



ação ergonômica, volume5, número2

## **Análise ergonômica do trabalho em uma lavanderia hospitalar visando o design de um novo sistema para transporte de roupas**

**Elton Moura Nickel**

Mestre em Engenharia de Produção  
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina  
*eltonnickel@gmail.com*

**Marcelo Gitirana Gomes Ferreira**

Doutor em Engenharia Mecânica  
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina  
*marcelo.gitirana@gmail.com*

**Resumo:** Este artigo apresenta resultados referentes a uma Análise Ergonômica do Trabalho (AET) realizada na lavanderia de um hospital universitário brasileiro. Os dados obtidos foram tratados como requisitos para o design de um novo sistema para transporte de roupas, ao servirem de critérios para as decisões tomadas no projeto.

**Palavra-chave:** Lavanderia hospitalar, ergonomia, design

**Abstract:** *This paper presents results for an Ergonomic Analysis of Work in a Brazilian university hospital laundry. The obtained data were treated as requirements for the design of a new clothes transport system, to serve as criteria for decisions taken in the project.*

**Key-words:** *Hospital laundry, ergonomics, design*



## 1. Introdução

O enfoque deste estudo está na nítida interdependência das áreas de Ergonomia e Design, seja gráfico ou industrial. Para Hendrick (2003), a Ergonomia, como ciência, estuda as capacidades, limitações e outras características humanas com o objetivo de desenvolver uma tecnologia conhecida como a ‘tecnologia da interface humano-sistema’. Como prática, ela deve aplicar tal tecnologia à análise, design, avaliação, standardização e controle de sistemas. Independentemente da formação, é a educação profissional e treinamento na tecnologia da interface humano-sistema que qualifica pessoas como profissionais da Ergonomia.

Segundo a *International Ergonomics Association* (2000), os “ergonomistas contribuem para o planejamento, projeto e a avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas para torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas”. Iida (2005) acrescenta que, na medida do possível, uma equipe de desenvolvimento de produtos deve envolver também especialistas em áreas como ergonomia, desde as etapas iniciais do projeto, pois, às vezes, fica muito mais difícil e caro corrigir um defeito do que procurar alternativas para evitá-lo desde o início.

Sendo assim, este artigo descreverá os procedimentos realizados durante as fases relativas à Análise Ergonômica do Trabalho (AET) aplicada à lavanderia de um hospital universitário do Brasil. O objetivo da AET apresentada será o de melhorar a produtividade e a qualidade do serviço prestado pelos profissionais analisados através do desenvolvimento do design de um novo sistema para transporte de roupas, a partir dos requisitos obtidos. As principais fases abordadas neste artigo, para a realização da AET, são as fases de Análise da Demanda, Análise da Tarefa e Análise das Atividades, apresentadas a seguir.

## 2. Análise da demanda

Em uma AET, a fase de Análise da Demanda “é a definição do problema a ser analisado, a partir de uma negociação com os diversos atores sociais envolvidos” (MERINO, 2008, p. 58). Durante a realização dessa fase inicial de projeto, o que envolveu visitas a hospitais e maior aprofundamento bibliográfico em autores como Bartolomeu (1998) e Souza (2001), foi constatado uma série de possibilidades para intervenção do design no sistema público de saúde nos seus mais variados aspectos e setores. Mas um setor em especial que chamou à atenção, devido a sua grande importância para o bom funcionamento de um hospital e pelo fato de ser considerada uma área crítica e capaz de oferecer riscos à saúde de funcionários e pacientes, foi o setor de processamento de



roupas ou lavanderia hospitalar. Deve-se levar em consideração que este projeto terá como foco principal o sistema de transporte de roupas propriamente dito.

Nesse respeito, pesquisas já foram realizadas por parte do próprio administrador da lavanderia analisada, visando encontrar carrinhos para o transporte de roupas mais adequados no mercado. Ele afirmou que os carros utilizados atualmente não satisfazem as necessidades da lavanderia como deveriam. O problema maior, no entanto, é a grande dificuldade que a lavanderia encontra para conseguir investimentos do serviço público, considerando que o hospital analisado é extremamente carente de recursos.

