

**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE
SERGIPE - FANESE
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO E EXTENSÃO – NPGE
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO “LATO SENSU”
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO
TRABALHO.**

IGOR ALMEIDA PASSOS

**ANÁLISE ERGONÔMICA DA EMPRESA 3E – EFICIÊNCIA
ENERGÉTICA ENGENHARIA LTDA**

**Aracaju – SE
2009**

IGOR ALMEIDA PASSOS

**ANÁLISE ERGONÔMICA DA EMPRESA 3E – EFICIÊNCIA
ENERGÉTICA ENGENHARIA LTDA**

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Núcleo de Pós-Gra-
duação e Extensão da FANESE, como
requisito para obtenção do título de
Especialista em Engenharia de
Segurança do Trabalho.**

**Orientador:
Coordenadora do curso: Felora Daliri
Sherafat**

**Aracaju – SE
2009**

IGOR ALMEIDA PASSOS

**ANÁLISE ERGONÔMICA DA EMPRESA 3E – EFICIÊNCIA
ENERGÉTICA ENGENHARIA LTDA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Núcleo de Pós-Graduação e extensão – NPGE, da Faculdade de Administração de Negócios de Sergipe – FANESE, como requisito para obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.

**Alexandre Souza Matos
Professor avaliador**

**Felora Daliri Sherafat
Coordenadora do curso**

Igor Almeida Passos

Aprovado (a) com média:

Aracaju (SE), 18 de fevereiro de 2010

RESUMO

Este artigo apresenta a aplicação da ergonomia, com base na NR - 17, para identificação e melhoria dos problemas encontrados pelos usuários do escritório de engenharia da empresa 3E – Eficiência Energética Engenharia LTDA. O trabalho é constituído de uma panorâmica da ergonomia, apresentação do estudo de caso e estratégias utilizadas para coleta de dados, além da análise dos dados coletados e discussão dos resultados obtidos.

Palavras-chave: Escritório de engenharia, Ergonomia, NR – 17.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – NR 15 (Quadro 3) Anexo 3	19
TABELA 2 – Nível de Atenção	20
TABELA 3 – Medições Feitas no Local de Trabalho	20

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Esboço do Layout da Empresa 3E	17
---	----

SUMÁRIO

RESUMO	
LISTAS DE TABELAS	
LISTAS DE FIGURAS	
1 INTRODUÇÃO	07
2 OBJETIVOS	08
3 JUSTIFICATIVA	09
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA (Usar título)	10
4.1 Postura e movimentos corporais	10
4.2 Fatores ambientais	10
4.2.1 Iluminação	10
4.2.2 Clima.....	11
4.2.3 Ruído	12
4.3 Posto de trabalho	13
5 METODOLOGIA	15
5.1 Caracterização da pesquisa	15
5.2 Critérios adotados	15
6 ANÁLISE DOS RESULTADOS	17
6.1 Posturas, mobiliário e equipamentos dos funcionários	17
6.2 Nível de organização do trabalho a ser executado	19
6.3 Fatores Ambientais	20
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
REFERÊNCIAS	23

1 INTRODUÇÃO

Com o advento de máquinas e produtos eletrônicos juntos com um alto grau de produção observaram-se uma grande quantidade de lesões por esforços repetitivos; seja por um funcionário de uma indústria, que tem a obrigação de produzir certa quantidade de produtos, ou um funcionário de um escritório, que tem o dever de digitar várias palavras em um curto intervalo de tempo; o correto é que nos tempos de hoje encontram-se situações onde facilmente aplicariam o estudo da ergonomia, possibilitando assim uma redução destas lesões.

Os estudos sobre o tema tiveram início através de um médico italiano Bernardino Romazzini que apresentou os primeiros estudos relacionados com lesões do trabalho, mas foi na segunda guerra mundial, com o advento de máquinas e armas sofisticadas, que começaram a compreender esta ciência. A partir daí as empresas bélicas começaram a fazer produtos que levavam em conta a postura de cada serviço realizado pelo operador da máquina. Mais tarde, perceberam que através da ergonomia, seria possível resolver diversos problemas existentes no dia a dia do ser humano e introduziram a ergonomia nas indústrias.

