos ao trabalhador; o contato direto com o doente deixa o profissional vulnerável a contaminações e são comuns os casos de depressão entre os trabalhadores em função do trabalho em turnos diferentes e de seu envolvimento com pacientes.

Segundo KANT et al. (1992), pouco se sabe a respeito dos problemas ergonômicos nos grupos específicos de trabalhadores de hospitais, assim como os da sala de cirurgia. A profissão médico-cirúrgica é considerada de extrema responsabilidade por lidar com vidas humanas e por isso abrange atividades desgastantes quer sob o ponto de vista físico, quer psicológico, pelo tempo extenso em que são praticadas. O cirurgião está exposto a constrangimentos que podem influir na sua saúde,

desde aspectos relacionados à postura de trabalho a problemas de ordem psicofisiológica (DINIZ, 1999). Apesar disto, poucos autores têm enfatizado abordagens ergonômicas sobre o trabalho dos cirurgiões eletivos (KANT et al., 1992; MIRBOD et al., 1995; LUTTMANN et al., 1996; BERGUER, 1997).

Além da grande parcela de esforço mental, a cirurgia também requer esforço físico. BERGUER (1997) considera que há muitas similaridades físicas e mentais entre o trabalho dos cirurgiões e a especialidade dos trabalhadores industriais e militares. A cirurgia requer um alto nível de preparação intelectual, um espaço de trabalho eficiente e controlado, habilidades motoras apuradas, resistência física, habilidades na resolução de problemas e habilidades que respondam à emergência. O universo cirúrgico é caro e os custos de erros ou atrasos no tratamento cirúrgico são substanciais em termos econômico e humano. A ergonomia pode intensificar o conhecimento sobre a maneira que os cirurgiões trabalham.

Neste estudo, objetivou-se investigar possíveis constrangimentos ergonômicos no trabalho do cirurgião por meio de uma pesquisa descritiva com um enfoque qualitativo. Este trabalho pretende contribuir para os estudos ergonômicos relacionando os aspectos físicos e

mentais envolvidos no trabalho cirúrgico, já que estes apresentam-se em pouca quantidade na comunidade científica. De modo geral, busca-se intensificar o conhecimento sobre a maneira como os cirurgiões trabalham, em função das exigências de suas tarefas, para se poder chegar a possíveis recomendações ergonômicas visando segurança, eficiência e uma melhor qualidade de vida para o cirurgião eletivo.

Parte-se da premissa de que o cirurgião eletivo está exposto a elevadas cargas física e mental no seu trabalho, que estão relacionadas com o tempo de duração e o nível de complexidade das cirurgias. Pretende-se utilizar o método da Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT) (GUIMARÃES, 1999), que inclui o Design Macroergonômico (DM) (FOGLIATO & GUIMARÃES, 1999) na análise do trabalho de cirurgiões, em atos operatórios eletivos de pequeno e de médio a grande porte. Por meio da ergonomia participativa, Pretende-se identificar e elencar possíveis constrangimentos ergonômicos e a percepção dos cirurgiões quanto às cargas de trabalho. As técnicas utilizadas são entrevistas abertas com os cirurgiões e observações assistemáticas realizadas durante as cirurgias. Os dados levantados nesta fase proverão a base ou fundamentação qualitativa para a etapa posterior.

2. A CARGA FÍSICA E MENTAL NO TRABALHO DOS CIRURGIÕES

Dentre os aspectos envolvidos no trabalho do cirurgião, que têm sido estudados por intervenções ergonômicas, pode-se citar os seguintes: questões relacionadas à percepção visual dos procedimentos cirúrgicos (tal como adequação da exposição do campo cirúrgico para a visualização direta e a qualidade e intensidade de iluminação no campo); design e usabilidade dos instrumentos cirúrgicos; a postura de trabalho; questões sobre a carga física e mental (DINIZ, 1999).

Os procedimentos operatórios em cirurgia aberta, geralmente, exigem que o cirurgião adote a postura de pé, posições corporais assimétricas e necessidade ocasional de exercer forças substanciais sobre o sistema músculo esquelético, em cirurgias de videolaparoscopia, por exemplo. Algumas pesquisas têm enfatizado esta questão.

LEVEY (1959) publicou um trabalho sobre a energia gasta pelo pessoal durante o seu trabalho na sala de operação e concluiu que as atividades como a escovação das mãos e os procedimentos de amputação causam uma grande produção de energia, porém a

energia total gasta pelos cirurgiões na sala de operação não se encontrou acima de níveis sedentários.