Além disso, apesar de algumas alternativas apresentadas pelo mercado terem preocupações ergonômicas, funcionais e serem mais apropriadas para a utilização em lavanderias hospitalares brasileiras, a realidade é que praticamente a totalidade das lavanderias pesquisadas durante a realização deste trabalho utilizam o mesmo modelo de carro de transporte utilizado pelo hospital analisado.

### **3. Análise da tarefa**

A fase de Análise da Tarefa “é o que o trabalhador deve realizar e as condições ambientais, técnicas e organizacionais desta realização (trabalho prescrito)” (MERINO,

2008, p. 58). Com o intuito de facilitar essa análise, este tópico foi subdividido em componentes do sistema homem-tarefa relacionados à lavanderia hospitalar. Tais componentes envolvem: (1) ‘dados referentes ao homem’, (2) ‘dados referentes à máquina’, (3) ‘dados referentes às ações’, (4) ‘dados referentes às exigências físicas’, (5) ‘dados referentes às exigências mentais e sensoriais’, (6) ‘dados referentes ao meio ambiente de trabalho’ e (7) ‘dados referentes às condições organizacionais do trabalho’.

#### ***3.1 Dados referentes ao homem***

Em relação ao uso do carro para roupa suja, dois funcionários do sexo masculino recolhem as roupas sujas nos horários de seis, nove, dez, doze e trinta, quatorze e trinta, dezesseis e dezessete horas. Especialmente pela manhã, chega a ser preciso fazer três ou quatro viagens para recolher a roupa suja de todas as unidades do hospital. Esses mesmos funcionários são os que esvaziam e lavam o carrinho ao chegarem à lavanderia.

Com respeito ao uso do carro para roupa limpa, esse tipo de carrinho tem um uso bem mais difundido e amplo em todo o processo. É utilizado pelos funcionários da área limpa molhada para transportar a roupa das lavadoras para as centrífugas e das centrífugas para as secadoras. São cerca de dois ou três funcionários que utilizam os carrinhos nessa



etapa. Depois de secas, as roupas também são amontoadas em carrinhos desse tipo e transportadas por um funcionário para a rouparia, onde são dobradas e guardadas. Sendo assim, as cerca de oito funcionárias que trabalham na rouparia, todas do sexo feminino, também têm um contato grande com os carrinhos, pois retiram as roupas diretamente deles para dobrá-las e guardá-las. Além disso, por volta das seis horas da manhã há a entrega da roupa limpa para as unidades, que é feita apenas por uma funcionária que transporta, em média, cerca de dez carrinhos cheios.

### 3.2 Dados referentes à máquina

Há cerca de vinte e três unidades de carrinhos para transporte de roupa limpa no hospital. Esses carrinhos são destampados, fabricados em fibra de vidro e com quatro rodas de um material sintético rígido. Suas dimensões são cerca de 0,90m de altura, 0,60m de largura e 1m de comprimento, destacando que a profundidade dos carrinhos desconta apenas a altura das rodas, fazendo com que o fundo fique praticamente no mesmo nível do piso. Quando há deslocamento de roupa limpa pelos corredores do hospital é colocado um pano por cima do carrinho para proteger as roupas contra sujeira ou contaminação (fig. 1).



Fig. 1 – Carrinho atual para transporte de roupa limpa.

O carro destinado à roupa suja nada mais é do que dois carrinhos, os mesmos usados para roupa limpa, acoplados, com o de cima servindo como tampa, provido de uma pequena cortina em uma janela improvisada, por onde é inserida a roupa suja recolhida. Há apenas uma unidade desse tipo de carrinho disponível para todo o hospital.



Fig. 2 – Carrinho atual para transporte de roupa suja.

Por todo o espaço físico do hospital, espalhados pelos corredores, há sacos de tecido, identificados nas cores vermelha ou azul. Esses sacos são fixados em estruturas metálicas semelhantes a lixeiras, chamadas 'hampers' e as roupas sujas de determinada unidade vão sendo



depositadas ali, destacando que roupas com matéria orgânica e/ou contaminadas são colocadas em sacos plásticos comuns.

Há ainda um carro com prateleiras, utilizado para transportar os lençóis, cobertores e similares. Esse carrinho transporta as peças já dobradas, pois esse tipo de peça é secado e passado diretamente na calandra e dobrado por funcionárias numa bancada colocada na frente da máquina. A roupa é transportada até o cômodo onde ela será guardada. Esse carrinho é fabricado em metal e pintado.

