

**Análise ergonômica do posto de trabalho em uma empresa de engenharia****Ergonomic job analysis in an engineering company**

Recebimento dos originais: 10/06/2019

Aceitação para publicação: 30/07/2019

**Márcio Costa**

Mestre e Doutorando em Engenharia de Produção pela Universidade Paulista - UNIP

Instituição: Universidade Paulista - UNIP

Endereço: Rua Dr. Bacelar, 1212 – Mirandópolis, São Paulo – SP, Brasil – CEP: 04026-002

E-mail: marciocosta.geo@gmail.com

**Márcio Rubens Pierote de Sousa**

Especialista em Engenharia de Segurança no Trabalho pelo Centro Universitário - UNINOVAFAPI

Instituição: Centro Universitário - UNINOVAFAPI

Endereço: Rua Vitorino Orthiges Fernandes, 6123 – Bairro: Uruguai, Teresina – PI, Brasil – CEP: 64073-505

E-mail: marciopierote@outlook.com

**Linarydy De Moura Sousa**

Mestre e Doutorando em Engenharia de Produção pela Universidade Paulista - UNIP

Instituição: Universidade Paulista - UNIP

Endereço: Rua Dr. Bacelar, 1212 – Mirandópolis, São Paulo – SP, Brasil – CEP: 04026-002

E-mail: linarydy\_moura@hotmail.com

**Thaís Rodrigues Ibiapino**

Mestra e Doutoranda em Engenharia de Produção pela Universidade Paulista - UNIP

Instituição: Universidade Paulista - UNIP

Endereço: Rua Dr. Bacelar, 1212 – Mirandópolis, São Paulo – SP, Brasil – CEP: 04026-002

E-mail: thais.ibiapina@hotmail.com

**RESUMO**

As doenças e acidentes do trabalho continuaram afetando duramente a classe trabalhadora. No mercado competitivo as empresas tentam diminuir suas despesas e maximizar suas receitas a qualquer custo. Entretanto, o aumento dessas atividades de maneira intensa e prolongada pode tornar o ambiente de trabalho mais frágil ergonomicamente. Esse estudo avaliou as condições no posto de trabalho do Fiscal de Obras de Redes de Energia Elétrica, com o objetivo de analisar a aplicação de um método ergonômico de avaliação postural no posto de trabalho. A pesquisa é uma abordagem qualitativa e exploratória e ocorreu no período entre os meses de agosto e setembro de 2016. O método de abordagem foi dedutivo com procedimento monográfico utilizando dados primários, com o acompanhamento de cada atividade desenvolvida pelo fiscal de obras (campo e escritório). A análise ergonômica foi realizada em 42 funcionários que corresponde a 58% do total de funcionários da empresa. Nas duas atividades avaliadas, observou-se a incidência no desvio postural, tanto na fase de deslocamento, como nas medições. Os resultados mostram que os colaboradores da empresa necessitam passar por um treinamento para melhoria postural, tanto nas atividades internas como nas atividades externas. Esses vícios ou desvio de postura poderão ocasionar no futuro o surgimento de algumas doenças como a lombalgia, escoliose e hiperlordose.

**Palavras-Chaves:** Ergonomia; Posto de Trabalho; Empresa de Engenharia.

## **ABSTRACT**

Occupational diseases and accidents continued to severely affect the working class. In the competitive marketplace companies try to lower their expenses and maximize their revenues at any cost. However, intensifying and prolonging these activities can make the work environment more ergonomically fragile. This study evaluated the conditions in the workplace of the Electric Power Grid Supervisor, with the objective of analyzing the application of an ergonomic method of postural evaluation in the workplace. The research is a qualitative and exploratory approach and took place between August and September 2016. The approach method was deductive with monographic procedure using primary data, with monitoring of each activity developed by the works inspector (field and office). ). The ergonomic analysis was performed on 42 employees which corresponds to 58% of the company's total employees. In both activities evaluated, the incidence of postural deviation was observed, both in the displacement phase and in the measurements. The results show that the company's employees need to undergo training for postural improvement, both in internal and external activities. These additions or posture deviation may cause the emergence of some diseases such as low back pain, scoliosis and hyperlordosis in the future.