O projeto busca utilizar a diversificação da ergonomia na sala de uma funcionária, que desempenha o papel de auxiliar administrativo, e na sala dos engenheiros e dos arquitetos da empresa 3E – Eficiência Energética Engenharia LTDA; Mostrando que esta ciência não estuda somente a adaptação dos elementos ao seres humanos, mas um conjunto de ações que levam o conforto ao indivíduo. A idéia do trabalho é primeiramente identificar os pontos críticos do estabelecimento e depois propor as devidas melhoras, tomando como base a Norma regulamentadora 17 que visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

8 Proporcionar melhorias nas condições de trabalho, usando como base a NR17, dos funcionários do escritório da empresa de consultoria em engenharia elétrica.

2.2 Objetivos Específicos

- Orientar na melhora da postura e dos movimentos corporais;
- Verificar fatores ambientais no escritório;
- Analisar e sugerir melhoras para o mobiliário do posto de trabalho;
- Orientar na adaptação dos equipamentos ao posto de trabalho;
- Observar o nível de organização do trabalho a ser executado.

3 JUSTIFICATIVA

A ergonomia esta presente em nosso cotidiano, pois se utilizamos o computador podemos perceber rapidamente que o design foi feito para nos proporcionar um melhor conforto; o mesmo acontece quando sentamos em uma cadeira ou dirigimos um carro; Na aeronáutica temos cada vez mais aeronaves com dispositivos que possibilitam o piloto uma maior atenção, diminuindo o erro humano; Nas empresas o investimento em ergonomia só tende a crescer, uma vez que o número de pessoas afastadas por lesões referentes a movimentos repetitivos ainda aumenta; é pensando neste ponto que o projeto vai ser desenvolvido, fazendo um estudo ergonômico na execução das atividades dos engenheiros, arquitetos e do auxiliar administrativo no escritório da 3E - Eficiência Energética Engenharia LTDA; Para que com uma orientação e uma consultoria, baseada na NR17, esta empresa possa evitar que seus trabalhadores sejam afastados por lesões de movimentos repetitivos, além disso, este estudo pode ser levado para qualquer estabelecimento que se utilize do profissional de auxiliar de escritório, e com isso podemos alcançar o principal objetivo deste trabalho que é tentar reduzir o numero de trabalhadores, nessa atividade, com LER/DORT.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A ergonomia promove a interação do homem com outros elementos do sistema, através de procedimentos e métodos de projeto, a fim de melhorar o bem estar das pessoas em qualquer tipo de atividade, contribuindo para desenvolvimento global do sistema.

De acordo com Dul *et al* (2004), as condições de insegurança, insalubridade, desconforto e ineficiência gerada pelo sistema, denotam o sentido de estudar ergonomia. Diante dessas condições foram estudados diversos aspectos: a postura e os movimentos corporais (sentado, em pé, empurrando e levantando cargas), fatores ambientais (ruídos, vibrações, iluminação, clima e agentes químicos), informação (informações captadas pela visão, audição e outros sentidos), relações entre mostradores e controles, bem como cargos e tarefas (tarefas adequadas, interessantes).

4.1 Postura e movimentos corporais

A postura e os movimentos corporais são de grande importância, tanto nas empresas quanto nas atividades rotineiras do dia a dia e baseiam-se de conhecimentos das áreas de biomecânica, fisiologia e antropometria.

Para realizar qualquer atividade é necessário acionar diversos músculos ligamentos, articulações e órgãos do corpo. Quando esses são acionados, devido à postura ou a movimentos do corpo feito de forma inadequada, produzem as tensões mecânicas nos músculos e a demanda energética em órgãos como (coração e pulmões), resultando em dores no pescoço, costas, ombros, punhos e outras partes do sistema músculo-esquelético (DUL *et al* 2004).

4.2 Fatores ambientais

4.2.1 Iluminação

Em Dul *et al* (2004), a quantidade de luz que incide sobre a superfície de trabalho é expressa em lux. Para determinar a quantidade de luz em um determinado local é necessário fazer distinções entre a luz ambiental, iluminação no local de trabalho e iluminação especial.