### **3.3 Dados referentes às ações**

Em relação ao uso do carro para roupa suja, o operador, ao recolher a roupa suja, precisa amarrar o saco de *hamper*, abrir a cortina do carrinho e, normalmente, o *hamper* é apenas lançado no carrinho, o que evita problemas de postura. O grande problema está realmente em esvaziar o carrinho, quando o operador retira manualmente cada saco, oferecendo riscos relacionados à postura e também passando por riscos biológicos, já que ele precisa praticamente entrar com parte do corpo no carro para retirar os sacos do fundo e muitas vezes o uso de EPI não é respeitado. Em cada horário de recolhimento o operador precisa anotar em uma ficha, para controle do hospital, as unidades das quais a roupa precisou ser recolhida, já que alguns sacos de *hamper* permanecem vazios.

Analisa-se agora as ações referentes ao uso do carro para roupa limpa. Ao final do expediente, as funcionárias da rouparia já têm em mãos as solicitações de roupas por parte das unidades e já enchem os carrinhos que, em média, são cerca de dez, para que sejam entregues pela manhã. A funcionária que realiza a entrega precisa cobrir os carrinhos com pano, já que apenas um deles conta com uma tampa protetora em fibra de vidro.

### **3.4 Dados referentes às exigências físicas**

Além da situação crítica de se retirar os sacos de *hamper* do carro para roupa suja e todos os riscos à saúde que essa atividade oferece ao operador, conforme já comentado, o aspecto que certamente mais exige fisicamente do funcionário é o transporte do carrinho em si. Os carrinhos atualmente utilizados foram concebidos para que fossem empurrados pelo usuário, com a utilização das duas mãos. O que foi observado, no entanto, é que o operador, na maior parte do tempo, puxa o carrinho e ainda faz isso com a utilização de apenas uma das mãos. Essa ação é justificada para ganhar tempo e também porque o carro é alto e encobre a visão, caso seja empurrado. Esse mesmo funcionário comentou que dores no ombro são frequentes. Além disso, os corredores, portas e elevadores são bastante estreitos por todo o hospital e constantemente o funcionário precisa levantar, arrastar, puxar e realizar outras ações cansativas para poder passar pelos obstáculos e



continuar seu trabalho. Além disso, as rodas fazem muito barulho e causam trepidação excessiva em contato com o piso.

Em relação ao uso do carro para roupa limpa os problemas são semelhantes, mas, diferentemente da utilização do carrinho para roupa suja, normalmente o deslocamento é feito empurrando-o com as duas mãos, pelo fato de ele comportar menos roupa e, conseqüentemente, ser mais leve e mais fácil de transportar. O maior problema encontrado foi em relação à má-postura que os funcionários praticam, tanto ao colocar como ao retirar roupas desses carros.

### ***3.5 Dados referentes às exigências mentais e sensoriais***

Os dados referentes às exigências mentais e sensoriais baseiam-se, principalmente, no fato de que as peças de roupa limpa devem estar corretamente contadas e os tipos certos colocados nos carrinhos que seguirão para as unidades, para que não ocorram erros na entrega. Contudo, os aspectos mentais e sensoriais mais relevantes são aqueles que envolvem os outros postos de trabalho existentes na lavanderia, daqueles funcionários que trabalham diretamente com as máquinas, comandos, controles, sinais sonoros, luminosos, dentre outros. O sistema de transporte propriamente dito não exige, com tanta intensidade, esses aspectos do operador.

### ***3.6 Dados referentes ao meio ambiente de trabalho***

Levando-se em consideração todo o ambiente físico do hospital, conforme já comentado, há muitos corredores, portas estreitas, curvas e fluxo de pessoas, o que dificulta o deslocamento dos carros para transporte de roupas. Além disso, as roupas com maior contaminação são embaladas em sacos plásticos comuns e não nos sacos de *hamper*, pois requerem um manuseio com mais cuidado e atenção.

Considerando apenas a área da lavanderia, nota-se uma área crítica e capaz de oferecer riscos à saúde de funcionários e pacientes em aspectos físicos, químicos, biológicos, mecânicos e ergonômicos, conclusão condizente com informações do mapa de risco existente na parede da sala da chefia da lavanderia.