**Keywords:** Ergonomics; Workstation; Engineering company.

## **1. INTRODUÇÃO**

No Brasil, a Constituição da República de 1988 foi o marco principal de introdução da etapa da saúde do trabalhador no ordenamento jurídico. A saúde foi considerada como direito social, ficando garantida aos trabalhadores a redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança (OLIVEIRA, 2007).

Com o processo de industrialização, apesar do relativo progresso normativo, as doenças e acidentes do trabalho continuaram afetando duramente a classe trabalhadora. Com a globalização os problemas ainda permanecem, talvez pela busca da sobrevivência no mercado competitivo as empresas tentam diminuir suas despesas e maximizar suas receitas a qualquer custo.

Esses custos em muitos casos são colocados na conta do trabalhador, quando a empresa tenta aumentar o ritmo e horário diário de trabalho. No entanto, o aumento dessas atividades de maneira intensa e prolongada pode tornar o ambiente de trabalho mais frágil ergonomicamente.

A Ergonomia implica o estudo de um trabalho concreto, a observação da realização da tarefa no local e com os equipamentos e equipes envolvidos, a coleta de todos os dados, qualitativos e quantitativos, incertos, incompletos ou contraditórios, necessários a um diagnóstico (SANTOS E FIALHO, 1997).

A prevenção de acidentes é a base para os estudos da Ergonomia. Segundo Iida (2005), o principal objetivo é adaptação do trabalho ao homem que o realiza. Nesse sentido, o estudo da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) tem como seu principal objetivo fazer o rastreamento, observações, avaliações e análises de profissionais em seus reais postos de trabalho, examinando as relações

existentes entre demandas de doenças, acidentes e produtividade com as condições de trabalho, com as interfaces, com os sistemas e com a organização do trabalho (ORSELLY, 2017).

Análise Ergonômica do Trabalho- AET, varia de acordo com a atividade desenvolvida. Estes métodos têm o intuito de analisar as condições de trabalho, avaliar o ambiente ocupacional e sua organização, para assim torná-lo compatível com as necessidades e limitações do trabalhador (IIDA, 2005).

O Método AET foi desenvolvido na França e desdobra-se em cinco etapas: análise da demanda; análise da tarefa; análise da atividade; diagnóstico e recomendações (BATALHA, *et al.*, 2008). Com base na análise da demanda, procura-se entender a dimensão do problema, fazendo uma descrição de uma situação problemática, que justifique a necessidade de uma ação ergonômica.

Na visão da Associação Brasileira de Ergonomia – ABERGO, a Ergonomia pode ser considerada como uma disciplina científica que relaciona os seres humanos e outros sistemas, visando o bem-estar humano e o desempenho global do sistema.

Segundo Iida (2005), para a ergonomia, a postura é o estudo do posicionamento do corpo, como cabeça, tronco e membros no ambiente de trabalho. O redesenho dos postos de trabalho no intuito de melhorar a postura promove a redução da fadiga, dores corporais, afastamento do trabalho e doenças ocupacionais.

Considerando as análises das condições de trabalho e visando o bem-estar no posto de trabalho do Fiscal de Obras de Redes de Energia Elétrica, o presente estudo avaliou as duas divisões de ambiente laboral na empresa considerando:

(i) as tarefas externas - realizadas fora da empresa, onde o fiscal de obras está sujeito a riscos: Ergonômicos postural, acidentes com atropelamento de animais ou picada de animais peçonhentos, Riscos Físicos (sol/chuva).

(ii) as tarefas internas - são realizadas no escritório, onde o trabalhador passa a maior parte do tempo sentado, sujeito também a uma série de riscos ocupacionais, causados pela má postura, ou seja, estão sujeitos a agentes ambientais, como o risco Ergonômico postural, risco de acidentes no manuseio de máquinas, ferramentas e equipamentos manuais e elétricos, e os Biológicos como fungos e bactérias.

O objetivo desse estudo é analisar a aplicação de um método ergonômico de avaliação postural no posto de trabalho de Fiscal de Obras de Redes de Energia Elétrica e discutir sobre a importância do cuidado com a postura no ambiente de trabalho, tanto no ambiente interno como no externo, para evitar ou pelo menos minimizar uma série de complicações que podem acarretar aos empregados e os prejuízos para as empresas.