Segundo DUL *et al* 2004, o mínimo necessário para visualizar obstáculos é de 10 lux. Uma intensidade maior é necessária para ler avisos e para evitar contrastes. O olho humano demora mais tempo para se adaptar, quando há grandes diferenças de brilhos. Para diminuir esses contrastes, um túnel deve ser melhor iluminado durante o dia, podendo ficar mais escuro à noite

A luz ambiental deve ser de 10 a 200 lux , sendo suficiente para lugares onde não há tarefas exigentes. No caso da intensidade de 200 a 800 lux , essa é utilizada para tarefas normais, como leitura de livros montagens de peças e operações com máquinas. Por fim a intensidade de luz de 800 a 3000 lux é utilizada quando houver grandes exigências visuais (DUL *et al* 2004).

Quanto aos níveis de iluminação, é recomendado que os trabalhos normais de escritório estejam entre 500 a 700 lux (LUMICENTER 2000).

Grandjean (1987) observou há anos atrás, que a maioria das telas de computador por serem escuras, este nível de iluminação causava grande contraste visual. Logo, na época, os indivíduos reduziam este nível de 200 a 300 lux. Atualmente, como os monitores em sua maioria são de fundo branco e caracteres escuros, o nível de iluminação mais usado voltou a ficar entre 500 e 700 lux. Um outro problema encontrado é o ofuscamento, causado por fontes com muito brilho no campo visual, ou reflexos que ficam no vidro do monitor. Uma saída para eliminar este problema é utilizar fontes de luz difusa ou indireta, fazendo com que a luz incidente em seu posto de trabalho tenha ângulos menores que 45° em relação à vertical.

4.2.2 Clima

O clima no local de trabalho deve satisfazer as diversas condições, para ser considerado confortável. Quatro fatores contribuem para isso: temperatura do ar

calor radiante, velocidade do ar e umidade relativa. Os tipos de atividade física ao qual esteja exposto e o vestuário também contribuem para um clima confortável. Em trabalhos pesados o ideal é um clima mais frio, o inverso para trabalhos mais leves sempre respeitando o limite mínimo e máximo que vai de 13 a 24 °C. Outro ponto importante a ser observado é a umidade do ar, umidade acima de 70% e considerada alta e abaixo de 30% baixa. Quando a umidade é muito alta dificulta a evaporação do suor, tornando-se desagradável para trabalhos pesados. Quando ocorre o inverso pode provocar irritação nos olhos e nas mucosas, além de produzir eletricidade estática (riscos de incêndios choques desagradáveis e interferência em equipamentos) (DUL *et al* 2004).

Para se obter um clima agradável no ambiente de trabalho, onde seja necessária solicitação intelectual e atenção constante, é necessário analisar o setor de acordo com o que é especificado na NR -17, mais precisamente o nível de ruído, temperatura, velocidade do ar e umidade relativa do ar. Para avaliação desses níveis são necessários os seguintes equipamentos para medir ruído (decibelímetro), para medir temperatura (árvore de termômetro composta por termômetro de globo termômetro de bulbo úmido e termômetro de bulbo seco), para medir velocidade do ar (anemômetro) e para medir umidade do ar (higrômetro).

4.2.3 Ruído

A presença de ruído no ambiente de trabalho provoca irritação, falta de concentração, dificuldade de entender a fala, surdez entre outros fatores. Os índices de ruídos são medidos em decibéis ou dB (A). O ruído tolerado para 8 horas de trabalho é de 80 dB (A). A partir daí cada vez que o nível de ruído aumentar 3 dB o tempo de exposição é reduzido pela metade, ou seja, com nível de ruído de 83 decibéis o tempo de exposição é reduzido a 4 horas, aumentando para 86 dB 2 horas e assim sucessivamente (DUL *et al* 2004).

De acordo com a NR 15, o índice de ruído aceita para 8 horas de trabalho diário é de 85 dB, e que a cada 5 dB aumentado, o tempo de exposição é reduzido à metade (MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS 2008).

4.3 Posto de trabalho

Nos locais de trabalho onde são executadas atividades que exijam solicitação intelectual e atenção constante, tais como: salas de controle, laboratórios, escritórios, salas de desenvolvimento ou análise de projetos, dentre outros, são recomendadas as seguintes condições de conforto (NR-17) (MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS 2008).

a) níveis de ruído de acordo com o estabelecido na NBR 10152, norma brasileira registrada no INMETRO; (117.023-6 / I2).

