



FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE SERGIPE
ASSOCIAÇÃO DE ENSINO E PESQUISA "GRACCHO CARDOSO"
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ALDEJANES ANDRADE DE SÁ

ESTUDO ERGONÔMICO APLICADO À CONSTRUÇÃO CIVIL

Aracaju – SE
2006.2

ALDEJANES ANDRADE DE SÁ

ESTUDO ERGONÔMICO APLICADO À CONSTRUÇÃO CIVIL

Monografia apresentada à
Coordenação do Curso de
Engenharia de Produção da
Faculdade de Administração e
Negócios de Sergipe, como
requisito parcial para obtenção do
grau de bacharel em Engenharia de
Produção.

Orientador: Prof: Dr. João Vicente Santiago do Nascimento

Coordenador: Profa. MSc. Helenice Leite Garcia

Aracaju – SE
2006.2

ALDEJANES ANDRADE DE SÁ

ESTUDO ERGONÔMICO APLICADO À CONSTRUÇÃO CIVIL

Monografia apresentada à banca examinadora da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe FANESE, como elemento obrigatório para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção, no período de 2006.2.

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. João Vicente Santiago do Nascimento
Orientador

Profa. Esp. Gracylenne Prata Santos

Profa. Dra. Ana Eleonora Almeida Paixão

A meus pais pelo amor e apoio durante a realização de mais um importante passo na minha vida, eles que foram os maiores responsáveis por minha formação, e desta forma, permitiram que isso fosse possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, fonte de energia divina, onde sempre busquei e encontrei forças para superar as angústias e todas as dificuldades que apareceram no meu caminho.

À minha família, em especial a minha mãe e a meus amigos, pelo incentivo e pela confiança que sempre depositaram em mim.

A meu orientador, Prof. Dr. João Vicente, por sua dedicação e conhecimento, e que em momento algum mediu esforços para a revisão, análise crítica e formatação deste trabalho.

À coordenadora, Prof^a MSc. Helenice Leite Garcia, todo o meu carinho e agradecimento especial, pela força e palavras de incentivo que sempre me foram dadas, contribuindo de forma decisiva para que eu alcançasse esse êxito.

A meus colegas e agora amigos, companheiros de Graduação, Andréa, Alessandro, Carlos Alberto, Fábio, Francisco, Glayde, Gustavo, João Augusto, Márcio, Mauro, Lucas e Robson, pela ajuda e companheirismo, no decorrer do curso.

E em especial a Cassandra, amiga incansável, que com sua sabedoria, paciência e dedicação em nenhum momento deixou de me apoiar e me incentivar, mesmo com seus puxões de orelhas no momento certo.

"A teoria sempre acaba, mais cedo ou mais tarde, assassinada pela experiência."
Albert Einstein

RESUMO

O presente trabalho, foi elaborado com a intenção de mostrar os sérios riscos a que estão sujeitos os trabalhadores que atuam nessa área, uma vez que algumas tarefas executadas são árduas e complexas, motivando a elevar o índice de acidentes, caso medidas preventivas não sejam adotadas. Neste trabalho foram observados dois canteiros de obras de uma empresa de construção civil de porte médio situada em Aracaju, analisando os aspectos de Ergonomia Física. Para que essa análise fosse feita de forma objetiva, foi aplicado um questionário aos trabalhadores no próprio canteiro de obras, com perguntas objetivas, relacionadas ao tema em questão, bem como a utilização de uma ferramenta de gestão, o Diagrama de Causa e Efeito, a qual possibilitou apresentar problemas causados pela falta de um planejamento com a aplicação da Ergonomia Física, apontando soluções visando uma maior eficiência na produção da empresa.

Palavras-chave: Ergonomia; Riscos; Ferramenta de gestão; Tarefas; Trabalhadores.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Diagrama de Causa e Efeito	25
Figura 02: Resposta do item 01 do Anexo A	29
Figura 03: Resposta do item 02 do Anexo A	30
Figura 04: Resposta do item 03 do Anexo A	30
Figura 05: Resposta do item 04 do Anexo A	31
Figura 06: Resposta do item 05 do Anexo A	31
Figura 07: Resposta do item 06 do Anexo A	32
Figura 08: Resposta do item 07 do Anexo A	32
Figura 09: Resposta do item 08 do Anexo A	33
Figura 10: Resposta do item 09 do Anexo A	33
Figura 11: Resposta do item 10 do Anexo A	34
Figura 12: Resposta do item 11 do Anexo A	34
Figura 13: Resposta do item 12 do Anexo A	35
Figura 14: Levantamento de Material	36
Figura 15: Transporte de Argamassa	36
Figura 16: Descarga de Pedra Calcária I	37
Figura 17: Descarga de Pedra Calcária II	37
Figura 18: Transporte de Areia	37
Figura 19: Aplicação de Reboco I	38
Figura 20: Aplicação de Reboco II	38
Figura 21: Aplicação do Diagrama de Causa e Efeito	39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Objetivos	11
1.1.1 Objetivo geral	11
1.1.2 Objetivos específicos.....	11
1.2 Justificativa.....	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1 Conceito de Ergonomia	14
2.2 Histórico da Ergonomia	14
2.3 Evolução da Ergonomia	15
2.4 Objetivos da Ergonomia	17
2.4.1 Objeto de Estudo.....	17
2.4.2 Objeto de Análise	18
2.5 Classificação da Ergonomia	18
2.5.1 Ergonomia Física.....	18
2.5.2 Ergonomia Cognitiva	18
2.5.3 Ergonomia Organizacional	19
2.6 Abordagens em Ergonomia	19
2.6.1 Em relação à Abrangência	19
2.6.2 Em relação à Contribuição	19
2.6.3 Em relação à interdisciplinaridade.....	20
2.7 Aplicações da Ergonomia.....	20
2.8 Postura e Movimento.....	21
2.8.1 Postura	22
2.8.2 Movimento	23
2.9 Custo Benefício	24
2.10 Ferramentas de Gestão.....	24
2.10.1 Diagrama de Causa e Efeito	25
3. METODOLOGIA.....	27
3.1 Introdução	27
3.2 Metodologia aplicada.....	27
3.3 Procedimentos da Pesquisa.....	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
4.1 Introdução	29
4.2 Análise das respostas do questionário de análise ergonômica	29
4.3 Análise da Ergonomia Física no canteiro de obras	35
4.4 Análise do transporte e a descarga de materiais	36
4.5 Análise da postura do funcionário	38
4.6 Análise do Diagrama de Causa e Efeito.....	39
5. CONCLUSÃO.....	40
REFERÊNCIAS.....	42
ANEXO	43

1 INTRODUÇÃO

Embora a história de sua aplicação no trabalho seja relativamente recente, a ergonomia é tão antiga quanto o homem, pois todas as vezes que algum objeto era inventado, ele tentava adaptá-lo visando conforto e eficiência.

Segundo Wisner (1987) ela é definida como “um conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem, necessários para a concepção de máquinas, dispositivos e ferramentas que possam ser utilizados com o máximo de segurança, conforto e eficiência”.

O primeiro a escrever sobre doenças e lesões relacionadas ao trabalho foi o médico italiano Bernardino Ramazzini, em sua publicação “De Morbis Artificum” (Doenças do Trabalho). Na época, Ramazzini foi discriminado por seus colegas de profissão, por visitar os locais de trabalho de seus pacientes a fim de identificar as causas de seus problemas. Ou seja, já existia uma visão de que determinadas doenças estavam relacionadas com certas atividades laborais praticadas, daí se chegar à conclusão de que determinadas técnicas de trabalho não eram compatíveis com o bem estar e a saúde das pessoas que as praticavam (COUTO, 1995).

A finalidade da Ergonomia não se limita a fatores do trabalho determinados por cada atividade. Seu objetivo principal é a melhoria das condições do trabalho, proporcionando acima de tudo bem estar ao trabalhador, evitando que a execução da atividade se constitua um risco para suas saúdes física e psicológica. Para isso, utiliza-se do bom senso, não importando apenas o que convencionalmente é certo ou errado, pois cada indivíduo é único, possuindo limites, características, métodos e ritmos de execução de suas tarefas diferenciados e próprios (FIALHO, 1995).

A área da Construção Civil é, sem sombra de dúvidas, uma mola propulsora de desenvolvimento e aquecimento no mercado financeiro em qualquer país, tornando-se um dos segmentos mais representativos na área econômica e social, por aglomerar de forma direta e indireta milhões de emprego.

Paralelo à sua importância como atividade econômica, vem o grande número de acidentes provocados na execução das diversas tarefas que englobam o ciclo da construção, associados talvez, à ausência de uma política séria,

consciente e preventiva, já definida pelo Ministério do Trabalho, mas raramente assumida por patrões e empregados.

O presente trabalho aborda a preocupação com os altos índices de trabalhadores lesionados nas diversas atividades praticadas na área da Construção Civil, índices esses que poderiam reduzir consideravelmente se houvesse medidas preventivas por parte da empresa.

Dessa forma foram observadas e analisadas, em dois canteiros de obra na cidade de Carmópolis, as condições de trabalho ditas inadequadas, ou seja, condições que não seguem as recomendações da NR17 - Norma Regulamentadora de Ergonomia do Ministério do Trabalho apresentada no Anexo A.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Identificar a Ergonomia na área da Construção Civil.

1.1.2 Objetivos específicos

Identificar e analisar a aplicação da Ergonomia Física utilizando-se para isto questionário aplicado em dois canteiros de obra na cidade de Carmópolis.

Identificar e analisar o transporte e a descarga de materiais, bem como a postura do funcionário na execução de atividades na construção civil, nesses dois canteiros de obras.

1.2 Justificativa

Diante do grande envolvimento humano que a construção civil requer, uma vez que sua linha de produção direta para elaboração do produto final exige basicamente a utilização de mão-de-obra de operários, qualificados ou não, é

esperado que pela ausência de conscientização e adoção de medidas que minimizem os efeitos provocados pela execução de tarefas mal dimensionadas, inúmeros sejam os casos de afastamentos temporários ou permanentes que ocorrem em seus processos de produção. Portanto, é de fundamental importância que estudos sejam feitos e critérios adotados, para que problemas de ordem operacional, acarretados principalmente por um ambiente de trabalho mal projetado, possam comprometer tanto a produtividade da empresa como a saúde dos seus operários.