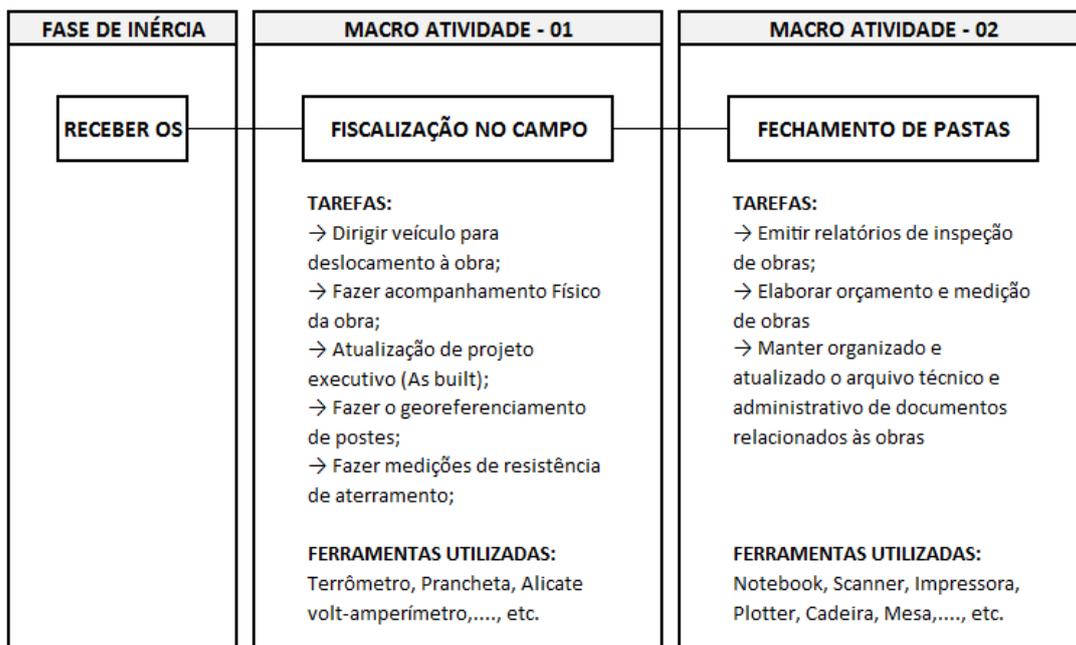
**2. MATERIAIS E MÉTODOS**

O estudo foi realizado em uma empresa de engenharia, contratada pela concessionária de energia elétrica do estado do Piauí. A pesquisa é uma abordagem qualitativa e exploratória e ocorreu no período entre os meses de agosto e setembro de 2016, utilizando os seguintes métodos:

- a) Pesquisa-ação: analisando e aplicando ações coletivas nos problemas.
- b) Observacional: presente em todas as etapas da pesquisa
- c) Bibliográfico: utilizado na revisão de literatura, para a definição de concepções e conceitos, relacionados ao problema investigado.

O método de abordagem foi dedutivo com procedimento monográfico com dados primários, fornecido pela equipe responsável da empresa. Onde foi realizado o acompanhamento de cada atividade desenvolvida pelo fiscal de obras (campo e escritório). Para um melhor entendimento o posto de trabalho foi dividido em duas atividades (ver exemplo na figura 1).

Figura 1 – Divisão das atividades



Fonte: Autor

**3. ANÁLISE DO POSTO DE TRABALHO SEGUNDO AS NORMAS REGULAMENTADORAS**

As Normas Regulamentadoras – NR trata-se do conjunto de requisitos e procedimentos relativos à segurança e medicina do trabalho, de observância obrigatória às empresas privadas, públicas e órgãos do governo que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho – CLT. Especificamente para empresas de engenharia cabe citar: NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual; NR 9 – Agentes Ambientais; NR 12 – Máquinas e Equipamentos.

A Norma Regulamentadora nº 17 (NR 17) – Ergonomia, é a NR que visa estabelecer parâmetros que permitam uma adequação das características psicofisiológicas do trabalhador as condições do trabalho, mirando o máximo conforto, segurança e desempenho eficiente.