### ***3.7 Dados referentes às condições organizacionais do trabalho***

O recolhimento da roupa suja começa a partir do quarto andar, o último do prédio, onde fica a UTI e o centro cirúrgico e depois passa para as outras unidades, localizadas nos andares inferiores, com a utilização do elevador, até chegar ao andar térreo, onde está localizada a lavanderia. Para a roupa limpa, o trajeto também abrange todo o hospital: UTI, centro cirúrgico, maternidade, clínicas médicas, pediatria e demais unidades. Os diversos setores da



lavanderia, bem como o fluxo das roupas são representados em uma planta baixa, posicionada na parede da sala da chefia da lavanderia.

Pela facilidade prática, alguns hospitais não utilizam carros para a coleta da roupa suja, pois ainda mantém um sistema chamado de tubos de queda para o deslocamento da roupa usada até a lavanderia. Mas o uso de tubo de queda, também chamado de ‘chute’, para roupa suja, não é permitido segundo Portaria nº 138 do Ministério da Saúde, em virtude da dificuldade de manutenção da limpeza destes tubos e pela camada de ar contaminado que é liberada a cada passagem da roupa.

#### 4. Análise das atividades

Por fim, realiza-se em uma AET a fase de Análise das Atividades, a fim de obter informações mais específicas e encargos de recomendações ergonômicas com base no que o trabalhador realmente executa em seu posto. Dessa forma, a Análise das Atividades “é o que o trabalhador efetivamente realiza para executar a tarefa. É a análise do comportamento do homem no trabalho (trabalho real)” (MERINO, 2008, p. 58). Sendo assim, os principais dados resultantes dessa análise foram os seguintes:

- É preciso colocar uma proteção de tecido por cima do carro para roupa limpa quando ocorre o transporte pelos corredores do hospital, visto que os carros são destampados;

- Os trabalhadores precisam curvar a coluna para encher ou esvaziar o carro para roupa limpa, devido a sua profundidade (efeitos/dores na região lombar);

- O trabalhador, visando ganhar tempo e também pelo fato de o carro para roupa suja ter altura elevada e atrapalhar a visão, ao invés de empurrar, precisa puxar o carro com um dos braços (efeitos/dores no ombro);

- Ao retirar os sacos de *hamper* do carro para roupa suja, o operador precisa curvar a coluna e ainda entrar com parte do corpo no carrinho (efeitos: dores na região lombar e riscos biológicos);

- O condutor muitas vezes precisa erguer e arrastar lateralmente ambos os carrinhos, devido à falta de espaço para a locomoção dentro do hospital.

De modo que os principais aspectos a serem considerados no projeto de um novo sistema para roupa limpa são o isolamento, ou proteção, das roupas limpas e a eliminação dos problemas de postura por parte do usuário ao se colocar ou retirar a roupa, trabalhando-se em uma posição de conforto. Ao mesmo tempo, projetar-se-á o novo sistema para roupa suja considerando a necessidade de isolamento das roupas contaminadas e/ou sujas e a facilidade de retirada dos sacos de *hamper* de dentro do equipamento.



Para ambos os sistemas deve-se conferir estabilidade, facilitar o deslocamento para todas as direções, evitar travamento e amenizar o impacto das rodas com o piso, facilitar a impulsão do carro, utilizar material leve, lavável e asséptico e dimensionar corretamente o volume da roupa para o deslocamento no ambiente físico.

### 5. Design de um novo sistema para transporte de roupas

A partir dos dados obtidos através da análise ergonômica, acompanhada da metodologia em design e do uso de ferramentas como a redefinição heurística (KING e SCHLICKSUPP, 1999) e o quadro morfológico (BAXTER, 1995), passou-se a gerar alternativas representadas em desenhos à mão livre, que contemplassem os requisitos de projeto levantados. Por fim, os conceitos selecionados para o novo sistema de transporte de roupas hospitalares foram detalhados e modelados tridimensionalmente em *software* técnico específico de modelagem virtual. A figura 3 apresenta os novos equipamentos desenvolvidos, tanto para o transporte de roupa limpa quanto para o transporte de roupa suja.