A produtividade e a qualidade do produto ou do serviço estão diretamente ligadas ao ambiente de trabalho e ao sistema produtivo, devendo estar ergonomicamente adequados aos funcionários e colaboradores, para que os mesmos possam realizar suas tarefas com conforto, eficácia e eficiência, sem causar danos às suas saúdes física, psicológica e cognitiva.

Com isso, o foco deste estudo será os riscos ergonômicos a que estão sujeitos os trabalhadores da Construção Civil, mais precisamente nas condições de trabalho que envolvem a postura que diz respeito à Ergonomia Física, durante a execução das atividades de Alvenaria de Bloco, Alvenaria de Pedra e Reboco.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Levando-se em consideração que toda e qualquer empresa que tenha como objetivo principal conquistar o ponto mais alto no que diz respeito à qualidade dos seus produtos e serviços, bem como aumentar a sua produtividade, tenha também consciência que isso só será possível com a manutenção da qualidade de vida dos seus funcionários no trabalho, o projeto ergonômico do ambiente de trabalho e do sistema de produção passa a ser não mais apenas uma necessidade de conforto e segurança, mas sim, uma estratégia para que ela sobreviva no mundo globalizado.

Tendo em vista o processo de desenvolvimento pelo qual passam os setores industriais e de serviços em nosso país, a adequação ergonômica dos postos de trabalho e do sistema de produção são necessidades imediatas. Todas as mudanças tecnológicas e as novas técnicas de gestão de negócios aplicadas têm causado várias alterações nos métodos e processos de produção, objetivando um crescimento empresarial consciente, amadurecido e, sobretudo, competitivo em nível de mercado (GUIMARÃES, 2000).

Entretanto, para que essas mudanças ocorram como devam, os colaboradores internos e externos precisam receber condições para exercerem suas tarefas com conforto e segurança. Daí a importância de se investir em ergonomia, uma vez que para a empresa obter sucesso, melhorando sua produtividade sem sacrificar a vida dos seus trabalhadores, deverá projetar o posto de trabalho, bem como organizar o sistema de produção com concepção ergonômica.

Na construção civil, o que mais tem se observado é o descaso com seus funcionários, no tocante à preocupação com o seu bem estar, suas saúde e integridade física. No máximo, existe uma preocupação por parte dos profissionais da área de segurança das empresas forçosamente motivada pelas exigências ao cumprimento da NR-17, mas que é obtusa e restrita, já que as normas são meramente cumpridas no que é estritamente necessário ser, uma vez que a maioria das empresas de construção civil, vê em seus SESMT - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho, o reflexo puro de centros de despesas e custos, não recebendo, portanto, os mesmos, os

investimentos e inovações que deveriam. A Ergonomia deve estar presente em todas as áreas da empresa, principalmente nos SESMT, os quais deverão estar interagindo na Gestão de Qualidade, pois a busca de Qualidade Total de qualquer empresa passa necessariamente pela Qualidade de Vida no Trabalho dos seus funcionários (SAURIN e GUIMARÃES, 2001).

2.1 Conceito de Ergonomia

Segundo Lida (2003), a Ergonomia é o estudo científico da adaptação do trabalho, do equipamento e do ambiente às características fisiológicas e psicológicas do ser humano.

O sentido da palavra “trabalho” possui um significado bastante amplo, abrangendo não apenas máquinas e equipamentos utilizados para transformar os materiais, mas também toda a situação em que ocorre o relacionamento entre o homem e seu trabalho. Isso envolve não somente o ambiente físico, mas também os aspectos organizacionais de como esse trabalho é programado e controlados para produzir os resultados desejados (LIDA, 2003).

2.2 Histórico da Ergonomia

A Ergonomia, apesar de ser uma ciência recente, completou cinquenta anos em 1999. Desde os primórdios da evolução humana, o homem teve a necessidade de adaptação ao meio em que vivia, bem como começou a desenvolver e construir seus utensílios e ferramentas, como por exemplo, a invenção da roda. É certo que o desenvolvimento da Ergonomia está ligado profundamente ao desenvolvimento das diferentes fontes tecnológicas (LIDA, 2003).

O primeiro registro que se tem conhecimento desta área foi feito por Woitej Yastembowsky, que publicou o artigo: "*Ensaio de Ergonomia ou Ciência do Trabalho*" em 1857. Seu artigo baseava-se nas leis da ciência e suas conseqüências na natureza. Assim, a Ergonomia recebeu uma definição

conceitual, como sendo uma ciência que visa o estudo do uso da força e da capacidade do ser humano de utilizar e exercer essa força (LIDA, 2003).

Mas, foi com a fundação na Inglaterra da *Ergonomics Research Society*, quase cem anos depois da publicação do artigo de Yastembowsky, que o termo Ergonomia, originado das palavras grega *ergon* (trabalho) e *nomos* (regras), adquiriu seu perfil de ciência. Essa sociedade reunia psicólogos, fisiologistas e engenheiros, cujo interesse e foco principal era o estudo da relação da estrutura ambiental de trabalho à capacidade do homem em se adaptar a ela.

Foi em 1961, em Estocolmo, que aconteceu o primeiro congresso sobre Ergonomia, realizado pela Associação Internacional de Ergonomia (IEA – International Ergonomics Association), fundada em Oxford em 1959.

2.3 Evolução da Ergonomia

A evolução da Ergonomia no Brasil está ligada diretamente às mudanças tecnológicas e sociais desse país, sendo assim caracterizada por Helander et al (1997):

- Década da ergonomia militar – anos 50;
- Década da ergonomia industrial – anos 60;
- Década da ergonomia do consumo – anos 80;
- Década da ergonomia de software e da interação homem-computador – anos 90
- Década da era da comunicação global e da eco-ergonomia – primeira década do século XXI.

Moraes e Soares (1989) estudaram a origem da Ergonomia no Brasil e afirmaram que a engenharia, como também o desenho industrial, foram áreas básicas relacionadas para a implantação da Ergonomia.

Em meados dos anos sessenta, a ergonomia começou a receber aplicabilidade prática, com estudos realizados pelo Prof. Sergio Penna Khel. Entretanto, somente com a publicação dos livros de Chapanis e Meister, a ergonomia começou a ter nova referência de abordagem e um novo campo de

observação prática, com os levantamentos antropométricos (MORAES e SOARES, 1989).

Moraes e Soares (1989) apresentaram seis vertentes que foram os precursores da difusão e do desenvolvimento dos estudos e pesquisa da ergonomia no Brasil. São estas:

- Primeira vertente: coordenada pelo professor Sérgio Penna Kehal, da área de Engenharia de Produção USP. O currículo desta universidade passou a ser adotada por outras escolas de Engenharia de Produção;
- Segunda vertente: coordenada pelo professor Itiro Lida. Programa de Pós-graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ). Como professor, produziu com seus alunos várias dissertações e teses na área de conhecimento de Engenharia de Produção. Ele foi também autor de um dos primeiros livros de Ergonomia no Brasil: "*Ergonomia: notas de aula*";
- Terceira vertente: coordenada pelo professor Karl Heinz Bergmiller, do Curso de Desenho Industrial, da Escola Superior de Desenho Industrial da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Ele começou a desenvolver o ensino da Ergonomia aplicada no desenvolvimento de projetos de produtos. Foi a partir destes primeiros ensinamentos, que mais tarde a Ergonomia passou a ser matéria obrigatória nos cursos de Desenho Industrial;
- Quarta Vertente: coordenada pelos professores Rozestraten e Stephaneck, do Curso de Psicologia na USP de Ribeirão Preto. Eles coordenaram uma linha de pesquisa relacionada à psicologia ergonômica;
- Quinta vertente: coordenada pelo Professor Franco Lê Presti Seminério Área de Psicologia do Instituto Superior de Estudos e Pesquisas Psicossociais da FGV □ Fundação Getúlio Vargas no Rio de Janeiro (SOP/FGV). Ele promoveu o primeiro Seminário Brasileiro de Ergonomia;
- Sexta vertente: coordenada pelos professores Franco Lê Presti Seminério e Alain Wisner do CNAM - *Conservatoire National des Arts*

et Métiers de Paris, que foi responsável pela orientação de um dos primeiros trabalhos da FGV sobre a plantação de cana-de-açúcar na área rural da cidade de Campos, no Rio de Janeiro.

Devido às atividades produtivas realizadas pelo ser humano não serem triviais, existe a necessidade de um estudo mais elaborado. Então, a Ergonomia propõe produzir o entendimento para que as mudanças possam ser feitas, os projetos mais elaborados e as decisões tecnológicas melhor assentadas: a saúde das pessoas, a eficiência dos serviços, e a segurança das instalações estarão sendo efetivamente incorporadas à vida das organizações (CORRÊA e CORRÊA, 2005).

2.4 Objetivos da Ergonomia

Seu objetivo é elaborar, mediante a contribuição nas diversas áreas científicas, um corpo de conhecimentos que, dentro de uma perspectiva de aplicação, deve resultar em uma melhor adaptação do homem aos meios tecnológicos e aos ambientes de trabalho e de vida, de acordo com a International Ergonomics Association (IEA).

A Ergonomia tem seu objetivo focado na produção do conhecimento específico, no que diz respeito às atividades do trabalho humano.

A relação atividade de trabalho e o ser humano compõem o objeto de estudo e de análise da Ergonomia.

2.4.1 Objeto de Estudo

Os objetos de estudo são listados a seguir:

- O trabalho e suas características materiais – peso, resistência, dimensão;
- O meio ambiente para a execução da tarefa – iluminação, acústica, temperatura;
- Disponibilidade e execução – duração, horários, intervalos;

- O treinamento e a aprendizagem;
- Ordens e o perfil de liderança.

2.4.2 Objeto de Análise

Em relação ao objeto de análise, temos:

- Atividades físicas e atividades cognitivas usadas nas tarefas;
- Informações fornecidas para a execução;
- Processo de tratamento das abordagens de informações.