As Normas Regulamentadoras estabelecem os requisitos técnicos e legais a respeito da segurança e saúde ocupacional (SZABÓ JÚNIOR, 2016). Outras NR's também abordam assuntos variados no tocante ao posto de trabalho, a forma como o trabalho é executado, obrigações do empregador, dentre outros.

### 3.1. TRABALHO NA POSIÇÃO SENTADA

O trabalho sentado parece ser considerado uma excelente opção para a vida de todas as pessoas, porém esconde riscos para quem não segue algumas boas práticas, como por exemplo se tornar uma pessoa sedentária. Desta forma Saliba (2004), relata algumas vantagens e desvantagem de se trabalhar em uma posição sentada.

- Vantagens:

- a) Um menor consumo de energia corporal;
- b) Facilita a circulação de sanguínea pelos membros inferiores;
- c) Baixa solicitação da musculatura dos membros inferiores, reduzindo assim, a sensação de desconforto e cansaço;
- d) Evita as posições forçadas do corpo;

- Desvantagens:

- a) Sedentarismos (Pouca ou nenhuma atividade física);
- b) Flacidez dos músculos abdominais;
- c) Sobrecarga dos músculos das costas;
- d) Curvatura da coluna vertebral, que prejudica o funcionamento do sistema digestivo e respiratório;
- e) Adoção de posturas desfavoráveis: lordose ou cifoses excessivas;
- f) Estase sanguínea nos membros inferiores, situação agravada quando há compressão da face posterior das coxas ou da panturrilha contra a cadeira, se esta estiver mal posicionada;

Saliba (2004), também relaciona as possíveis doenças ocupacionais que podem afetar qualquer profissional que trabalhe com uma postura sentada incorreta, dentre as quais podemos citar: Mialgia tensional (síndrome da tensão do pescoço), Síndrome vertical, Tendinites, Cistos sinoviais, Epicondilites, Bursites, Tendinite do supra espinhoso, Síndrome do túnel do carpo, Síndrome do canal de Guyon, Síndrome do pronador redondo, dentre outras.

Na tentativa de evitar o aumento dessas doenças, uma equipe de pesquisadores da Universidade de Campinas - UNICAMP (2001), elaborou um manual com recomendações para uma boa postura no trabalho sentado, como por exemplo no uso do computador (ver exemplo na Figura 2).

- Uso do computador
  - a) Regular cadeira, evitando que os pés fiquem suspensos;
  - b) Fazer paradas a cada 50 minutos;
  - c) Regular a altura da mesa, caso disponibilize de recursos.
  - d) O correto é sentar-se, mantendo sempre a coluna reta em um ângulo de 90°, colocando um pé para frente e outro para trás.

Figura 2 – Postura ao Utilizar Computador.



Fonte: Adaptada Julian Boldt (2016)

### 3.2 TRABALHO NA POSIÇÃO EM PÉ E AGACHADO

A outra atividade no posto de trabalho de fiscalização de obras, é a parte de campo, em que o fiscal necessita executar tarefas com a postura em pé, fazendo caminhadas longas, e muitas vezes é obrigado a se utilizar da postura agachada para fazer as medições de resistência de aterramentos.

Esse tipo de postura pode comprometer a saúde do trabalhador. Essas atividades também foram consideradas no estudo realizado pela UNICAMP (2001), onde apresenta as recomendações para o trabalho em Pé e agachado.

- Na postura em pé
  - a) Evite curvar as costas, mas também não fique ereto de maneira forçada;

- b) Mantenha o abdômen contraído;
- c) Mantenha seus ombros levemente para trás e sua cabeça erguida;
- d) Ao ficar de pé por tempo prolongado, procure usar um suporte qualquer para alternar a posição dos pés sobre ele. Assim, você não concentrará todo o peso do seu corpo sobre as duas pernas simultaneamente.
  - Na postura agachada
- a) Mantenha a costa reta ao se agachar, evitando a uma acentuação da cifose (corcunda), provocando sobrecarga na coluna;
- b) Ao abaixar-se para colocar um objeto no chão, incline levemente a coluna para frente, mantendo a mão, que está livre, apoiada no joelho da perna que estiver flexionada à frente;
- c) Os ombros devem estar para trás em relação ao joelho que estará dobrado;
- d) Nunca coloque qualquer objeto no chão, inclinando a coluna em um ângulo de 90°, sem flexionar os joelhos para se abaixar.