CONGLETON et al. (1985) desenvolveram uma cadeira especial denominada “postura neutra” tendo como base a análise das posturas corporais dos cirurgiões durante procedimentos de microcirurgia. Os autores buscaram meios para reduzir ou eliminar a fadiga experimentada pelos cirurgiões na postura sentada e concluíram que a cadeira de “postura neutra” era superior à cadeira *Stryker* (cadeira geralmente usada pelos cirurgiões) na avaliação de conforto em geral, conforto de regiões corporais e design da cadeira. Na verdade, a postura sentada tem sido a preferida para trabalhos que envolvam manejos finos, de precisão e sugere-se que o cirurgião adote esta postura por pelo menos um tempo das operações (BERGUER, 1999). No entanto, atualmente, o que se vê nas salas de cirurgia é a adoção da postura de pé durante todo o seu trabalho nas salas de operação.

KANT et al. (1992), usando o método OWAS (*Ovako Working Posture Analysing System*), descobriram que os cirurgiões experimentam um estresse substancial no sistema músculo esquelético devido a elevada incidência de flexão estática da cabeça e das costas. McROBERTS et al. (1999) aplicaram um questionário aos cirurgiões de urologia buscando relatar as vantagens do desempenho dos procedimentos diagnóstico e terapêutico da cirurgia de endoscopia urológica realizados na postura de pé. Os resultados mostraram que a técnica de cirurgia transuretral realizada de pé minimiza o estresse postural na vértebra cervical e torácica dos cirurgiões enquanto otimiza a visualização e a mobilidade dos procedimentos. DINIZ & MORAES (2000) usaram um diagrama do corpo humano, dividido em regiões corporais e uma escala progressiva de avaliação, como uma técnica para uma avaliação subjetiva do desconforto/dor percebido pelos cirurgiões eletivos gerais e encontraram uma elevada percentagem de incômodos/desconforto/dores no pescoço, costas inferiores e superiores, pernas e ombros dos cirurgiões.

Num levantamento epidemiológico realizado por MAGALHÃES et al. (2000), com médicos cirurgiões de um Hospital Universitário, foram encontrados os seguintes aspectos ergonômicos relacionados ao trabalho deste profissional: A prática cirúrgica exige muitas horas em posições desconfortáveis e inadequadas para a saúde, de acordo com o tipo de cirurgia e do estado do paciente. NGUYEN et al. (2001) avaliaram as diferenças entre as cirurgias aberta e a laparoscópica relativas aos movimentos dos membros

superiores, do tronco e do pescoço do cirurgião e observaram que a cirurgia de laparoscopia envolve mais postura estática na região do tronco e do pescoço e mais movimentos e posturas inadequadas dos membros superiores do que durante a cirurgia aberta.

Há de se destacar, também, a questão das demandas ergonômicas da cirurgia robótica para a questão postural do cirurgião. Cirurgias estão sendo realizadas com o auxílio de robôs, os quais são manipulados em consoles onde os cirurgiões adotam a postura sentada. Numa recente pesquisa de CADIÈRE et al. (2001), a postura adotada pelo cirurgião quando do uso do console para manipular os braços do robô em campo cirúrgico foi considerada ergonomicamente favorável. Porém, os autores sugerem que novas pesquisas devem ser realizadas para comprovar esta hipótese de forma mais objetiva.

A questão da carga mental no trabalho com procedimentos cirúrgicos também tem sido abordada por alguns pesquisadores. Para BERGUER (1997) a cirurgia tem sempre sido associada com os estresses mental e emocional relacionados ao desafio técnico das operações cirúrgicas, assim como ao contexto humano do trabalho.

CZYEWSAKA et al. (1983) descobriram que os cirurgiões exibem uma diminuição significativa em várias medições de VFC (Variabilidade da Frequência Cardíaca) durante a cirurgia propriamente dita e atribuiu este fato à carga mental imposta aos cirurgiões. Os autores também realizaram entrevistas e observações assistemáticas com os cirurgiões (que realizavam cirurgias de colicistectomia e apendectomia) e concluíram que a carga emocional e a tomada de decisão mais importantes ocorrem durante a operação propriamente dita e que este fato é menor durante a sutura de pele e menor ainda durante a incisão inicial.