2.5 Classificação da Ergonomia

A Associação Internacional de Ergonomia (IEA) divide a ergonomia em três amplos domínios (www.abergo.org.br/oqueeergonomia.htm), os quais serão descritos a seguir.

2.5.1 Ergonomia Física

Está relacionada com as respostas do corpo humano às cargas física e psicológica. Os tópicos relevantes incluem manuseio de materiais, arranjo físico de estações de trabalho, demandas do trabalho e determinados fatores, tais como: repetição, vibração, força e postura estática, relacionada com desordens músculo-esqueléticas.

2.5.2 Ergonomia Cognitiva

Também conhecida como engenharia psicológica, refere-se aos processos mentais, tais como percepção, atenção, cognição, controle motor e armazenamento e recuperação de memória, afetando as interações entre os seres humanos e outros elementos de um sistema. Os tópicos relevantes incluem carga mental de trabalho, vigilância, tomada de decisão, desempenho de habilidades, erros humanos, interação ser humano-computador e treinamento.

2.5.3 Ergonomia Organizacional

Está relacionada com a otimização dos sistemas sócio-técnicos. Os tópicos relevantes incluem trabalho em turnos, programação de trabalho, satisfação no trabalho, teoria motivacional, supervisão, trabalho em equipe, trabalho à distância e ética.

2.6 Abordagens em Ergonomia

A Ergonomia pode variar, conforme a sua abordagem. A abordagem pode ser classificada de três maneiras (LIDA, 2003):

2.6.1 Em relação à Abrangência

A abordagem em relação à abrangência é dividida em análise de sistemas e análise de postos de trabalho. A primeira caracteriza-se por apresentar uma abordagem macroergonômica, ou seja, preocupa-se com aspectos mais gerais do sistema. Em relação à segunda análise, envolve uma parte do sistema, ou seja, uma abordagem microergonômica.

2.6.2 Em relação à Contribuição

A abordagem em relação à contribuição é dividida em três tipos:

Ergonomia de Concepção: é a aplicação de normas e especificações ergonômicas em projeto de ferramentas e postos de trabalho, antes de sua implantação;

Ergonomia de Correção: é a modificação de situações de trabalho já existentes; o estudo ergonômico, portanto, só é feito após a implantação do posto de trabalho;

Ergonomia de Arranjo Físico: é a melhoria de seqüências e fluxos de produção, através da mudança do *lay-out* das plantas industriais;

Ergonomia de Conscientização: é a capacitação das pessoas nos métodos e técnicas de análise ergonômica do trabalho.

2.6.3 Em relação à interdisciplinaridade

A Ergonomia, por não ser uma ciência específica, abrange diversas áreas profissionais, destacando-se:

Engenharia: Nesta área, o engenheiro está apto a contribuir nos aspectos técnicos, modificando as máquinas e ambientes de trabalho em uma empresa;

Engenharia de Produção: O profissional desta área contribui no sentido de criar um fluxo de trabalho mais adequado e eficiente, ocasionando menos sobrecarga ao trabalhador;

Psicologia: O psicólogo contribui no recrutamento, treinamento e motivação do pessoal;

Administração: O profissional desta área contribui na elaboração de programas de motivação do trabalhador.

2.7 Aplicações da Ergonomia

A aplicação da ergonomia deve ser alvo de preocupação, desde o início do processo de concepção e idealização de um projeto ou de uma máquina, um ambiente ou o local de trabalho, no que se refere à capacidade do ser humano de operar e se ajustar às características do projeto (VIDAL, 1998).

Não existem restrições quanto à aplicabilidade da ergonomia, em qualquer tipo de atividade, seja em nível de trabalho ou lazer. Ela pode intervir para melhorar a qualidade e a eficiência, bem como a produtividade, a segurança e os fatores correlatos ao bem estar e à saúde. Mas não é só em relação aos fatores posturais, físicos e nervosos que a ergonomia atua, ela também se preocupa com as reações ambientais que afetam a produtividade, interferindo diretamente nos sentidos de audição, visão e na saúde de um modo geral do trabalhador, que são primordiais para a execução de suas tarefas (DUL e WEERDMEESTER, 2004).

Podemos verificar, de uma maneira simplificada, algumas características da aplicação da ergonomia em algumas áreas de trabalho. Apesar de todo o processo de estudo e pesquisa no campo da ergonomia ter sido iniciado na agricultura, na mineração e na indústria, hoje não existem restrições quanto à sua aplicabilidade.

Diante disto, podemos perceber algumas vantagens do uso da ergonomia em alguns setores:

* Nas indústrias:

- Melhoramento dos sistemas na relação tarefa-ser humano;
- Melhoria no ambiente de trabalho;
- Melhor condição organizacional de trabalho.

* Na agricultura e na mineração:

- Elaboração de projetos mais eficientes de máquinas;
- Melhoria na colheita, armazenagem e transporte;
- Uso do agrotóxico aliado a estudos e pesquisas de campo.

* Nos serviços:

- Desenvolvimento de sistemas de comunicação mais eficientes;
- Aprimoramento nos sistemas de controle;
- Pesquisa sobre as condições de eficiência de hospitais, bancos, supermercados etc.

* No cotidiano:

- Estudo e pesquisa nos projetos e desenvolvimento de produtos eletrodomésticos e de uso diário.

2.8 Postura e Movimento

A postura e o movimento corporal são de fundamental importância sob o ponto de vista ergonômico, sendo determinados pelo tipo de tarefa que venham a ser executados e pelos seus locais de trabalho. Como em todas as atividades praticadas, seja no trabalho ou no lazer, são realizados movimentos com o corpo

envolvendo movimentos em seus ligamentos e articulações, naturalmente havendo uma postura exercida (DUL e WEERDMEESTER, 2004).

Com isso, cuidados devem ser tomados no sentido que não haja prejuízo para o corpo humano, decorrente de execuções indevidas. Esse prejuízo, quase sempre transformado em doenças associadas ao sistema ósseo e muscular, é proporcionado pelo mau projeto do local de trabalho e sua aplicação inadequada no desenvolvimento das tarefas, sistemas utilizados e uso incorreto das ferramentas (SÁ, 2002).

Daí, se as posturas e movimentos forem realizados de forma inadequada, as articulações, ligamentos e músculos serão tensionados, provocando dores na estrutura músculo-esquelética do corpo. Através da Biomecânica, Fisiologia e da Antropometria, seus princípios dão sustentação a uma aplicabilidade correta dos movimentos e postura (DUL e WEERDMEESTER, 2004).

A Biomecânica é a ciência que utiliza as leis físicas da mecânica para estudar as tensões que ocorrem nos músculos e articulações. A Fisiologia estima a energia que os pulmões e o coração precisam, quando determinado esforço físico é realizado, enquanto a Antropometria ocupa-se em determinar as dimensões e proporções do corpo humano, sabendo que há diferenças entre os indivíduos (KROEME e GRANDJEAN, 2005).

Para melhor entendimento da importância que a postura e o movimento representam sob o aspecto ergonômico, cada um deles será estudado individualmente.

2.8.1 Postura

A postura é a maneira como o segmento corporal se organiza dentro do espaço. Ela fornece o suporte na busca e nas tomadas de informações para as atividades do ser humano (SÁ, 2002).

Os fatores que determinam a postura são:

- A tarefa: através de suas características e exigência;
- A manutenção do equilíbrio: através das formas fisiológicas e biomecânicas;
- O meio ambiente de trabalho: através de suas características.

Kroeme e Grandjean (2005) afirmaram que postura também é conhecida como trabalho muscular estático, pois, ao ser realizado, promove um período de contração prolongada da musculatura. Caso o esforço empregado seja muito grande, quando um músculo realiza uma atividade estática, a pressão interna da musculatura contrai os vasos sanguíneos, impedindo que o sangue flua por ele; daí ele não recebe o oxigênio e o açúcar necessários que existiriam no sangue, vendo-se obrigado a utilizar suas próprias reservas. Dessa forma, como os resíduos (que deveriam ser eliminados se existisse o metabolismo natural) ficam acumulados, acabam causando dor intensa e fadiga muscular. Essa realidade, por si só já demonstra claramente que atividades praticadas envolvendo um trabalho estático, não devem ter seu tempo de execução prolongado.

Em quase todas as atividades realizadas, sejam laborais ou de lazer, o esforço estático está presente. Como exemplos, citamos:

- Ficar de pé em um local por um longo período;
- Realizar trabalhos que promovam a torção do tronco para frente ou para os lados;
- Situações que exijam a permanência do braço esticado ou elevado acima do ombro;
- Empurrar e puxar objetos pesados;
- Elevar os ombros por longos períodos.

Quando são analisadas as diversas atividades existentes, percebe-se que não há uma separação severa no que diz respeito ao conceito de esforços dinâmico e estático praticados, ou seja, tende-se a caracterizá-las como parcialmente estáticas e parcialmente dinâmicas. Porém, como o trabalho estático é muito mais penoso que o dinâmico, atenções especiais são dadas a ele, como forma de prevenir distúrbios musculoesqueléticos (SÁ, 2002).

2.8.2 Movimento

Ao contrário da postura, o movimento, como o próprio nome sugere, é um tipo de trabalho muscular dinâmico, ou seja, há uma contração e extensão do músculo durante a realização de determinada atividade. No momento da contração

o sangue é expulso dos músculos e, no seu relaxamento, ocorre um influxo do mesmo, totalmente renovado. Assim, o músculo trabalhado recebe oxigênio e açúcar, e o metabolismo é realizado de forma desejada, proporcionando a eliminação dos resíduos formados. Conclui-se, portanto, que o esforço dinâmico, desde que executado em um ritmo apropriado, pode ser realizado por período mais longo, sem que haja risco de surgimento de fadiga (KROEMER e GRANDJEAN, 2005).

Deve-se atentar para o fato de que, as atividades exercidas com esforço dinâmico, embora não causem fadiga se executadas em ritmo adequado, devem ser devidamente bem elaboradas, pois, como envolve a participação de todo o corpo e utiliza força, podem causar o surgimento de tensões mecânicas localizadas (DUL e WEERDMEESTER, 2004).

