

PEDRO HENRIQUE STANSKY

**RELAÇÃO ENTRE OS ASPECTOS ERGONOMICOS NO AMBIENTE DE
TRABALHO DOS PEDREIROS E A INCIDENCIA DA FADIGA**

Trabalho apresentado ao programa de pós-graduação em Ergonomia do curso de Educação Física da Universidade Federal do Paraná – Setor de Ciências Biológicas para obtenção do título de especialista em Ergonomia

Dr. André Luiz Félix Rodacki

CURITIBA

2011

**RELAÇÃO ENTRE OS ASPECTOS ERGONOMICOS NO
AMBIENTE DE TRABALHO DOS PEDREIROS E A
INCIDENCIA DA FADIGA**

PEDRO HENRIQUE STANSKY

Resumo

A ergonomia estuda a adaptação do trabalho ao homem. Na construção civil, o trabalho do profissional é pesado e nômade, ou seja, o mesmo se depara com situações que exigem esforços diferentes em locais diferentes, isso dificulta a aplicação dos aspectos ergonômicos e a conservação das capacidades físicas e psicológicas. O objetivo geral desta pesquisa foi averiguar até que ponto a intervenção ergonômica nas instalações ajuda a preservar essas capacidades dos pedreiros em um canteiro de obras. Os objetivos específicos são definir o papel desse profissional dentro do seu local de trabalho, descrever quais os fatores incidem sobre o mesmo e relacionar as dificuldades encontradas na profissão com a aparição da fadiga, independente da sua intensidade ou forma. Este estudo bibliográfico utilizou livros e artigos publicados no período de 1976 a 2006 para captar dados e informações. Ficou notável a preocupação quanto à segurança, uma vez que é obrigatória, entretanto, quando se fala em ergonomia parecer ser algo desnecessário. Portanto, ao relacionar ergonomia, ambiente de trabalho e fadiga o que se conclui é que existe uma interligação tão grande quanto grave, pois os profissionais estão chegando a níveis extremos de fadiga em um curto período de tempo.

Palavras-chave: Pedreiros, Ergonomia, Fatores ambientais e Fadiga.

Abstract

Ergonomics is the science of designing the job to fit the worker. In the Construction Industry, professionals perform hard and nomad work, facing situations that demand different levels of effort in different locations, which makes it more difficult to provide an ergonomic environment and to maintain their physical and psychological capacities. The main purpose in this research was to investigate how ergonomics could help preserve these brick worker's capacities in a construction site. Specific goals were: to define the role of the professional brick worker inside his workplace; to describe which factors affect this role; and to list the adversities emerged in the appearance of any kind of fatigue, despite its form or intensity. Data obtained from books and articles published from 1976 to 2006 supports the findings of this study. The results show a great concern with safety (which is supported by law), but not with ergonomics, which seemed something unnecessary. Thus, when relating ergonomics, the workplace and fatigue, it was possible to identify a high and dangerous interconnection, as professionals are reaching extreme levels of fatigue in a short period of time.

Keywords: Brick workers, Ergonomics, Workplace Factors and Fatigue.

1 INTRODUÇÃO

O presente artigo tem como finalidade analisar as condições de trabalho com que o pedreiro se depara tanto no aspecto ergonômico quanto nos fatores ambientais para que possa definir a relação da incidência de fadiga. É necessário, para tal, conceituar o papel que esse trabalhador desempenha dentro do canteiro de obra.

Ao longo da história a indústria da construção civil vem empregando no Brasil quatro milhões de trabalhadores, tendo assim uma parcela significativa no PIB (Souza, 2006). Dentro da construção é possível perceber a grande variedade de atividade a desenvolver no canteiro de obra e o pedreiro, tendo uma demanda grande de atividades, pode realizar várias delas, dificultando a organização e intervenção.