#### **4. CARACTERÍSTICAS DO POSTO DE FISCAL DE OBRAS DE REDE ELÉTRICA**

O posto de trabalho de Fiscal de Obras de Rede Elétrica é a principal atividade da empresa estudada, por ser o objeto do seu contrato de terceirização junto a concessionária de energia do estado do Piauí.

Como pré-requisito para ocupar o referido posto de trabalho o profissional precisa atender aos seguintes critérios:

1. O Colaborador precisa ter 2º grau completo;
2. Formação em curso técnico em eletrotécnico, habilitado em NR-10, com registro no CREA;
3. Experiência em elaboração de projetos e execução de obras de eletrificação rural na tensão mínima de 13.8 KV;
4. Conhecimento dos aplicativos Windows, Word, Excel, PowerPoint, Access, Autocad, ou aplicativos compatíveis, com habilitação para conduzir veículo.

##### **4.1 ATIVIDADES DO FISCAL DE OBRAS DE REDES ELÉTRICAS**

No organograma da empresa as atividades que competem ao fiscal de obras são divididas da seguinte forma:

**1ª atividade** – Fiscalização de obras em campo, este é o primeiro momento que vai desde o recebimento da ordem de serviço até o aceite da obra concluída. Esta atividade é subdividida em tarefas, conforme descritas abaixo:

- a) Fazer o acompanhamento físico das obras, instruindo a correta execução e caso haja divergência;
- b) Fiscalizar a qualidade e quantidade do material e dos serviços executados pelas empreiteiras contratadas;
- c) Fazer medições de resistência de aterramento de transformadores e subestações;
- d) Atualizar o projeto executivo conforme construído (As Built);
- e) Fazer o Georreferenciamento dos postes (As Built), padrões e entradas de serviço;
- f) Dirigir veículos sempre que necessário ao pleno cumprimento das atividades pactuadas.

Nessa fase as ferramentas utilizadas na realização da atividade são: Alicate volt-amperímetro, Trena de fibra de vidro de 50 metros, Termômetro Digital, PDA/GPS, Prancheta, Enxada, Picareta, Marreta de 2 Kg, Alicate isolado para 1000V, Paquímetro.

**2ª atividade** – Fechamento de Pastas, corresponde a parte final da fiscalização, que vai desde o aceite da obra em campo, até a parte de conclusão no escritório, ou seja, a parte de documentação de encerramento e fechamento das obras. Essa atividade compreende as seguintes tarefas:

- a) Emitir relatórios de inspeção de obras;
- b) Elaborar orçamento e medição de obras;
- c) Efetuar medição do andamento das obras para efeito de faturamento;
- d) Preparar Ficha de Comissionamento, de Cadastro, Relação Nominal de Consumidores, Aviso de Conclusão de Ordem em Curso, Abertura de Ordem de Investimento;
- e) Manter organizado e atualizado o arquivo técnico e administrativo de documentos relacionados às obras em execução por empresas contratadas.

Ferramentas utilizadas na realização da atividade: Notebook, Scanner A4, Plotter Padrão A1, impressora, outros materiais de escritório.

## **5. RESULTADO E DISCURSÃO**

A empresa conta com um total de 72 colaboradores, destes 42 fazem parte do posto de trabalho em que a análise ergonômica foi realizada, correspondendo a um percentual de 58% do total de funcionários, o que justifica a importância do estudo.

Pode-se observar que na atividade 01, quando o Fiscal de Obras recebe a ordem de serviço, este deve se deslocar até o canteiro de obra utilizando viatura caminhoneta 4x4, e somente no segundo momento é que o fiscal passa utilizar as demais ferramentas conforme a necessidade de verificação no decorrer da obra. No acompanhamento desta atividade, foi possível observar que nas duas tarefas, ocorreram a incidência no desvio postural, tanto na fase de deslocamento dirigindo o carro, como nas medições de resistência de aterramento de transformadores e subestações.

Na atividade 02 (interna) que compreende o fechamento de Pastas, foi possível observar que todas as mesas são padronizadas, com as medidas: 74 centímetros de altura, 1,20 centímetros de largura por 60 centímetros de profundidade. Nesse caso específico é indicado que as mesas possuam regulagem de altura, tendo em vista que, a norma permite uma variação de 65cm a 75cm.