2.9 Custo e Benefício

A realização de uma análise de custo e benefício em ergonomia é complexa e difícil, uma vez que podemos em curto prazo obter uma comparação precisa em relação aos custos da implantação; entretanto, no que se refere aos benefícios, não temos como medir sua quantidade ou seu valor monetário, pois podemos, em alguns casos, perceber que os valores aplicados não são mensuráveis como, por exemplo, no que diz respeito à prevenção de acidente (LIDA, 2003).

2.10 Ferramentas de Gestão

Existem ferramentas que auxiliam na detecção dos problemas que ocasionam uma má execução das atividades produtivas, como a diminuição no rendimento dos funcionários e, conseqüentemente, um ritmo produtivo menor. Uma das ferramentas de gestão é o Diagrama de Causa e Efeito (MARTINS e LAUGENI, 2001).

2.10.1 Diagrama de Causa e Efeito

O Diagrama de Causa e Efeito, também conhecido como Diagrama Espinha de Peixe ou Diagrama de Ishikawa, é uma ferramenta de gestão que, embora simples, possibilita com eficácia a identificação das prováveis causas-raízes de um determinado problema. Nele, são agrupadas todas as causas possíveis para que tenha se desencadeado o problema. O efeito ou problema é colocado na extremidade, ou seja, no local onde seria a cabeça do peixe, e as causas, em ramificações nascidas a partir de um eixo central, representando espinha dorsal do peixe, de acordo com a Figura 01 (CORRÊA e CORRÊA, 2005).

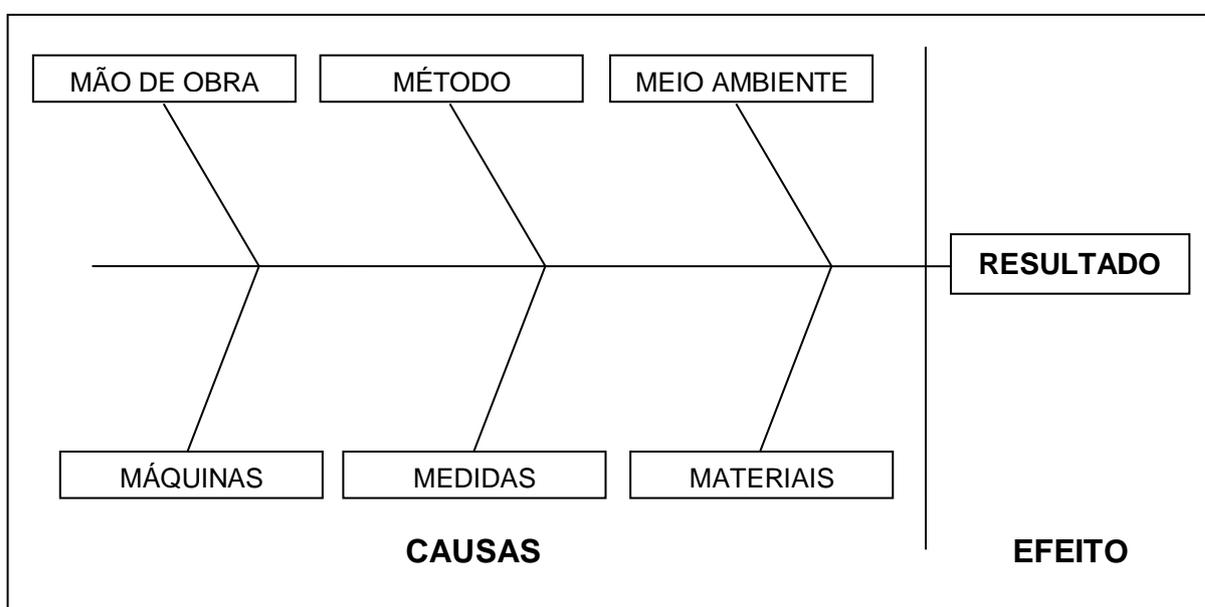


Figura 01: Diagrama de Causa e Efeito

Segundo Campos (2004), existe uma série de causas para motivar certo problema. O Diagrama de Causa e Efeito é elaborado por grupos de pessoas participantes do trabalho e da análise das causas que possam estar gerando o problema.

Um dos meios mais comuns de se estabelecer as prováveis causas é através de um *brainstorming*, onde todas as idéias são geradas coletivamente, aceitas, em princípio, sem restrição. Como regra geral, no *brainstorming* não há descarte ou desmerecimento de qualquer idéia apresentada, para que as pessoas

envolvidas sintam-se à vontade e livres para expressar toda e qualquer idéia, sem constrangimento (CORRÊA e CORRÊA, 2005).

Portanto, é uma ferramenta importante para que os efeitos indesejáveis sejam encontrados e as correções necessárias sejam aplicadas, bem como a sua utilização é simples e sua assimilação bastante facilitada, por apresentar resultados visuais.

3. METODOLOGIA

3.1 Introdução

A seguir será abordado a metodologia utilizada para identificar, caracterizar e, posteriormente, analisar a Ergonomia na área da construção civil. Para tal, este trabalho foi desenvolvido em dois canteiros de obras situados na cidade de Carmópolis, Sergipe.

3.2 Metodologia aplicada

Utilizou-se o método de abordagem quantitativa, através de uma pesquisa exploratório-descritiva, voltada aos problemas de saúde, reclamações e afastamento dos trabalhadores, nos canteiros de obras investigados.

Para possibilitar um estudo da situação encontrada nesse local de trabalho, foi elaborado um questionário específico, cujas respostas obtidas determinaram os problemas originados pelas condições de trabalho que envolvem a Ergonomia Física no que diz respeito ao **levantamento, transporte e descarga de materiais**, bem como a **postura do funcionário**, durante a execução de determinadas atividades inerentes ao setor.

Como fonte auxiliar na identificação dos problemas e na aplicação de técnicas e procedimentos, visando melhorias na realização dos processos produtivos; foi utilizada a ferramenta de gestão **Diagrama de Causa e Efeito**.

3.3 Procedimentos da Pesquisa

Para a identificação da Ergonomia em cada canteiro de obra, adotou-se um questionário funcional apresentado no Anexo B, através do qual as respostas dos funcionários serviram de base para as análises realizadas neste trabalho.

A escolha dos funcionários deu-se de forma aleatória, mantendo-se a preocupação de que os mesmos estivessem executando as mesmas tarefas.

Para tanto, o questionário foi aplicado a trinta funcionários, sendo analisados os seguintes aspectos:

- Levantamento de material;
- Transporte e descarga de materiais;
- Postura na execução de determinadas tarefas.

Além do questionário de Ergonomia, foi elaborado um *brainstorming* envolvendo as áreas técnico-administrativas da empresa, possibilitando a aplicação do Diagrama de Causa e Efeito, com o objetivo de detectar as principais causas que levam os trabalhadores deste canteiro de obras a diminuírem a sua capacidade produtiva, produtiva, refletindo, conseqüentemente, na produtividade final.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Introdução

Neste capítulo serão apresentados os resultados diante das observações verificadas nos canteiros de obras visitados na cidade de Carmópolis, conforme a metodologia descrita.

A análise da Ergonomia Física será realizada através da análise gráfica das respostas ao questionário, da análise visual através de fotos do canteiro de obras e da aplicação do Diagrama de Causa e Efeito.

4.2 Análise das respostas do questionário de análise ergonômica

De acordo com a Figura 02, 75% dos funcionários entrevistados afirmaram que não existe orientação quanto a melhor maneira de realizar certa tarefa. Com isso, não existe uma preocupação absoluta em treinar os funcionários ergonomicamente, de forma que os mesmos realizem suas tarefas de forma adequada. Podemos dizer que em relação aos 25% restantes, houve, de certa forma, algum tipo de orientação ergonômica, não se podendo afirmar se essa orientação foi correta.

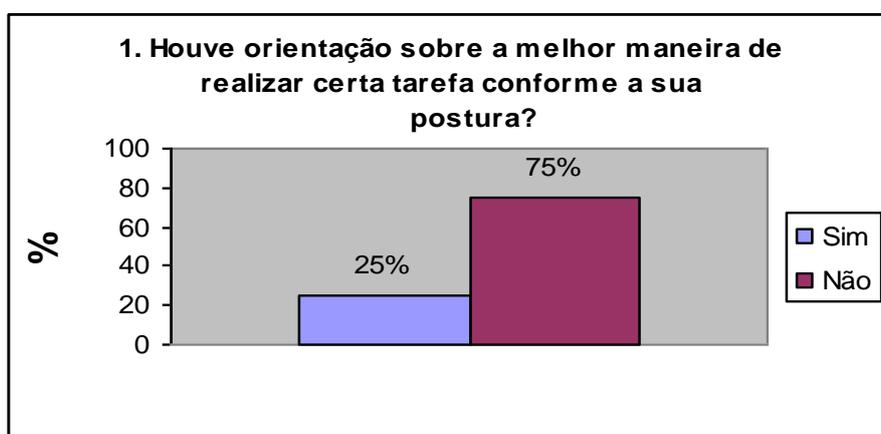


Figura 02: Resposta do item 01 do Anexo A

De acordo com a norma que regulamenta os riscos e trabalho no país, NR – 17, citada no Capítulo 2, todo trabalhador deve receber treinamento ou instruções satisfatórias quanto aos métodos de trabalho que deverá utilizar, com vistas a salvaguardar sua saúde e prevenir acidentes.

Conforme a Figura 03, podemos observar que 80% dos entrevistados disseram que realizavam trabalhos repetitivos, comuns para suas profissões, e apenas 20% negaram que realizassem esforços repetitivos, ratificando as conclusões que, de acordo com Lida (2000), as lesões por esforços repetitivos sejam as mais comuns, acarretando afastamento do trabalho e invalidez precoce.