O pedreiro realiza tarefas nas quais utiliza posturas e movimentos corporais (agachado, em pé, empurrando, puxando, levantando pesos) e também é afetado por fatores ambientais (ruídos, iluminações, clima e cargas) a qual a conjunção adequada desses fatores permite projetar ambientes seguros, confortáveis e eficientes, tanto no trabalho quanto na vida cotidiana, sendo o trabalho cotidiano definido como tarefas “domésticas”, dentro de casa ou fora do ambiente de trabalho (Castillo e Villena, 2005).

O desconhecimento destes profissionais sobre os aspectos ergonômicos vem agravando a eficiência da mão-de-obra e aumentando os afastamentos, pois ocorre uma diminuição das capacidades funcionais do indivíduo. Para Cimino (1987) aos profissionais que têm seu trabalho realizado dentro do canteiro de obra, pouco se têm feito com respeito a uma intervenção nos postos de trabalho, sonhando informações sobre ergonomia e conseqüentemente o aumento da qualidade de vida.

O artigo foi dividido em três partes. Primeiramente foi feita a introdução do trabalho e a metodologia, em seguida, na revisão de literatura foi abordado o conceito de ergonomia, a definição do papel do profissional, seus esforços, postura e fatores ambientais, a definição da fadiga e sua ligação com os aspectos ergonômicos respondendo aos objetivos e assim chegando na terceira parte, a conclusão da pesquisa, onde será possível responder o problema da pesquisa: Os aspectos ergonômicos no ambiente de trabalho dos pedreiros têm relação com a incidência de fadiga?

2 METODOLOGIA

Este artigo tem caráter bibliográfico, ou seja, segundo Gil (1991) a pesquisa abrange a leitura, análise e interpretação de livros, periódicos, textos legais, documentos mimeografados ou xerocopiados, mapas, fotos, manuscritos etc. Nesta pesquisa foram utilizados livros ligados a área da Educação Física e da Engenharia Civil, uma vez que existe a interligação do conteúdo estudado. Essas fontes são do período de 1976 a 2006 e foram pesquisados em bibliotecas de universidades particulares da cidade de Curitiba, estado do Paraná.

Dentro do tipo de pesquisa realizado o fator limitante foi conseguir fontes que ligassem a questão da ergonomia com o local de trabalho. Muito se fala sobre segurança no trabalho, mas o foco principal da segurança está voltado a equipamentos, enquanto que fatos e argumentos que liguem o exercício profissional ao seu ambiente de trabalho não constam. Isso se deve a grande variedade de postos dentro da construção, daí a necessidade de delimitar o pedreiro como foco do estudo e a fadiga como resultante do trabalho pesado realizado por este indivíduo.

3 REVISÃO DE LITERATURA

ERGONOMIA

A ergonomia é uma área do conhecimento que visa transformar o trabalho, adaptando às características das pessoas como às características de sua tarefa, almejando uma otimização do conforto, da segurança e da eficácia (Abrahão, 1993).

A ergonomia que este artigo estuda é a característica do trabalho, como o peso carregado, o meio ambiente físico (o ruído, iluminação, ambiente térmico), as lideranças e ordens dadas, análise das atividades físicas, e os meios de intervenção para beneficiar o profissional. Pode ser aplicada nos mais diversos setores da atividade produtiva, aqui em especial, aplicada a construção civil.

Santos e Fialho (1997) definem o termo ergonomia como o estudo das leis do trabalho. Cada vez mais percebe a importância da adaptação do trabalho, no que diz respeito às máquinas, equipamentos e ambiente, ao homem na busca de tornar as tarefas menos penosas e ao mesmo tempo, mais produtivas (Verdussen, 1978). Gonçalves (1998) relata que a ergonomia tem permitido a melhoria das condições de trabalho, a partir da análise das atividades desenvolvidas pelo homem para realizar tarefas que são prescrita pela organização numa determinada situação de trabalho.

O papel hierárquico que existe dentro de um canteiro de obra justifica as condições impostas ao trabalhador e a compreensão do trabalho do homem é necessária para conceber as situações nos qual o operador tem domínio, para que seu equilíbrio físico e psíquico seja mantido.