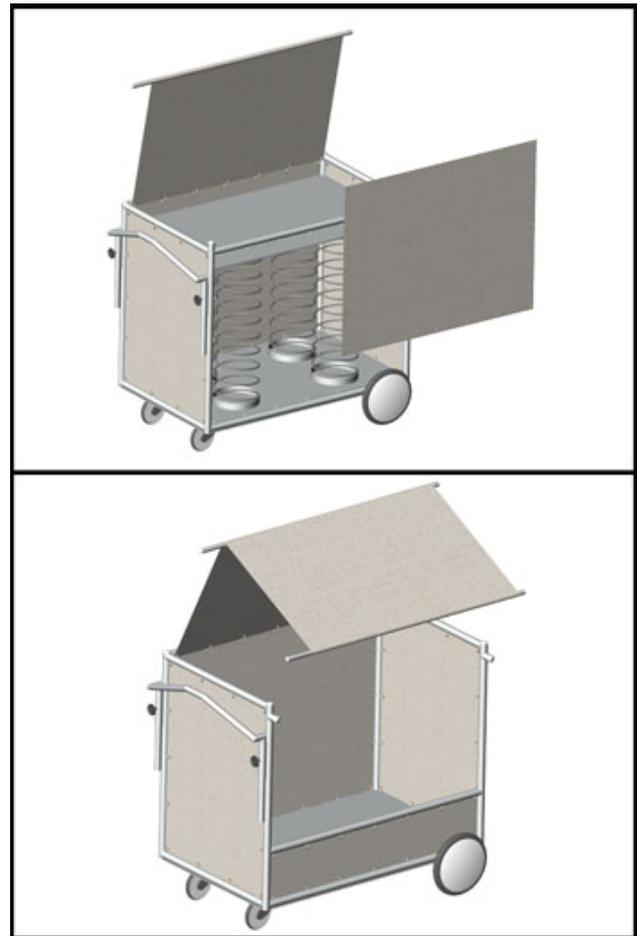


Fig. 3 – Novos sistemas para transporte de roupa limpa e para transporte de roupa suja, respectivamente.

Conforme observado, as melhorias abrangem principalmente aspectos funcionais, ergonômicos e de fabricação. Os dois produtos possuem praticamente a mesma estrutura básica, com o objetivo de se diminuir os custos e facilitar a produção dos mesmos. No caso do novo sistema, partes de lona são removíveis para que, além de trazer uma sensação visual e real de leveza, também possam facilitar a lavagem e a manutenção do produto. Esse aspecto também foi pensado com base no ciclo de vida do produto, já que esse material pode ser reutilizado até mesmo dentro do hospital,



como a confecção de outros sacos para roupa suja quando se esgotar a sua utilização primária, por exemplo. Outras melhorias envolvem o projeto de pega ergonômica com regulagem de altura, rodízio traseiro giratório e rodas dianteiras grandes com material absorvente de impacto.

Tratando-se especificamente do carro para roupa limpa, a principal intervenção de projeto foi ergonômica, visando a correção da postura de seus usuários, ao colocarem ou retirarem as roupas limpas dobradas. Para que não fosse mais preciso inclinar excessivamente a coluna para se usar o fundo do carrinho, foi proposto um conjunto de molas calculadas para que uma superfície anexa a elas esteja sempre em um nível/altura de conforto (fig. 4).

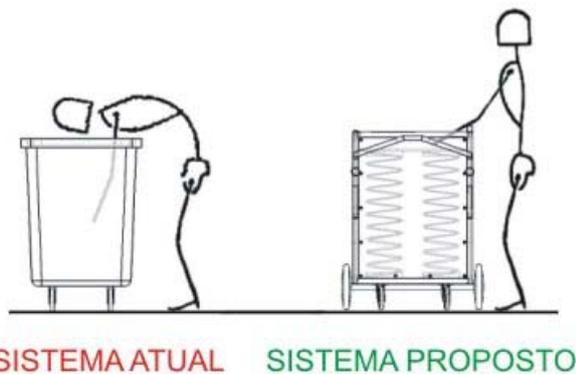
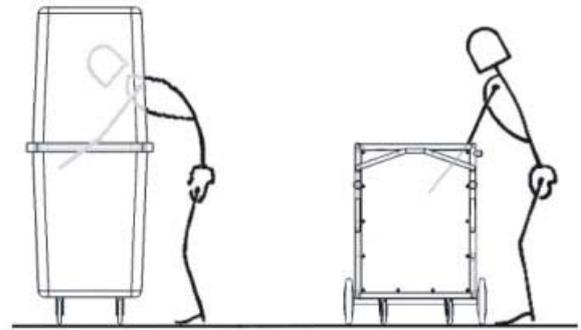


Fig. 4 – Melhoria no sistema para transporte de roupa limpa.