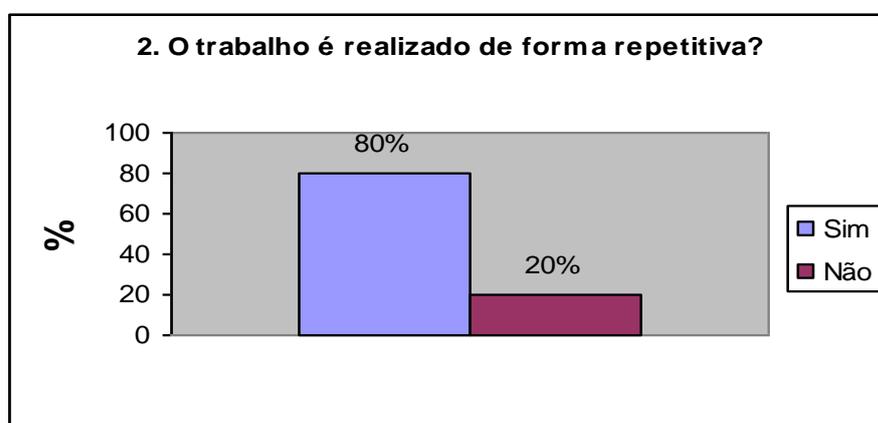


Figura 03: Resposta do item 02 do Anexo A

Em relação à Figura 04, 70% dos entrevistados responderam que carregaram, transportaram ou levantaram pesos incompatíveis com sua capacidade física, mostrando o quanto é desgastante seu trabalho, podendo acelerar a ocorrência de lesões, ou proporcionar o aparecimento de novas patologias, segundo Lida (2000).

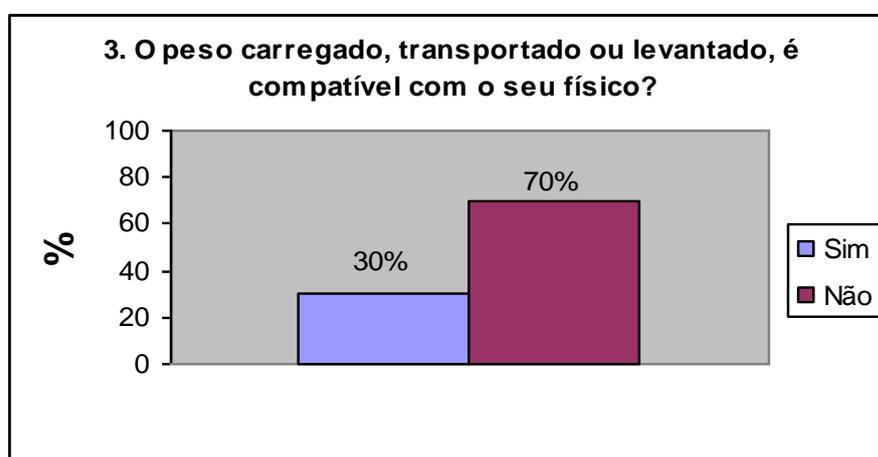


Figura 04: Resposta do item 03 do Anexo A

A norma regulamentadora NR – 17 preconiza que o transporte e a descarga de materiais deverão ser executados de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com sua capacidade de força e não comprometa a sua saúde ou a sua segurança.

De acordo com a Figura 05, observamos que 60% dos funcionários admitiram que sentem dores ao executar certa tarefa, o que era esperado pelas respostas obtidas anteriormente.

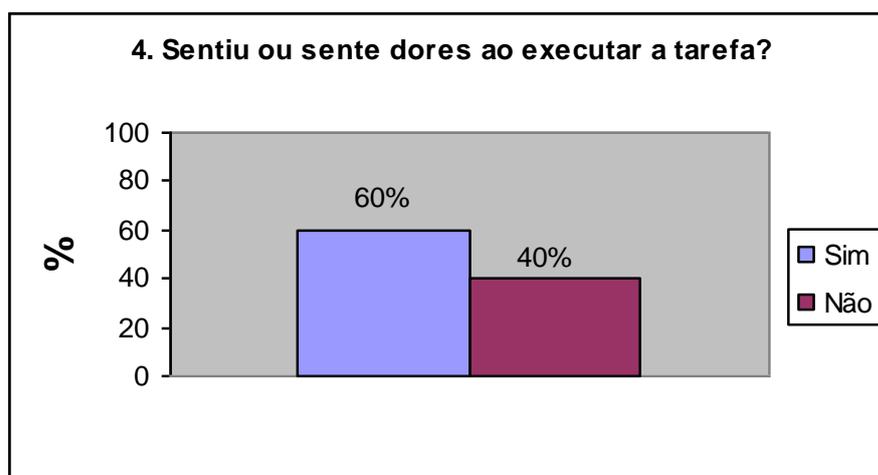


Figura 05: Resposta do item 04 do Anexo A

A grande incidência de atendimento médico, gerada pela execução inadequada de tarefas, mostrada na Figura 06, deixa claro que não existe prioridade nos dois canteiros de obras quanto à aplicação da Ergonomia, ou seja, quanto aos cuidados que devem ter na realização das tarefas, visando manter a segurança dos mesmos e garantir que não haja prejuízo na produtividade almejada.

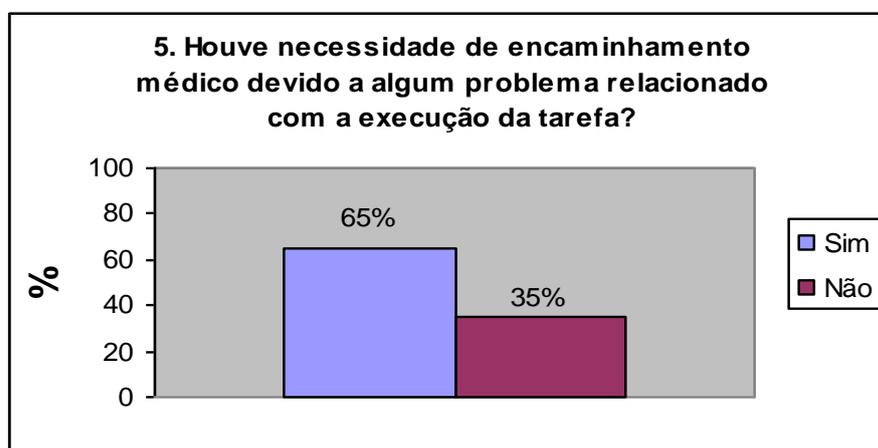


Figura 06: Resposta do item 05 do Anexo A

Na Figura 07, percebe-se que 30% dos entrevistados foram afastados por lesão adquirida no trabalho. Embora esse afastamento tenha sido temporário, é um percentual significativo em um ambiente de trabalho, mostrando a necessidade de profissionais da área de segurança e medicina do trabalho para o acompanhamento destes trabalhadores.

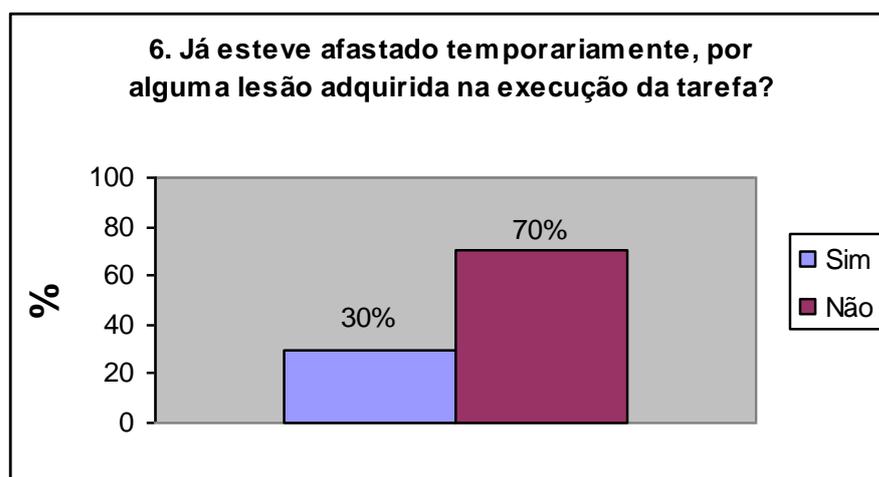


Figura 07: Resposta do item 06 do Anexo A

A Figura 08 mostra que 80% dos trabalhadores do canteiro de obras, sentem dores no corpo ao dormir. Esta resposta condiz com as respostas apresentadas anteriormente.

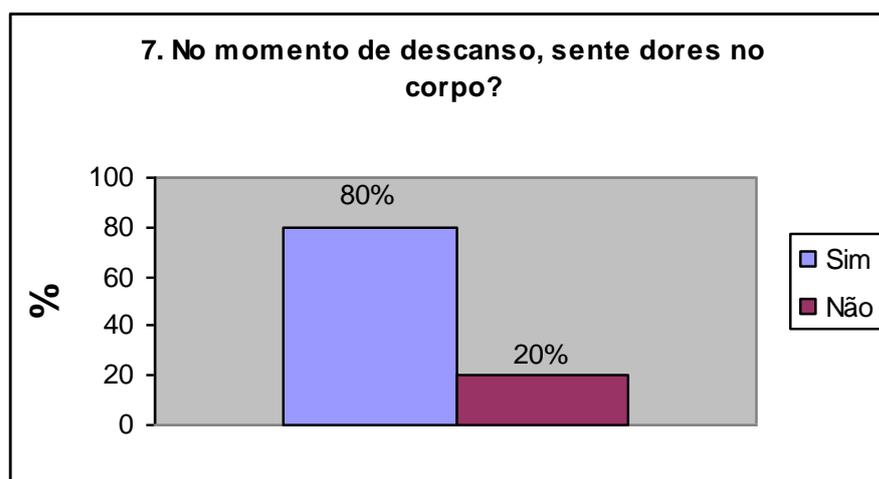


Figura 08: Resposta do item 07 do Anexo A

Os resultados apresentados na Figura 09 mostram que não é prioridade a preocupação da empresa quanto ao bem estar do funcionário, e sim, com a execução do trabalho na área da construção civil, de acordo com Lida (2000).