Sem dúvida, as demandas ou limitações da visualização e manipulação durante a cirurgia de Vídeo Laparoscopia (VL) impõem carga mental e física aos cirurgiões durante esses procedimentos. A maioria dos cirurgiões relata altos níveis de decepção técnica durante as operações complexas minimamente invasivas. Por outro lado, de maneira objetiva ou quantitativa, ainda não há dados consistentes que investiguem as relações entre a carga mental e a carga física com o desenvolvimento das estratégias tecnológicas e os cirurgiões (BERGUER, 1999). BÖHM et al. (2001) realizaram medições de ECG (Eletrocardiograma) e da VFC em cirurgiões e

assistentes para comparar o esforço mental associado com as cirurgias de laparoscopia (técnica de ressecção de sigmóide) e cirurgias convencionais (abertas). BÖHM et al. observaram que as técnicas avançadas de laparoscopia, como a ressecção de sigmóide, demandam mais esforço mental aos cirurgiões do que as cirurgias convencionais. Entretanto, os autores dizem que há pelo menos dois argumentos que diminuem a consistência dos seus achados: o primeiro é que as medições de ECG e VFC como um indicador de esforço mental, num contexto clínico, ainda está num formato embrionário; o segundo é que houve uma dificuldade para diferenciar os efeitos do esforço mental e a atividade física dos cirurgiões, quando da análise dos dados de VFC.

De modo geral, a demanda de esforço mental durante os procedimentos cirúrgicos é um assunto pouco enfatizado por pesquisas da ergonomia e, ainda, pode-se observar a escassez de estudos que correlacionem a demanda do esforço mental com o esforço físico dos cirurgiões. BERTRAM (1991) aplicou um questionário com perguntas fechadas, de acordo com uma escala contínua, para tentar validar a sua hipótese de que com o aumento das demandas (carga física) no trabalho dos médicos, aumenta também a carga mental; como resultado, tem-se uma diminuição da sua performance. Os resultados encontrados mostraram que há correlação entre a carga mental e a carga física, porém BERTRAM enfatiza que são necessários estudos mais aprofundados, com medições objetivas, para dar consistência a essa afirmação.

3. MÉTODOS E TÉCNICAS

Os dados da pesquisa foram obtidos por meio de entrevistas abertas e por observações assistemáticas (registro em vídeo) durante a realização de cirurgias no centro cirúrgico de um Hospital em Porto Alegre.

3.1. Levantamento com a participação direta dos usuários (etapas 1 e 2 do DM)

3.1.1. Entrevistas

A identificação da demanda ergonômica dos cirurgiões foi por meio de entrevista não induzida de acordo com o método Design Macroergonômico (DM) proposto por FOGLIATTO & GUIMARÃES (1999). A implementação do DM, neste trabalho, contemplou as seguintes etapas: 1) identificação do usuário e coleta organizada de informações acerca de sua demanda ergonômica; 2) priorização dos itens de demanda ergonômica (IDEs) identificados pelo usuário. A

priorização utiliza a própria informação coletada em (i), baseando-se, por exemplo, em características do conjunto de dados amostrais (frequências, ordem de menção de itens, etc). O objetivo nesta etapa é criar um *ranking* de itens demandados.

As entrevistas foram efetuadas individualmente, com os cirurgiões do turno diurno e noturno e tiveram duração de 10 a 20 minutos. Foram entrevistados 7 cirurgiões, sendo 2 professores e 5 residentes, que trabalham num bloco cirúrgico de um hospital em Porto Alegre especializado em cirurgias torácicas. As respostas das entrevistas foram tabuladas em planilha Excel e analisados pela equipe de especialistas. Foram expurgadas as informações não pertinentes e agrupadas as respostas por afinidade, ou seja, as respostas semelhantes foram consideradas como um mesmo Item de Demanda Ergonômica (IDE).

De acordo com FOGLIATTO & GUIMARÃES (1999) para efeito de priorização dos Itens de Demanda Ergonômica (IDEs), a ordem de menção de cada item é utilizada como peso de importância pelo recíproco da respectiva posição; ou seja, ao item mencionado na $p^{ésima}$ posição é atribuído o peso $1/p$. Dessa forma, o primeiro fator mencionado receberá o peso $1/1 = 1$ o segundo $1/2 = 0,5$, o terceiro $1/3 = 0,33$, e assim por diante. A tendência do uso da função recíproca é de valorizar os primeiros itens mencionados, sendo que a partir do quarto item a diferença passa a ser menos expressiva. A soma dos pesos relativos a cada item dará origem ao *ranking* de importância dos itens que servirá de guia para a elaboração de um questionário a ser preenchido por todos os funcionários.