Para definir o papel do pedreiro entenderemos que dentro da edificação, seja ela casa, prédio, etc. é importante distinguir a função de cada trabalhador desta determinada obra. Por exemplo, para compor uma simples parede de alvenaria (tijolos e cimento) é necessário ter quem observe se o trabalho está sendo executado conforme solicitado. Existem os funcionários ligados diretamente a produção final do serviço, os ajudantes que auxiliam esses funcionários, e o apoio que seria um substituto em caso de necessidade. Criase então uma hierarquia dentro da obra, na qual se torna importante para a eficiência do serviço.

Para entender de forma mais técnica, Souza (2006) explica que dentro da produção é necessária a eliminação de divergências na definição da produtividade na medida em que ela diz respeito ao grau em que um sistema atinge um determinado objetivo de produção. Sendo assim, consegue-se um conjunto interessante, eficiência e eficácia, onde a eficiência = fazer rapidamente certas coisas e eficácia = fazer rapidamente coisas certas.

É importante saber que para que haja organização com resultado satisfatório não basta apenas pensar em produzir. O resultado não vem através das máquinas, mas um conjunto da máquina sendo utilizada pelo homem, para que se possa pensar em como conseguir que o empregado renda o esperado e desejado (Cimino, 1987).

A tarefa do pedreiro é dividida em locais diferentes, faz-se uma parede, logo em seguida volta-se a armação (nômade), com diferentes níveis (alturas), suprimindo as deficiências dos postos abaixo ao seu, necessitando carregar cargas acima do suportado por ele, portanto realizando tarefas pesadas e por fim, tendo que finalizar o trabalho em quantas horas for necessário (muitas horas) (Souza, 2006).

As características descritas acerca do trabalho do pedreiro (nômade, alturas diferentes, substituto) fazem com que a intervenção ergonômica seja difícil, para tal há uma pergunta: Como adaptar cada local a cada funcionário que por ele passará?

A resposta se dá através da intervenção individual, orientar o trabalhador a fim de preservar sua integridade física ao máximo.

POSTURA

Para Palmer (1976) postura e movimento têm grande importância na ergonomia. Tanto no trabalho como na vida cotidiana, eles são determinados pela tarefa e pelo posto de trabalho. Postura é a organização no espaço dos diferentes segmentos corporais, é o suporte da busca a das tomadas de informações para a ação do sujeito. É então determinada pelas características e exigências da tarefa, das condicionantes internas que são as formas fisiológicas e biomecânicas de manutenção do equilíbrio e das características do meio ambiente de trabalho.

Segundo Gertz (1998), a postura inadequada exigirá maiores forças internas para a execução de uma tarefa. A postura correta promove boas condições biomecânicas, o que leva a um maior rendimento com relação a energia utilizada. Uma boa postura é aquela em que os centros de gravidade das partes do corpo ficam alinhados verticalmente, passando o mais próximo possível dos eixos de giro gerados pelas articulações. A postura estática exige, geralmente, baixos níveis de tensão muscular. Este estado prolongado de contração muscular provoca uma compressão dos vasos sanguíneos, reduzindo o fluxo de sangue e o fornecimento de oxigênio, o que leva ao desconforto e a dor, provocando fadiga mais rapidamente que a postura dinâmica.

Em ergonomia, procura-se encontrar as posturas neutras, ou seja, aquelas que impõem carga possível sobre as articulações e segmentos músculo-esquelético. Quando isto não é completamente possível, busca-se a maior aproximação dessas posturas. É de grande importância a postura principal (postura-base) adotadas pelas pessoas na execução das suas atividades. Ela é determinada pelas exigências das atividades e, em grande parte, pelo desenho do posto de trabalho. Existem também posturas secundárias que as pessoas conscientes e inconscientemente utilizam para variar as exigências músculos-esqueléticos (Palmer, 1976).

A flexibilidade postural, que permite ao sistema músculos-esqueléticos variar as posturas corporais, alterando os focos principais da exigência, ao mesmo tempo em que propicia mobilidade para esse sistema, é regra fundamental da ergonomia e da manutenção da saúde de músculos, tendões, etc.