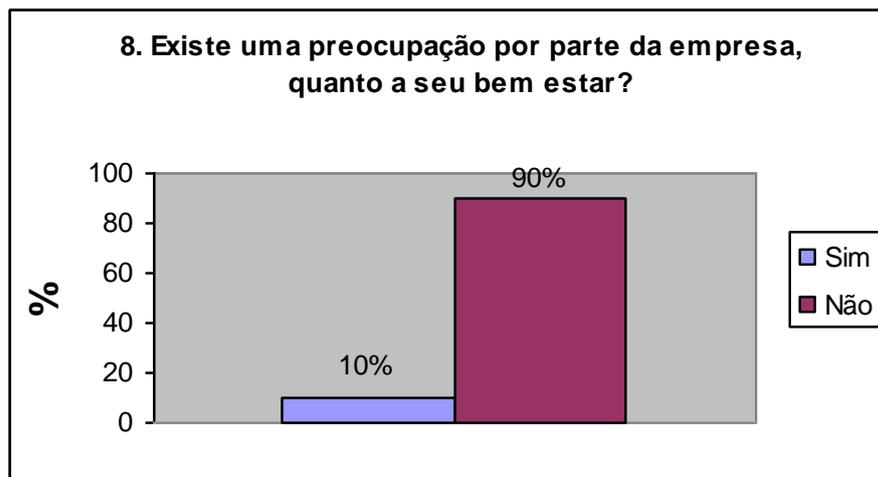


Figura 09: Resposta do item 08 do Anexo A

Na Figura 10 fica evidente que não existem ações práticas adotadas e implementadas pela empresa no sentido de treinar seus funcionários e buscar um aperfeiçoamento contínuo, o que acarretaria um melhor desempenho por parte dos mesmos e para a empresa, pois ela teria menos custos e maior lucratividade.

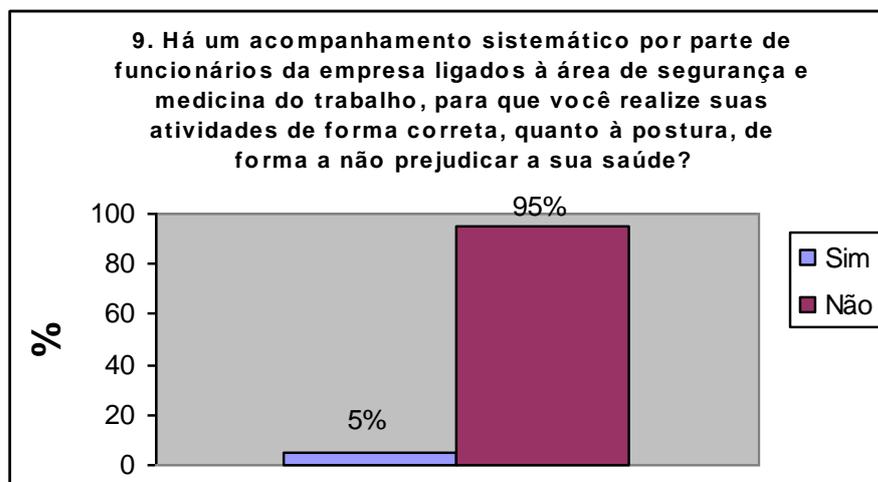


Figura 10: Resposta do item 09 do Anexo A

A Figura 11 evidencia que não há qualquer tipo gestão aplicada à metodologia de trabalho, visando esclarecer seus funcionários dos riscos gerados pela execução inadequada das suas tarefas na área da construção civil.

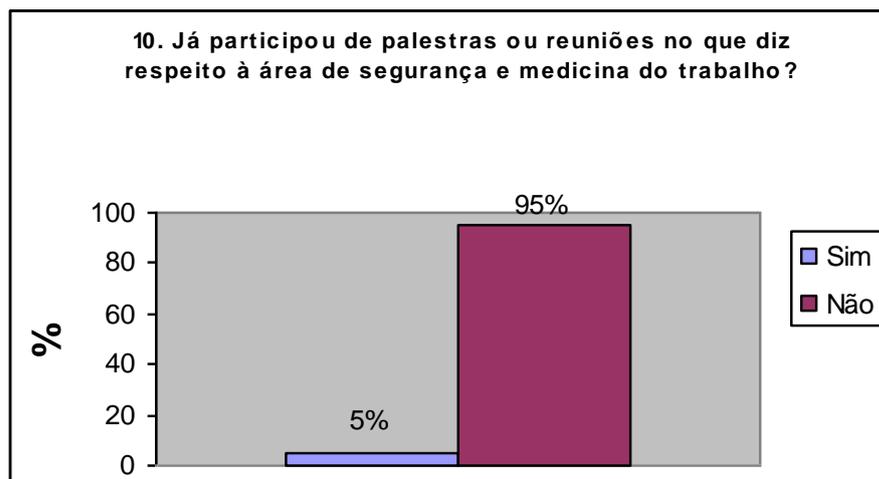


Figura 11: Resposta do item 10 do Anexo A

De acordo com a Figura 12, os resultados demonstram de fato, a ausência da aplicação da Ergonomia no canteiro de obras em estudo, mostrando que a rotina de trabalho deixa os funcionários realizarem tarefas sem qualquer tipo de controle ou programação. Ou seja, não há um planejamento adequado para que as atividades praticadas sejam compatíveis com a capacidade que cada trabalhador possa suportar, tanto pela carga horária, quanto pelo esforço demandado. Com isso, tenderá ao aparecimento de lesões em sua musculatura, em sua coluna ou em outras regiões do corpo, provocadas por ações repetitivas.

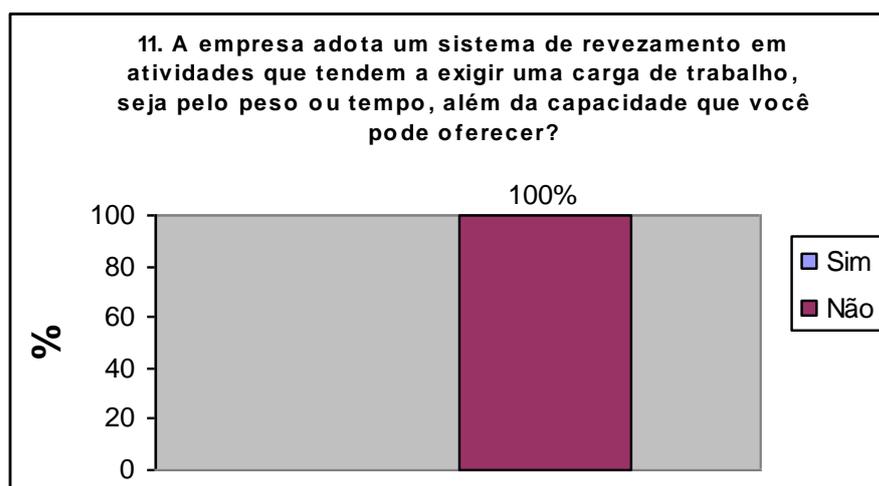


Figura 12: Resposta do item 11 do Anexo A

Percebe-se, a partir dos resultados obtidos na Figura 13, que é mais trivial para a empresa dar ao funcionário uma premiação como forma de incentivo pelo aumento da sua produtividade e, conseqüentemente, uma maior lucratividade. Por

outro lado, a empresa incentiva a produtividade sem treinamento e sem condições de trabalho aos operários, acarretando custos não previstos, ocasionados por afastamentos médicos dos funcionários e por questões trabalhistas.

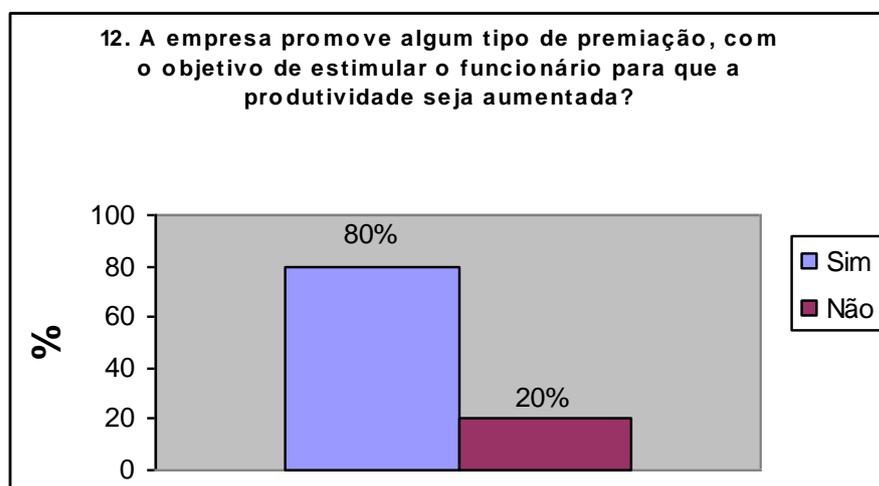


Figura 13: Resposta do item 12 do Anexo A

Os resultados apresentados pelo questionário mostraram claramente que a empresa não possui um sistema de gestão direcionado à Ergonomia Física no que diz respeito ao levantamento de material, ao transporte e descarga de materiais e à postura do funcionário.

4.3 Análise da Ergonomia Física no canteiro de obras

Conforme a Figura 14, observamos a atividade de execução de certa parede em alvenaria de bloco cerâmico, a uma altura onde já há necessidade de uso de andaimes. Assim, foi verificada a prática inadequada aplicada por funcionários com a função de servente, realizando a entrega de argamassa ao pedreiro para tal finalidade. Também foi observado que a postura adotada para o levantamento desse material é inadequada, proporcionando um movimento estático levando o funcionário a sentir dor e fadiga muscular, bem como o surgimento de lombalgia, devido ao deslocamento brusco da coluna cervical.



Figura 14: Levantamento de Material

4.4 Análise do transporte e a descarga de materiais

O transporte e a descarga de materiais serão analisados com base nas Figuras 15 e 16 referentes ao transporte de argamassa e de areia, respectivamente e nas Figuras 17 e 18, referentes à descarga de pedra calcária realizada pela função de servente.

Foram observados que os processos de transporte e descarga de materiais, atividades comuns na área de construção civil, ocorreram de forma inadequada nas duas situações mencionadas. A pressa na execução, assim como a ausência de orientação correta no período de execução dessa tarefa, mostraram a postura incorreta utilizada, ocasionando inúmeras lesões de coluna a curto e médio prazos, favorecendo o absenteísmo.