3.2. Observação assistemática

No total, foram observadas 5 (cinco) cirurgias (sendo uma lobectomia, uma nefrectomia via videolaparoscopia, duas histerectomias e uma parotidectomia) com um tempo médio de 1h30min a 3 horas de duração. Os dados foram coletados por meio de registro em vídeo e manualmente em caderneta de campo.

4. RESULTADOS DA PESQUISA

4.1. Entrevistas abertas

Alguns Itens de Demanda Ergonômica (IDEs) e seus pesos de importância foram identificados na entrevista aberta com os cirurgiões e podem ser vistos na tabela 1.

ITENS CITADOS	SOMA	Percent (%)
Pressão para que esteja tudo certo	2,5	15
Carga horária extensa	2,16	13
Stress durante a interação com os familiares de pacientes	2	12
Alimentação ruim, fora de horário	1,5	9
Tempo que fica de pé depois de começar a trabalhar na área do centro cirúrgico	1,25	8
Postura durante a cirurgia	1,17	7
lidar com atividades diferentes (trabalho muito variado)	1	6
Posicionamento do paciente na cama cirúrgica	0,75	5
má qualidade dos instrumentos cirúrgicos	0,64	4
Relação distante entre as hierarquias	0,585	4
Preconceito	0,5	3
Local de descanso inadequado (sala de estar médico)	0,49	3
Iluminação ruim das salas cirúrgicas	0,4	2
Descaso com o residente	0,33	2
Pouco tempo para dormir	0,25	2
Muita rotatividade dos funcionários (dos níveis secundário e terciário)	0,25	2
Falta de atividade física (vida sedentária)	0,2	1
Ter que trabalhar em ambiente fechado	0,2	1
Conversas paralelas dentro das salas cirúrgicas, durante as cirurgias	0,16	1
ter que dar atenção, conviver, com níveis intelectuais (grau de instrução) diferentes	0,13	1
Muita cobrança	0,11	1
TOTAL	16,575	100

Tabela 1 – IDE's citados pelos entrevistados

No geral, os entrevistados citaram problemas de ordem **operacional** (excessiva exigência de precisão e qualidade de trabalho), como “pressão para que esteja tudo certo”; **interfacial** (posturas prejudiciais resultante de inadequações do campo de visão, tomada de informações, do envoltório acional, alcances do posicionamento de componentes comunicacionais), como “postura durante a cirurgia” e “tempo em que fica de pé depois de começar a trabalhar na área do centro cirúrgico”; **Gerencial ou organizacional** (inexistência de uma gestão participativa, desconsiderando opiniões e sugestões dos trabalhadores; centralização de decisões; excesso de níveis hierárquicos; falta de transparência nas comunicações das decisões, prioridades e estratégias; falta de flexibilidade de horários e de rodízio de funcionários), como “ter que lidar com atividades diferentes”, ter que dar atenção, conviver, com níveis intelectuais diferentes”, muita rotatividade dos funcionários (dos níveis secundário e terciário); **físico-ambiental** como: “iluminação ruim das salas cirúrgicas”; mobiliário (“má qualidade dos instrumentos cirúrgicos”); **Psicossociais** (“preconceito”, “descaso com o residente”, “relação distante entre as hierarquias”) entre outros.

A frequência e a ordem dos itens mencionados pelos entrevistados serviram de base para a elaboração de um

questionário fechado que está sendo aplicado no momento em três hospitais de Porto Alegre.

4.2. Observações assistemáticas

Os resultados das observações assistemáticas comprovaram as queixas dos cirurgiões, relatadas nas entrevistas abertas, relacionadas ao problema interfacial. A tarefa do cirurgião exige a flexão frontal do pescoço e das costas, além da manutenção da postura de pé durante um tempo prolongado em função das demandas de visualização do campo cirúrgico. Há também a falta de acomodação e conforto do tronco e/ou pernas o que acarreta em constrangimentos posturais (figuras 1 e 2).



Figura 1 – Flexão frontal do pescoço e costas do cirurgião



Figura 2 – Manutenção da postura de pé durante um tempo prolongado.