Para as atividades como escritório, banco, serviço de telemarketing entre outros, o nível de ruído aceitável para efeito de conforto será de até 65 dB (A) e a curva de avaliação de ruído (NC) de valor não superior a 60 db.

b) índice de temperatura efetiva entre 20oC (vinte) e 23oC (vinte e três graus centígrados); (117.024-4 / I2).

c) velocidade do ar não superior a 0,75m/s; (117.025-2 / I2).

d) umidade relativa do ar não inferior a 40 (quarenta) por cento. (117.026-0 / I2).

Segundo Lida (1998, p. 136), a área de alcance ótimo sobre a mesa pode ser traçada, girando-se os antebraços em torno dos cotovelos com os braços caídos normalmente. Estes descreverão um raio arco com raio de 35 a 45 cm. As partes centrais, situadas em frente ao corpo, fazendo interseção com os dois arcos, será a área ótima para se usar as duas mãos. A área de alcance máximo será obtida fazendo-se girar os braços estendidos em torno do ombro. Estes descrevem arcos de 55 a 65 cm de raio. Para pequenas tarefas pouco freqüentes e de baixa precisão pode-se utilizar a faixa localizada entre o alcance ótimo e máximo, contudo para trabalhos de maior freqüência e maior precisão deve ser utilizada somente a faixa da área ótima. A altura da mesa para trabalho sentado é influenciada pela altura do cotovelo e o tipo de trabalho a ser executado. Logo, já que a altura do cotovelo

depende da altura do assento, deve-se primeiramente dimensionar a altura do assento. Propõe o uso de mesa de 74 cm de altura com cadeiras reguláveis entre 47 e 57 cm, e um estrado regulável para os pés de 0 a 20 cm de altura. Caso a mesa fosse regulável, esta deveria ter entre 54 e 74 cm de altura e a cadeira, entre 37 e 47 cm, dispensando-se assim o apoio para os pés.

Grandjean (1987) observou que 30 a 40% das digitadoras pesquisadas queixavam-se de dores no pescoço, ombros e braços, enquanto outras pessoas realizando trabalhos gerais de escritório ou vendedoras de lojas, esses índices estavam entre 2 e 10%. Várias causas de desconforto foram encontradas, relacionando as dores musculares com os postos de trabalho: - altura baixa do teclado em relação ao piso; - altura do teclado alto em relação à mesa; - falta de apoios adequados para os antebraços e punhos; - cabeça muito inclinada para frente; - pouco espaço lateral para as pernas; - posicionamento inadequado do teclado.

5 METODOLOGIA

Neste capítulo, são apresentados os procedimentos metodológicos adotados para a pesquisa, os recursos que serão empregados e as informações de interesse ao trabalho, de forma a identificar e avaliar os fatores determinantes para o desenvolvimento do estudo em questão.

5.1 Caracterização da pesquisa

Este trabalho envolve uma pesquisa bibliográfica e de campo, sustentada por uma abordagem quantitativa, através de medições feitas no local de trabalho para comprovação do que foi analisado e qualitativa, através de fontes literárias, no tocante aos dados e informações coletadas. Serão estudadas as possíveis melhorias ergonômicas no ambiente de trabalho do escritório da empresa 3E – Eficiência Energética Engenharia, tomando como base a visita no estabelecimento e a observação dos serviços prestados pelos funcionários, garantindo assim as condições necessárias do real trabalho exercido pelos empregados na instituição e conseqüentemente uma melhor análise ergonômica.

5.2 Critérios adotados

No estabelecimento foram analisados os seguintes itens:

- As posturas dos funcionários ao exercerem os serviços solicitados.
- Os índices de ruído, de iluminação e de temperatura do ambiente; comparando com as referências estabelecidas pela NR17.
- Verificação dos mobiliários utilizados pelo funcionário, assim como os equipamentos utilizados no processamento eletrônico de dados; averiguando os ajustes necessários para cumprir o estabelecido pela NR17 e que possibilite um avanço ergonômico para a empresa.