Figura 15: Transporte de Argamassa



Figura 16: Transporte de areia



Figura 17: Descarga de Pedra Calcária



Figura 18: Descarga de Pedra Calcária

4.5 Análise da postura do funcionário

Para caracterizar a postura de funcionários em plena atividade foram apresentadas nas Figuras 19 e 20, a atividade de aplicação de reboco. Esta atividade é imprescindível na área de edificações e que, apesar do avanço tecnológico de certos materiais e equipamentos, pouco evoluiu no tocante à evolução de técnicas que reduzam o cansaço, desconforto, dor e estresse provocados pelo movimento repetitivo que a atividade requer, levando quase sempre o operário que executa essa tarefa a adquirir o DORT (Distúrbios Ósteomusculares Relacionados ao Trabalho).



Figura 19: Aplicação de Reboco



Figura 20: Aplicação de Reboco

4.6 Análise do Diagrama de Causa e Efeito

A aplicação do Diagrama de Causa e Efeito possibilitou detectar as causas que podem levar os trabalhadores a minimizar a sua capacidade produtiva, as quais refletem na execução final da obra, conforme se verifica na Figura 21.

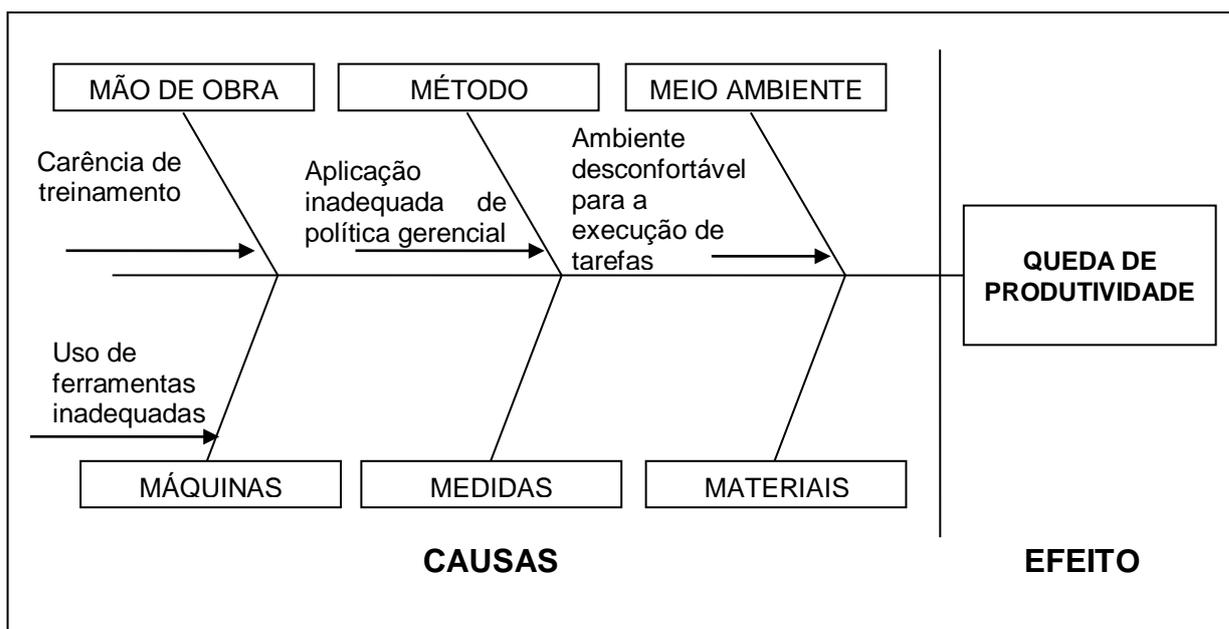


Figura 21: Aplicação do Diagrama de Causa e Efeito

5. CONCLUSÃO

Neste trabalho foi realizado um estudo referente à Ergonomia Física em dois canteiros de obras de uma mesma empresa na cidade de Carmópolis, em Sergipe, possibilitando, através das análises feitas, se obter as seguintes conclusões:

Por meio do questionário aplicado – a ausência de treinamento para que as tarefas necessárias sejam executadas de forma correta mostrou claramente a necessidade urgente da empresa mudar sua visão gerencial, objetivando adotar uma política que permita treinar e estimular seus funcionários na realização das atividades, para que os mesmos produzam com segurança e possam alcançar o desempenho necessário para o crescimento da mesma.

Por meio do registro fotográfico – os registros documentados através da seqüência das fotos mostradas, não deixam dúvidas das posturas inadequadas praticadas na execução das tarefas analisadas nos canteiros das obras. A literatura apresenta, enfaticamente, a importância de se adotar medidas preventivas para as mesmas. Assim, a empresa, de imediato, deve investir em uma gestão administrativa voltada para a conscientização e treinamento de seus funcionários, como forma de torná-los aptos e mais produtivos.

Por meio do Diagrama de Causa e Efeito – o resultado apresentado mostra uma consequência já esperada, qual seja, queda da produtividade, diante das condições ofertadas para que qualquer tipo de atividade seja executada. É indispensável, portanto, que a empresa reveja sua metodologia de trabalho, como forma de garantir um trabalho mais prazeroso para o seu funcionário e, conseqüentemente, mais produtivo para ela.

No ramo da Construção Civil, por se tratar de um setor abrangente em vários segmentos, e a maioria da mão-de-obra absorvida não ser qualificada, a preocupação com a adoção de um programa de treinamento contínuo, deve ser encarada como ferramenta básica de crescimento e diferencial de mercado pelas empresas.

Portanto, uma campanha de prevenção bem elaborada, associada a procedimentos que melhorem as condições de trabalho, são ferramentas de fundamental importância para reduzir o número de trabalhadores lesionados,

proporcionar uma maior economia às empresas e uma melhor qualidade de vida laborativa a esses trabalhadores.

REFERÊNCIAS

- CAMPOS, V.F. Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia. Belo Horizonte: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.
- COUTO, H.A. Ergonomia aplicada ao trabalho. Belo Horizonte, Ergo, 1995.
- CORRÊA, H.L. e CORRÊA, C. A. Administração de produção e de operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, São Paulo, 2005.
- DUL, J. e WEERDMEESTER, B. Ergonomia prática, Edgard Blücher Ltda, São Paulo 2004.
- FIALHO, F.E.S. Manual da análise ergonômica no trabalho. Curitiba, Editora Gênese, 1995.
- GUIMARÃES, L.B.M. Ergonomia de processo, Porto Alegre: Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFRGS, 2000.
- HELANDER, M., LANDAUER, T., PRABHU, P. Handbook of Human-Computer Interaction, North-Holland Elsevier Science Publishers, Amsterdam, 1997. Disponível em <<http://www.abergo.org.br/forum.htm>> Acesso em 03 de novembro de 2006.
- LIDA, Itiro. Ergonomia Projeto e Produção. Edgard Blücher Ltda, São Paulo 2003.
- KROEME, K.H.E. e GRANDJEAN, E. Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem. Bookman, Porto Alegre, 2005.
- MARTINS, P.G. e LAUGENI, P. L. Administração da Produção, Saraiva, São Paulo, 2001.
- MORAES, A. e SOARES M.M., Ergonomia no Brasil e no mundo: um quadro, uma fotografia. Rio de Janeiro, ABERGO/UNIVERTA, 1989.
- NR17 – Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde do Trabalhador. Ministério do Trabalho e Emprego.
- SÁ, S. Ergonomia e coluna vertebral no seu dia-a-dia, Taba Cultura, Rio de Janeiro, 2002.
- SAURIN, T.A. e GUIMARÃES, L.B.M. Identificação de riscos em canteiros de obras sob o enfoque macroergonômico: Uma análise nos sub-setores da indústria da construção. ANAIS ABERGO, Gramado 2001.
- VIDAL, M. Roteiro de Análise Ergonômica do Trabalho. Rio de Janeiro, 1998.

YASTEMBOWSKY, W. Ensaio de Ergonomia ou Ciência do Trabalho, 1857.

WISNER, A. Por dentro do trabalho: ergonomia: método e técnica. São Paulo: Ed. FTD/ Oboré, 1987.

ANEXOS

Anexo A: NR 17 - Ergonomia

17.1. Esta Norma Regulamentadora visa a 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.

17.1.1. As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho, e à própria organização do trabalho.

17.1.2. Para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar a análise ergonômica do trabalho, devendo a mesma abordar, no mínimo, as condições de trabalho, conforme estabelecido nesta Norma Regulamentadora.

17.2. Levantamento, transporte e descarga individual de materiais.

17.2.1. Para efeito desta Norma Regulamentadora:

17.2.1.1. Transporte manual de cargas designa todo transporte no qual o peso da carga é suportado inteiramente por um só trabalhador, compreendendo o levantamento e a deposição da carga.

17.2.1.2. Transporte manual regular de cargas designa toda atividade realizada de maneira contínua ou que inclua, mesmo de forma descontínua, o transporte manual de cargas.

17.2.1.3. Trabalhador jovem designa todo trabalhador com idade inferior a 18 (dezoito) anos e maior de 14 (quatorze) anos.