Em termos da coluna vertebral pode-se considerar uma boa postura quando a configuração estática natural da coluna é respeitada, com suas curvaturas originais, e quando, além disso, a postura não exige esforços, não é cansativa e é indolor para o indivíduo, que pode nela permanecer por mais tempo.

Deve-se, portanto, partir de idéias claras a respeito de quais são as posturas principais desejáveis nas situações de trabalho mais comum que são em pé e sentada. Posturas como ajoelhado, de cócoras e deitado são menos freqüentes. A postura em pé andando envolve mais estilos pessoais de movimentação corporal e o ambiente maior no qual a pessoa trabalha. Nesse

caso, componentes importantes do posto de trabalho são representados por pás ou outros equipamentos ou materiais que as pessoas possam carregar consigo (Iida, 1998).

Postura em pé: a posição em pé é recomendada para os casos em que há freqüentemente deslocamentos do local ou quando há necessidade de aplicar grandes forças (Iida, 1995).

A mudança de postura durante o trabalho é de grande importância para a saúde do sistema músculo-esquelético, possibilitando variações de uso de articulações e segmentos músculos-ligamentares, além da redução de cargas estáticas (Pires, 2001).

A posição parada, em pé, é altamente fatigante porque exige muito trabalho estático da musculatura envolvida para manter essa posição. O coração encontra maiores resistências para bombear sangue para os extremos do corpo. As pessoas que executam trabalhos dinâmicos em pé, geralmente apresentam menos fadiga que aquelas que permanecem estáticos ou com pouca movimentação (Iida, 1998).

Apontado nos estudos de Grandjean (1998), além desta linha mestra baseada nas medidas antropométricas gerais, a natureza do trabalho também se deve a desvios individuais, por exemplo para pessoas mais baixas onde a altura das mesas é muito alta; nestes casos é recomendável o uso de estrados de madeira ou outras instalações semelhantes. Já para pessoas mais altas, por outro lado, terá que se curvar sobre a mesa, o que leva os dolorosos sintomas de fadiga da musculatura das costas.

Pensar em quantos centímetros deverá ter entre mim e o colega de trabalho, a ferramenta que será utilizada e que serve a todos da mesma função, na mesma questão, qual deveria ser a largura (para assento, pegada), em que altura será colocada a bancada. Essas muitas questões a serem aplicadas a um único indivíduo é um caso improvável dentro do ambiente de trabalho, então se estabelecem médias, visando o maior conforto possível em cada tarefa realizada em determinado local.

É importante saber que mesmo conseguindo que haja uma intervenção ergonômica, outros fatores afetam o trabalhador, o que definimos como fatores ambientais (ruídos, iluminações, temperatura e cargas). Cada um deles tem um papel importante no desenrolar das tarefas, entretanto, podem trazer conseqüências se não utilizados de forma correta.

RUÍDO

O som chega ao corpo através de ondas e o ouvido as transforma em sinais neurais. O ouvido só consegue “trabalhar” de maneira satisfatória se a pressão do ar sofrida for a mesma do ambiente (Palmer, 1976).

O ruído, segundo Pires (2001), é um dos itens mais importantes da saúde ocupacional, isso porque, é considerado ruído qualquer som que seja desagradável e incomodo. O aparelho auditivo capta sons e nos permite a comunicação sonora com outros indivíduos. Inevitavelmente pessoas estão expostas a esses sons desagradáveis, sejam eles externos ou internos.

Ruídos externos são aqueles produzidos por carros, buzinas, apitos e os internos são caracterizados pelas conversas, campainhas de telefone, máquinas que estão dentro do ambiente. Na construção nos deparamos com ferramentas que produzem diferentes sons, com intensidades altas e em momentos inesperados. Esses interferem na atividade do pedreiro, pois o mesmo precisa de certa concentração para realização de suas tarefas (em especial acabamentos) (Pires, 2001).