- A organização do trabalho quanto ao tempo de exigência para que o funcionário execute uma determinada tarefa, o ritmo de trabalho, o conteúdo das atividades entre outros fatores que possam levar o funcionário ao desgaste físico.

6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O escritório da empresa 3E – Eficiência Energética Engenharia é dividida em duas salas, onde temos a sala do auxiliar administrativo e a sala de projetos onde encontramos os engenheiros e os arquitetos. O banheiro esta localizado na sala do auxiliar administrativo bem como o arquivo referente à sua parte, já os projetos são conservados na sala dos engenheiros e dos arquitetos.



Figura 1 - Esboço do layout da empresa 3E

A empresa tem um quadro funcional de cinco funcionários, sendo três engenheiros eletricitas, uma arquiteta e uma auxiliar administrativa.

6.1 Posturas, mobiliário e equipamentos dos funcionários.

A postura da auxiliar administrativa estava normal com as costas devidamente apoiada na cadeira, o pescoço ao fazer uma digitação fica um pouco inclinado para baixo ficando o ângulo de visão (medido a partir do plano horizontal passando pelos olhos) próximo de 45° e ao atender ao telefone inclina o pescoço

para direita. As ancas e pernas estavam com liberdade de movimento e descontraídas, apoio inadequado das pernas quando faz alguma digitação ou anotações, além dos pulsos e braços não estarem devidamente apoiados. Depois de trinta minutos de análise foi apurado que a funcionária ficava muito tempo sentada.

Foi verificado que a postura inadequada da auxiliar administrativa não é oriunda do fator humano e sim do mobiliário utilizado neste setor. Então foram sugeridos alguns ajustes no mobiliário.

- Fazer adaptação na cadeira para que a funcionária consiga apoiar os pés devidamente na hora da digitação ou em qualquer outro trabalho de anotações, já que, a cadeira permite este ajuste.
- Depois do ajuste da cadeira verificar se o ângulo de visão ficou menor que 45°, caso não tenha ficado usar suporte para monitor LCD.
- Colocar um apoio de punhos para digitação e para o mouse, além destes acessórios, verifica se os braços e pulsos estão bem apoiados na hora da digitação.
- Quanto ao telefone pode-se colocar um conjunto de microfone e fone de ouvido (head-sets), mas como o volume de ligações não é elevado pode simplesmente colocar um cabo de telefone maior.
- A impressora deve ser colocada em outra parte do setor, possibilitando que a auxiliar de administração se movimente um pouco mais, além de fazer cumprir o intervalo de dez minutos a cada sessenta minutos trabalhados, neste caso praticando alongamentos para prevenção de doenças ocupacionais fixados no quadro de avisos da empresa.

Já nos casos dos funcionários do setor de projetos, a situação não é tão ruim, pois o horário é flexível, sendo uma boa parte do trabalho feito fora do escritório. Mas quando estão desenvolvendo um projeto no computador ou no desenho impresso a situação requer algumas melhoras. Deve-se colocar uma mesa para desenho, pois o projeto é analisado na própria bancada dos computadores deixando os funcionários com uma postura inadequada. As cadeiras têm ajuste de

altura e estão ajustadas de acordo com a antropologia de cada um, poderiam ser colocados suportes para os notebooks, melhorando os apoios dos pulsos e braços, o telefone devido ao pouco uso pode ser mantido no mesmo lugar.

6.2 Nível de organização do trabalho a ser executado.

Pelo que foi analisado na empresa, o trabalho da auxiliar administrativa é um trabalho leve mais com nível de atenção médio, conforme tabelas 1 e 2, como a quantidade de tarefas não são tão abundantes determinou-se que em oito horas, sendo duas horas de almoço, o trabalho poderia ser executado sem requerer muito esforço da funcionária.