O caso do veículo de transporte para roupa suja é semelhante. Um sério problema é a retirada dos sacos de *hamper* de dentro do carro. No produto atualmente utilizado pelo hospital, o funcionário precisa inserir grande parte do

corpo dentro do carro para retirar os sacos de *hamper* do fundo, o que, além de trazer dores à região lombar, também expõe o funcionário a riscos biológicos (fig. 5).



SISTEMA ATUAL SISTEMA PROPOSTO

Fig. 5 – Melhoria no sistema para transporte de roupa suja.

Outro problema é o fato de o carro para roupa suja ter peso excessivo, em função do volume de roupa que precisa ser recolhido. Há apenas um carro para recolhimento, conforme já exposto, e o funcionário precisa fazer diversos ciclos de trabalho, dependendo do dia e do horário. Reclamações de dores no ombro são frequentes, mesmo porque, além do peso excessivo, o operador ainda costuma transportar o carro puxando-o com uma mão, ao invés de empurrar com as duas mãos, muitas vezes com a justificativa de que a altura excessiva do produto bloqueia sua visão.

A primeira medida apontada em projeto para solucionar os problemas relacionados ao uso do carro para roupa suja foi a diminuição da capacidade do recipiente que, no caso dessa proposta, diminuiu cerca de 50% o seu volume,



tornando-se mais leve e eliminando o problema de se obstruir a visão do operador. A pega existe apenas de um dos lados, o que impede que o usuário puxe o carro, mas o utilize no lado correto de deslocamento. Conseqüentemente, a recomendação é que devam ser utilizados, no mínimo, dois carros desse tipo para o recolhimento da roupa suja, para que um mesmo funcionário não seja sobrecarregado.

## 6. Considerações finais

Este artigo apresentou os principais resultados da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) realizada na lavanderia de um hospital universitário brasileiro. Com a aplicação da metodologia em design, os dados ergonômicos obtidos foram tratados como requisitos para o design de um novo sistema para transporte de roupas. Tais requisitos serviram de critérios para as decisões tomadas ao longo do projeto, até a apresentação de um conceito selecionado.

Os profissionais que utilizam os conhecimentos da ergonomia já reconheceram o potencial dessa disciplina para melhorar a saúde, segurança e conforto das pessoas, além de gerar maior produtividade humana e de sistemas. Há potencial para realmente mudar a qualidade de vida de praticamente todas as populações do globo (HENDRICK, 2003).

Portanto, espera-se que este trabalho tenha tornado evidente a interdependência de campos

de conhecimento como Ergonomia e Design. A Ergonomia, ao se beneficiar com projetos de novos sistemas que visam a implementação física das recomendações geradas em análise. Por outro lado, o Design, ao obter embasamento nos encargos de recomendações ergonômicas a fim de projetar sistemas melhores.

## 7. Referências Bibliográficas

- BARTOLOMEU, T. A. *Identificação e avaliação dos principais fatores que determinam a qualidade de uma lavanderia hospitalar - um estudo de caso no setor de processamento de roupas do hospital universitário da UFSC*. 145 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção – UFSC) – Florianópolis, 1998.
- BAXTER, M. *Product design – a practical guide to systematic methods of new product development*. London: Chapman & Hall., 1995.
- KING, B. e SCHLICKSUPP, H. *Criatividade: uma vantagem competitiva*. Ed. QualityMark, 1999.
- HENDRICK, H. W. *Boa ergonomia é boa economia*. Tradução Stephania Padovani. ABERGO/UFPE, 2003.
- IIDA, I. *Ergonomia: projeto e produção*. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.
- INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION. *Definição internacional de ergonomia*. San Diego: 2000.



MERINO, E. *Ergonomia*. Florianópolis -  
Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.

SOUZA, M. A. S. *Proposta de sistemática para  
a melhoria do desempenho ambiental em  
processos hospitalares*. 170 f. Dissertação  
(Mestrado em Engenharia de Produção – UFSC)  
– Florianópolis, 2001.