O combate ao ruído pode ser feito no momento do planejamento das atividades, com enclausuramento de máquinas ou utilização de fones protetores, substituindo materiais duros e de contato por outros mais macios e com maior capacidade de amortecimento (Gonçalves, 1998).

ILUMINAÇÃO

A iluminação inadequada no ambiente de trabalho impõe cargas sobre o sistema óptico com conseqüências visuais e também posturais. Isto ocorre porque a fadiga visual, conhecida como “cansaço nos olhos”, é acarretada pela falta de condições básicas de iluminação e compensação corporal para esta situação a qual o trabalhador é imposto (Pires, 2001).

Na construção civil encontramos tanto a utilização da luz solar quando a iluminação artificial. É importante ater-se a intensidade de iluminação, contrastes pouco intensos e ausência de ofuscamento. Começando pela intensidade, ela deve ser adequada para cada tipo de trabalho, a NBR 5413 define valores legais no Brasil (Souza, 2006).

Dentro do canteiro de obras definiram-se os valores entre 100 – 500 lux (medida utilizada para medir o fluxo luminoso que incide em uma superfície), categoria de iluminação geral para áreas usadas intermitentemente. Ou seja, durante o dia a luz solar que incide diretamente no ambiente é suficiente para o desenvolver do trabalho do pedreiro, neste caso, a preocupação fica por conta do aumento dos reflexos e de formação de contrastes pronunciados ou ofuscamento, enquanto que ao entardecer o ambiente deve oferecer as condições estabelecidas pela norma (Versussen, 1978).

É recomendável a maior uniformidade possível no que se refere a iluminação, caso contrário, contrastes exigem uma adaptação de luminosidade, em conjunto com o contraste encontramos o ofuscamento, que são os fluxos luminosos intensos que perturbam a capacidade de adaptação.

O ofuscamento evita que o olho consiga se adaptar aos contrastes que ocorrem devido ao sol, isso faz com que o poder e o conforto visual diminuam ao longo do dia. Quando o trabalho se estende até o entardecer e é necessária a utilização de iluminação artificial, volta-se a importância da intensidade de acordo com as normas.

Dentro da obra, é imprescindível que se evite o ofuscamento, para isso o essencial é que não se tenha nenhum campo luminoso que incida direto sobre o pedreiro durante a realização do trabalho. A utilização de mais luminárias com pequena densidade é melhor do que apenas uma com uma intensidade, assim evita-se a incidência de um corpo luminoso diretamente sobre o pedreiro seja ele o sol ou uma lâmpada (Gonçalvez, 1998).

TEMPERATURA

O comportamento do ser humano no trabalho pode ser estudado sob o sistema de transformação de energia cuja atividade motora ou muscular de trabalho, que permitem a transformação da energia físico-muscular em energia mecânica de aplicação de força, de deslocamento, de movimento, de manutenção da postura, etc. É o sistema de recepção e tratamento de informação cuja atividade cognitiva de trabalho, que permite a detecção, a percepção e o tratamento das informações recebidas do meio ambiente de trabalho (Pires, 2001).

O trabalho de um pedreiro se dá tanto em ambientes abertos quanto fechados. Foi citada acima a incidência do sol. No caso da temperatura, essa incidência ocorre quando o trabalhador está realizando sua atividade em ambiente aberto, entretanto, encontramos também este fator quando o mesmo manuseia máquinas (betoneiras, carrinhos sem proteção térmica). O mesmo pode acontecer ao inverso, nos dias frios a perda de calor corpóreo (Souza, 2006).

O conforto térmico ou também conhecido como sensação térmica, segundo SOUZA (2006), é produzida pela combinação da temperatura obtida por termômetro, velocidade e umidade do ar. Variações na temperatura podem diminuir o desconforto e gerar uma baixa no desempenho das pessoas.