Tabela 1 – retirada da NR-15 (quadro nº 3)

TAXAS DE METABOLISMO POR TIPO DE ATIVIDADE TIPO DE ATIVIDADE	Kcal/h
SENTADO EM REPOUSO	100
<u>TRABALHO LEVE</u>	
Sentado, movimentos moderados com braços e tronco (ex.: datilografia).	125
Sentado, movimentos moderados com braços e pernas (ex.: dirigir).	150
De pé, trabalho leve, em máquina ou bancada, principalmente com os braços.	150
<u>TRABALHO MODERADO</u>	
Sentado, movimentos vigorosos com braços e pernas.	180
De pé, trabalho leve em máquina ou bancada, com alguma movimentação.	175
De pé, trabalho moderado em máquina ou bancada, com alguma movimentação.	220
Em movimento, trabalho moderado de levantar ou empurrar.	300
<u>TRABALHO PESADO</u>	
Trabalho intermitente de levantar, empurrar ou arrastar pesos (ex.: remoção com pá).	440
Trabalho fatigante	550

Nível de Atenção	Exemplos em Escritórios
Superficial	Carimbar Documentos
Médio	Datilografia
Elevado	Leitura de Provas Tipográficas
Muito Elevado	Desenhar Mapas

Tabela 2 – Nível de atenção (Baseado na Análise Ergonômica de Postos de Trabalho Tradução e Adaptação de L. Gomes da Costa – Universidade do Minho – Escola de Engenharia).

No caso dos funcionários que trabalham na sala de projeto, apesar das tarefas serem classificadas como nível de atenção muito elevado, o horário é bastante flexível e foi verificado que o expediente no Máximo é de seis horas. Com isso foi considerado que os engenheiros e a arquiteta conseguiriam desempenhar o serviço sem requerer muito esforço.

6.3 Fatores Ambientais

Para avaliação dos fatores ambientais foram utilizados os seguintes equipamentos; para medir ruído (decibelímetro), para medir temperatura (árvore de termômetro composta por termômetro de globo termômetro de bulbo úmido e termômetro de bulbo seco), para medir velocidade do ar (anemômetro), para medir umidade do ar (higrômetro) e para medir a iluminação foi utilizado o luxímetro.

Devido uma questão de custo a empresa não possibilitou a medição da velocidade do ar e da umidade do ar.

Os resultados das medições feitas nas duas salas no local onde os serviços são executados estão demonstrados na tabela 3.

Fatores Ambientais	Sala de Projetos	Sala da Auxiliar Administrativa
Ruído (dB)	62	62,5
Temperatura	22°C	21,5°C
Iluminação (LUX)	510	502

Tabela 3 – medições feitas no local de trabalho

Os dados comprovam que o ambiente esta de acordo com a NR-17, possibilitando um trabalho adequado para os funcionários, mas faz-se necessária à revisão do sistema de ar-condicionado, compreendendo a manutenção, limpeza e eficiência; outra sugestão é utilizar uma iluminação especifica para a sala de projetos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da análise ergonômica permitiu a identificação de que mesmo em ambientes aparentemente simples, onde não se percebe que existem as diferenças entre setores, foi demonstrado que o ambiente de trabalho deve ser analisado separadamente, pois cada serviço tem as suas particularidades e seus mobiliários.

O estudo feito no local confirmou a hipótese de que os usuários têm consciência dos fatores que afetam o seu trabalho e poderia ajudar muito no sentido de melhorar ergonomicamente a empresa, através de sugestões nas condições organizacionais e nas condições físicas, pois bastariam pequenos investimentos e, seguramente, a 3E – Eficiência Energética Engenharia LTDA ofereceria melhores resultados, dependendo, porém, da aquiescência da gerência.

Em geral, os fatores observados nos usuários do escritório pesquisado neste estudo estão de acordo com o que vem sendo apontado na literatura.

REFERÊNCIAS

- DUL, Jan et al. Ergonomia Prática. 2 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.
- GRANDJEAN, Etienne. Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem. 4 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- IIDA, Itiro. Ergonomia: Projeto e Produção. Edgard Blücher Ltda. São Paulo 1998.
- Manuais de Legislação ATLAS. Segurança e Medicina do Trabalho. 62ª ed. Editora Atlas. São Paulo, 2008.
- www.ministerio do trabalho.br
- LUMICENTER, “Catálogo de Fabricante de Iluminação”. São Paulo. 2000
- Tradução e Adaptação de L. Gomes da Costa. Análise Ergonômica de postos de trabalho. Universidade do Minho – Escola de Engenharia.