Foi observado também que, em determinados momentos, o cirurgião busca posturas de descanso, fato que pode indicar cansaço físico durante a realização do seu trabalho (figura 3). Em determinadas tarefas, há a exigência de elevação constante dos braços (abdução), no nível do ombro ou acima destes (figuras 4 e 5).



Figura 3 – Cirurgião buscando uma posição de descanso para as pernas



Figura 4 – Elevação do braço no nível do ombro



Figura 5 – Elevação do braço do cirurgião acima do nível do ombro

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fundamentando-se na etapa de apreciação ergonômica, com os resultados das entrevistas e observações assistemáticas, tem-se como possíveis desdobramentos desta pesquisa os tópicos a seguir:

Espaço/arquitetura: é necessário considerar-se os deslocamentos e o fluxo de pessoas dentro da sala cirúrgica (equipe cirúrgica, residentes, internos, enfermeiras, professores e todos aqueles envolvidos). É preciso uma pesquisa ergonômica sobre fluxos de pessoas, posicionamentos da equipe cirúrgica e a utilização de equipamentos e utensílios necessários para a intervenção cirúrgica;

Informação/físico-ambiental: deve-se considerar a má visibilidade dos componentes/estruturas informacionais, o iluminamento deficiente, a existência de reflexos que ofuscam a visão do operador e a necessidade do uso de focos de luz adicional para tomar as informações. Este fato requer pesquisas ergonômicas que venham a apurar o planejamento da iluminação dentro da sala cirúrgica, assim como os constrangimentos conseqüentes;

Operacional: o cirurgião apresenta uma excessiva exigência de precisão e qualidade de trabalho, o que pode ocasionar sobrecarga mental e psíquica, além de resultar no aparecimento de psicopatologias do trabalho (depressão, agressividade, obsessividade). É preciso estudar os fatores humanos e organizacionais relacionados ao trabalho do cirurgião, aqueles que influenciam no seu desempenho (monotonia, fadiga, stress, influências da idade, etc.), pois estes podem ocasionar erros e acidentes fatais;

Psicológico: é necessária uma atenção maior relacionada aos fatores psicológicos, ou seja, o stress psicológico experimentado pelos cirurgiões e a interação entre os fatores psicossociais no trabalho e os problemas músculo esqueléticos. É preciso descobrir quais as relações entre a carga mental e a carga física, saber o quanto estas interagem no desempenho do cirurgião, de acordo com o nível de complexidade das suas tarefas.

Há, também, a necessidade de pesquisas experimentais que possam quantificar o esforço físico do cirurgião, quando da realização de intervenções cirúrgicas, para esclarecer o impacto das tarefas/atividades do trabalho sobre a ocorrência de queixas subjetivas entre estes trabalhadores.

Apesar da pouca literatura sobre o trabalho cirúrgico, o levantamento efetuado mostra que a ênfase maior cai sobre as questões físicas, pouco tendo sido desenvolvido sobre as questões mentais, provavelmente pela dificuldade de obtenção de dados de carga mental.

O estudo de interação entre os constrangimentos físicos e mentais é o foco maior de interesse deste estudo. Nenhum trabalho é totalmente físico como nenhum é totalmente mental. A interação destes fatores precisa ser melhor entendida.

Como se pode perceber, tem-se muito ainda a se fazer para contribuir com as melhorias dos vários fatores que englobam o cirurgião e o seu universo de trabalho.

2.2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERGUER, Ramon. *The application of ergonomics to general surgeons' working environment*. Rev. *Environmental Health*. 12: 99 – 106, 1997.
- BERGUER, Ramon. *Surgery and ergonomics. The Archives of surgery. American Medical Association*. Vol. 134. pp. 1011 – 1016. 1999.
- BERTRAM, D. A. *Measures of physician mental workload*. In: Anais do Human Factors Society 35th Annual Meeting. Bay Area Chapter: São Francisco, CA. Vol. 2, pp. 1293 – 1297. 1991.
- BÖHM, B., RÖTTING, N., SCHWENK, W., GREBE, S., ULRICH, M. *A prospective randomized trial on heart rate variability of the surgical team during laparoscopic and convencional sigmoid resection*. *Arch Surg. American Medical Association*. Vol. 136, pp. 305 – 310. 2001.
- CADIÈRE, G. B., HIMPENS, J., GERMAI, O., IZIZAW, R., DEGUELDRE, M., VANDROMME, J., CAPELLUTO, E., BRUNYNS, J. *Feasibility of robotic laparoscopic surgery: 146 cases*. *World journal of surgery. Societé Internationale de Chirurgie*. Nº 25, pp. 1467 – 1477. 2001.
- CARDOSO, Vânia M. B. Parecer ergonômico sobre as atividades cotidianas de pacientes internos em recuperação. Dissertação (mestrado) UFSM. Engenharia de produção. Santa Maria, Rio Grande do Sul. 131 p. 1998.
- CONGLETON, J.J., AYOUB, M., SMITH, J. *The design and evaluation of the neutral posture chair for*