Já as cadeiras possuem o fundo estofado, giratória e com rodízios e possui apoio dorsal, porém nem todas existem apoio para o braço e nem regulagem de altura. Com relação a cor, elas atendem ao requisito, ou seja, de material não refletivo. A média de estatura dos funcionários é de 1,61cm. Outro problema encontrado foi no mobiliário da empresa, que precisa de melhorias para se adequar no sentido de evitar o desconforto e fadiga ao trabalhador.

Uma alternativa para ajudar a criar um clima de mais disposição associado a uma menor tensão causada pelo estresse no trabalho seria a prática de ginastica laboral, com o intuito de proporcionar uma menor probabilidade de lesões dos funcionários por esforço repetitivo e algumas doenças ocupacionais.

Como possíveis soluções para os referidos problemas apontados nesse estudo de caso, consideramos a necessidade de uma maior conscientização por parte da direção da empresa, no sentido de procurar diminuir os riscos, fazendo campanhas educativas, acompanhamento e controle na parte da engenharia de segurança e medicina do trabalho, bem como melhorar as condições do ambiente com a aquisição de novos equipamentos mobiliários.

## **6. CONCLUSÃO**

As Análises Ergonômicas do Trabalho-AET buscam, através de estudos, a redução de doenças relacionadas ao trabalho, como também todas as situações que colocam o trabalhador em risco. Com base nesse estudo pode-se observar a importância da análise ergonômica no ambiente laboral, pois através das observações realizadas na Empresa, constatou-se que seu principal problema é a postura inadequada dos trabalhadores nas suas atividades diárias.

Conclui-se, portanto, que os colaboradores da empresa necessitam passar por um treinamento para melhoria postural, tanto nas atividades internas como nas externas, visto que dos 42 trabalhadores analisados, todos (100%) dos casos demonstraram não manter uma postura adequada, quando sentados no escritório e quando desempenhando as funções do campo, dirigindo o carro ou na posição de agachamento.

Esses vícios ou desvio de postura poderão ocasionar no futuro o surgimento de algumas doenças como a lombalgia, escoliose e hiperlordose. O que reforça a importância do estudo da ergonomia como um mecanismo de prevenção, garantindo uma melhor qualidade de vida para os trabalhadores.

**REFERÊNCIAS**

- ABERGO, **Associação Brasileira de Ergonomia**. O que é Ergonomia. Disponível em: <<http://www.abergo.org.br>>. Acesso em 01 novembro 2016, às 22h e 35 minutos.
- BATALHA, Mário Otávio et al. Introdução à engenharia de Produção. Rio de Janeiro: **Editora Elsevier, 2008**.
- FREITAS, Celso José de Araújo. Tarefa de revestimento externo de edificações verticais: análise ergonômica das condições de trabalho. **Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Florianópolis, 2000**.
- IIDA, I. Ergonomia: Projeto e Produção. 2 Ed. São Paulo: **Editora Edgard Blucher, 2005**.
- OLIVEIRA, Sebastião Geraldo de. "Estrutura normativa da segurança e saúde do trabalhador no Brasil." **Estrutura normativa da segurança e saúde do trabalhador no Brasil (2007)**.
- ORSELLY, Osny Telles. ERGONOMIA - **CIÊNCIA DO CONFORTO**. Disponível em: <[http://www.mundoergonomia.com.br/website/conteudo.asp?id\\_website\\_categoria\\_conteudo=6355](http://www.mundoergonomia.com.br/website/conteudo.asp?id_website_categoria_conteudo=6355)>. Acesso em 11 janeiro 2017, às 20h e 12 minutos.
- SANTOS, Neri. Dos, FIALHO, Francisco. **Manual de Análise Ergonômica do Trabalho. Florianópolis: Ed. Genesis, 1997**
- SALIBA, Tuffi Messias. **Curso básico de Segurança e Higiene Ocupacional. São Paulo, 2004**.
- SZABÓ JÚNIOR, Adalberto Mohai. **Manual de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho. 10ª edição. São Paulo: RIDEEL, 2016**.
- UNICAMP. Manual Sobre Ergonomia. São Paulo: **UNICAMP, 2001**.