17.2.2. Não deverá ser exigido nem admitido o transporte manual de cargas, por um trabalhador cujo peso seja suscetível de comprometer sua saúde ou sua segurança. (117.001-5 / I1)

17.2.3. Todo trabalhador designado para o transporte manual regular de cargas, que não as leves, deve receber treinamento ou instruções satisfatórias quanto aos

métodos de trabalho que deverá utilizar, com vistas a salvaguardar sua saúde e prevenir acidentes. (117.002-3 / I2)

17.2.4. Com vistas a limitar ou facilitar o transporte manual de cargas, deverão ser usados meios técnicos apropriados.

17.2.5. Quando mulheres e trabalhadores jovens forem designados para o transporte manual de cargas, o peso máximo destas cargas deverá ser nitidamente inferior àquele admitido para os homens, para não comprometer a sua saúde ou a sua segurança. (117.003-1 / I1)

17.2.6. O transporte e a descarga de materiais feitos por impulsão ou tração de vagonetes sobre trilhos, carros de mão ou qualquer outro aparelho mecânico deverão ser executados de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com sua capacidade de força e não comprometa a sua saúde ou a sua segurança. (117.004-0 / 11)

17.2.7. O trabalho de levantamento de material feito com equipamento mecânico de ação manual deverá ser executado de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com sua capacidade de força e não comprometa a sua saúde ou a sua segurança. (117.005-8 / 11)

17.3. Mobiliário dos postos de trabalho.

17.3.1. Sempre que o trabalho puder ser executado na posição sentada, o posto de trabalho deve ser planejado ou adaptado para esta posição. (117.006-6 / I1)

17.3.2. Para trabalho manual sentado ou que tenha de ser feito em pé, as bancadas, mesas, escrivaninhas e os painéis devem proporcionar ao trabalhador condições de boa postura, visualização e operação e devem atender aos seguintes requisitos mínimos:

a) ter altura e características da superfície de trabalho compatíveis com o tipo de atividade, com a distância requerida dos olhos ao campo de trabalho e com a altura do assento; (117.007-4 / I2)

b) ter área de trabalho de fácil alcance e visualização pelo trabalhador; (117.008-2 / I2)

c) ter características dimensionais que possibilitem posicionamento e movimentação adequados dos segmentos corporais. (117.009-0 / I2)

17.3.2.1. Para trabalho que necessite também da utilização dos pés, além dos requisitos estabelecidos no subitem 17.3.2, os pedais e demais comandos para acionamento pelos pés devem ter posicionamento e dimensões que possibilitem fácil alcance, bem como ângulos adequados entre as diversas partes do corpo do trabalhador, em função das características e peculiaridades do trabalho a ser executado. (117.010-4 / I2)

17.3.3. Os assentos utilizados nos postos de trabalho devem atender aos seguintes requisitos mínimos de conforto:

a) altura ajustável à estatura do trabalhador e à natureza da função exercida; (117.011-2 / I1)

b) características de pouca ou nenhuma conformação na base do assento; (117.012-0 / I1)

c) borda frontal arredondada; (117.013-9 / I1)

d) encosto com forma levemente adaptada ao corpo para proteção da região lombar. (117.014-7 / II)

17.3.4. Para as atividades em que os trabalhos devam ser realizados sentados, a partir da análise ergonômica do trabalho, poderá ser exigido suporte para os pés, que se adapte ao comprimento da perna do trabalhador. (117.015-5 / I1)

17.3.5. Para as atividades em que os trabalhos devam ser realizados de pé, devem ser colocados assentos para descanso em locais em que possam ser utilizados por todos os trabalhadores durante as pausas. (117.016-3 / I2)

17.4. Equipamentos dos postos de trabalho.

17.4.1. Todos os equipamentos que compõem um posto de trabalho devem estar adequados às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.

17.4.2. Nas atividades que envolvam leitura de documentos para digitação, datilografia ou mecanografia deve:

a) ser fornecido suporte adequado para documentos que possa ser ajustado proporcionando boa postura, visualização e operação, evitando movimentação freqüente do pescoço e fadiga visual; (117.017-1 / I1)

b) ser utilizado documento de fácil legibilidade sempre que possível, sendo vedada a utilização do papel brilhante, ou de qualquer outro tipo que provoque ofuscamento. (117.018-0 / I1)

17.4.3. Os equipamentos utilizados no processamento eletrônico de dados com terminais de vídeo devem observar o seguinte:

a) condições de mobilidade suficientes para permitir o ajuste da tela do equipamento à iluminação do ambiente, protegendo-a contra reflexos, e proporcionar corretos ângulos de visibilidade ao trabalhador; (117.019-8 / I2)

b) o teclado deve ser independente e ter mobilidade, permitindo ao trabalhador ajustá-lo de acordo com as tarefas a serem executadas; (117.020-1 / I2)

c) a tela, o teclado e o suporte para documentos devem ser colocados de maneira que as distâncias olho-tela, olhoteclado e olho-documento sejam aproximadamente iguais; (117.021-0 / I2)

d) serem posicionados em superfícies de trabalho com altura ajustável. (117.022-8 / I2)

17.4.3.1. Quando os equipamentos de processamento eletrônico de dados com terminais de vídeo forem utilizados eventualmente poderão ser dispensadas as exigências previstas no subitem 17.4.3, observada a natureza das tarefas executadas e levando-se em conta a análise ergonômica do trabalho.

17.5. Condições ambientais de trabalho.

17.5.1. As condições ambientais de trabalho devem estar adequadas às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.

17.5.2. Nos locais de trabalho onde são executadas atividades que exijam solicitação intelectual e atenção constantes, tais como: salas de controle, laboratórios, escritórios, salas de desenvolvimento ou análise de projetos, dentre outros, são recomendadas as seguintes condições de conforto:

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

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)

17.5.2.1. Para as atividades que possuam as características definidas no subitem 17.5.2, mas não apresentam equivalência ou correlação com aquelas relacionadas na NBR 10152, 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.

17.5.2.2. Os parâmetros previstos no subitem 17.5.2 devem ser medidos nos postos de trabalho, sendo os níveis de ruído determinados próximos à zona auditiva e as demais variáveis na altura do tórax do trabalhador.

17.5.3. Em todos os locais de trabalho deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar, apropriada à natureza da atividade.

17.5.3.1. A iluminação geral deve ser uniformemente distribuída e difusa.

17.5.3.2. A iluminação geral ou suplementar deve ser projetada e instalada de forma a evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos.

17.5.3.3. Os níveis mínimos de iluminação a serem observados nos locais de trabalho são os valores de iluminâncias estabelecidos na NBR 5413, norma brasileira registrada no INMETRO. (117.027-9 / I2)

17.5.3.4. A medição dos níveis de iluminação previstos no subitem 17.5.3.3 deve ser feita no campo de trabalho onde se realiza a tarefa visual, utilizando-se de luxímetro com fotocélula corrigida para a sensibilidade do olho humano e em função do ângulo de incidência. (117.028-7 / I2)

17.5.3.5. Quando não puder ser definido o campo de trabalho previsto no subitem 17.5.3.4, este será um plano horizontal a 0,75m (setenta e cinco centímetros) do piso.

17.6. Organização do trabalho.

17.6.1. A organização do trabalho deve ser adequada às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.

17.6.2. A organização do trabalho, para efeito desta NR, deve levar em consideração, no mínimo:

- a) as normas de produção;
- b) o modo operatório;
- c) a exigência de tempo;
- d) a determinação do conteúdo de tempo; e) o ritmo de trabalho;
- f) o conteúdo das tarefas.

17.6.3. Nas atividades que exijam sobrecarga muscular estática ou dinâmica do pescoço, ombros, dorso e membros superiores e inferiores, e a partir da análise ergonômica do trabalho, deve ser observado o seguinte:

para efeito de remuneração e vantagens de qualquer

espécie deve levar em consideração as repercussões sobre

a saúde dos trabalhadores; (117.029-5 / I3)

b) devem ser incluídas pausas para descanso; (117.030-9 / I3)

c) quando do retorno do trabalho, após qualquer tipo de afastamento igual ou superior a 15 (quinze) dias, a exigência de produção deverá permitir um retorno gradativo aos níveis de produção vigentes na época anterior ao afastamento. (117.031-7 / I3)

17.6.4. Nas atividades de processamento eletrônico de dados, deve-se, salvo o disposto em convenções e acordos coletivos de trabalho, observar o seguinte:

a) o empregador não deve promover qualquer sistema de avaliação dos trabalhadores envolvidos nas atividades de digitação, baseado no número individual de toques sobre o teclado, inclusive o automatizado, para efeito de remuneração e vantagens de qualquer espécie; (117.032-5)

b) o número máximo de toques reais exigidos pelo empregador não deve ser superior a 8 (oito) mil por hora trabalhada, sendo considerado toque real, para efeito desta NR, cada movimento de pressão sobre o teclado; (117.033-3 / I3)

c) o tempo efetivo de trabalho de entrada de dados não deve exceder o limite máximo de 5 (cinco) horas, sendo que, no período de tempo restante da jornada, o trabalhador poderá exercer outras atividades, observado o disposto no art. 468 da Consolidação das Leis do Trabalho, desde que não exijam movimentos repetitivos, nem esforço visual; (117.034-1 / I3)

d) nas atividades de entrada de dados deve haver, no mínimo, uma pausa de 10 (dez) minutos para cada 50 (cinquenta) minutos trabalhados, não deduzidos da jornada normal de trabalho; (117.035-0 / I3)

e) quando do retorno ao trabalho, após qualquer tipo de afastamento igual ou superior a 15 (quinze) dias, a exigência de produção em relação ao número de toques deverá ser iniciado em níveis inferiores do máximo estabelecido na alínea "b" e ser ampliada progressivamente. (117.036-8 / I3).

Anexo B: Questionário de Avaliação Ergonômica

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO ERGONÔMICA

1. Houve orientação sobre a melhor maneira de realizar certa tarefa conforme a sua postura?

() Sim () Não

2. O trabalho é realizado de forma repetitiva?

() Sim () Não

3. O peso carregado, transportado ou levantado, é compatível com o seu físico?

() Sim () Não

4. Sentiu ou sente dores ao executar a tarefa?

() Sim () Não

5. Houve necessidade de encaminhamento médico devido a algum problema relacionado com a execução da tarefa?

() Sim () Não

6. Já esteve afastado temporariamente, por alguma lesão adquirida na execução da tarefa?

() Sim () Não

7. No momento de descanso, sente dores no corpo?

() Sim () Não

8. Existe uma preocupação por parte da empresa, quanto a seu bem estar?

() Sim () Não

9. Há um acompanhamento sistemático por parte de funcionários da empresa ligados à área de segurança e medicina do trabalho, para que você realize suas atividades de forma correta, quanto à postura, de forma a não prejudicar a sua saúde?

() Sim () Não

10. Já participou de palestras ou reuniões no que diz respeito à área de segurança e medicina do trabalho?

() Sim () Não

11. A empresa adota um sistema de revezamento de atividades, visando diminuir a sua sobrecarga de trabalho, seja pelo peso ou tempo de execução?

() Sim () Não

12. A empresa promove algum tipo de premiação, com o objetivo de estimular o funcionário para que a produtividade seja aumentada?

() sim () Não