- surgeons*. Human Factors, 27(5), pp. 589 – 600, 1985.
- CZYZEWSKA, E., POKINKO, P., KICZKA, K., Czarnecki, A. *The surgeon's mental load during decision making at various stages of operations*. Jornal Europeu de Fisiologia Aplicada. Nº 51. pp. 441 – 446. 1983.
- DINIZ, Raimundo Lopes. Ergonomia: constrangimentos posturais; o caso do cirurgião eletivo geral. Departamento de Artes e Design. Dissertação de Mestrado em Design. PUC – Rio. Rio de Janeiro (RJ), 416 p. 1999.
- DINIZ, R. L., MORAES, A. de. O desconforto corporal presente no trabalho do cirurgião eletivo geral. In: 4º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 2000, Novo Hamburgo. Anais do 4º P & D Design 2000. Rio de Janeiro: AEnD-BR - Estudos em Design, 2000. v. 2, p. 637-642.
- ESTRIN-BEHAR, Madaleine. *Ergonomie Hospitalière: théorie et pratique*. Editions Estem, Paris, 1996.
- FOGLIATTO, F. S., GUIMARÃES, L. B de M. *Design Macroergonômico: uma proposta metodológica para projeto de produto*. In: GUIMARÃES, L. B. (Ed.), **Revista Produto & Produção**. PPGEP/UFRGS: Porto Alegre, 1999. Vol. 3, n. 3, pp. 1 – 15.
- GUIMARÃES, L. B. de M. *Ergonomia de Processo I*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Porto Alegre: 1999, 2 ed.
- KANT, I., DE JONG, L., VAN RIJSSEN-MOLL, M., BORM, P. *A survey of static and dynamic work postures of operating room staff*. Int. Arch. Occupational Environmental Health. Nº 63. pp. 432 – 8. 1992
- LEVEY, S., DRUCKER, W. R., CZRNECKI, N. *Energy expenditure of surgeons, nurses, and anesthesiologists during operative procedures*. Surgery, 1995. Nº 46, pp. 529 – 533.
- LUTTMANN, A., SÖKELAND, J., LAURIG, W. *Electromyographical study on surgeons in urology. I. Influence of the operating technique on muscular strain*. Ergonomics, vol. 39, nº2, 285 – 297, 1996.
- MAGALHÃES, R. A. S. et al. Identificação de riscos ergonômicos no posto de trabalho de médicos-cirurgiões em um hospital universitário. In: I Encontro Pan-Americano De Ergonomia - X Congresso Brasileiro De Ergonomia, Rio de Janeiro. A Ergonomia na Empresa: útil, prática e aplicada. Rio de Janeiro: ABERGO. pp. 22 – 33. 2000.
- MCRROBERTS, J., GILL, I., RAY, C., WOOD, D. *“Stand-up” urologic endoscopy. Urogoly. Adult urology. Digital Urology Journal*: Boston, MA.47 (2), pp. 201 – 203. 1996
- MIRBOD, S. M., YOSHIDA, H., MIYAMOTO, K., MIYASHITA, K., INABA, R., IWATA, H. *Subjective complaints in orthopedists and general surgeons*. Int. Arch. Occup. Environmental Health. New York: Springer-Verlag. Nº 67. pp.179 – 186, 1995.
- NGUYEN, T. N., HO, S. H., SMITH, W. D., PHILIPPS, C., LEWIS, C., De VERA, R. M., BERGUER, R. *An ergonomic evaluation of surgeons' axial skeletal and upper extremity movements during laparoscopic and open surgery*. The American Journal of Surgery. Excerpta Medica, Inc. nº182, pp. 720 – 724. 2001.