Variações climáticas influenciam a delimitação destes limites, considerando isso, existem parâmetros no Brasil sobre temperatura e ambiente de trabalho. Temperatura do bulbo seco entre 20 e 30° C (obtida através de termômetro de bulbo seco), velocidade do ar de 0,5 metros por segundo e umidade em torno de 40 a 60%, o cruzamento desses três fatores fornece AA temperatura efetiva, que nada mais é que a sensação térmica (Verdussen, 1978).

O ser humano tem grande capacidade de adaptação a variações de temperatura ambiente enquanto que isto inverte quando falamos de tolerância a variações internas, sua tolerância é mínima. A elevação da temperatura interna pode levar a desnaturação de proteínas, e a diminuição da temperatura interna leva a inibição da atividade enzimática.

O trabalho do pedreiro realizado em dias frios, teoricamente, seria mais confortável, pois com o uso de roupas adequadas perde-se pouco ou nenhum calor, em contra partida sua mobilidade é reduzida. Em altas temperaturas fica difícil o pedreiro dissipar calor devido a atividade pesada realizada por ele, quanto maior é o esforço menor a tolerância pois o corpo já produz calor (energia mecânica) (Santos e Fialho, 1997).

A temperatura pode ser controlada através do equilíbrio de produção e perda de calor. Com a incidência direta do sol, dificilmente o pedreiro não sofrerá com o fator calor, que além de influenciar no ambiente de trabalho tem relação com o aumento da frequência cardíaca. Em resumo, menos músculos recrutados e existência de calor têm uma relação ao grau de exigência imposto pelo trabalho.

Organização, para que o trabalho mais intenso seja realizado em horários menos quentes, aclimatação e ingestão de líquidos (em maior ou menor quantidade de acordo com a temperatura) são recomendações ergonômicas para este trabalho que é realizado em exposição quase que inevitável (Gonçalves, 1998).

CARGA

Toda atividade profissional necessita de um trabalho muscular, segundo as tarefas a serem realizadas, e este trabalho muscular é necessário tanto para manutenção de uma simples postura, quanto para a execução de gestos e movimentos de trabalho (Dutra, 2000).

Como relatado por Laville (1977), a carga de trabalho é como “uma medida quantitativa ou qualitativa do nível de atividade (mental, sensório motriz, fisiológica, etc)” do indivíduo, necessário a socialização de um trabalho dado. Ou seja, depende do conteúdo da tarefa e das limitações nas quais é executada.

Do ponto de vista de Moraes e Alvão (2000), a carga de trabalho se expressa quantitativamente através dos índices fisiológicos (batimentos cardíacos, impulsos elétricos nos músculos, consumo de oxigênio, temperatura corporal).

Para a vida acontecer, reações ocorrem a todo o momento para que haja produção de energia, caso contrário a inatividade significaria a ausência de produção, característica de morte física. A “máquina humana”, como é compreendido o trabalhador, trabalha para conseguir introduzir alimento e ar, realizar atividades físicas e ações mentais, assim sendo, o pedreiro produz a energia para que ele mesmo consiga desenvolver suas tarefas.

De acordo com Moraes e Alvão (2000), as atividades implicadas no trabalho, seu ambiente físico e social, exercem sobre o trabalhador certo número de constrangimentos, exigindo-lhe gastos de natureza diversa: físico, mental, emocional, afetivo – e acarretando, portanto, desgastes e custos para o indivíduo.

A fisiologia é a principal fonte de entendimento de como se dá essa a utilização e transformação de energia em determinada atividade, e como podemos defini-la como “pesada” que do ponto de vista fisiológico, é um

trabalho onde realiza consumo de energia exacerbada - térmica, química, elétrica - (Rio e Pires, 2001).

Mesmo quando está parado, o pedreiro consome energia e o restante fica para as atividades. Na abordagem mais tradicional, o trabalho é pesado quando o trabalhador tem um alto consumo de energia, e uma forma de visualizar que isso está acontecendo é quando o rendimento do profissional baixa, ou seja, ele tem um linha decrescente com relação a produtividade durante o dia.

A análise de consumo de energia se dá através da medição do consumo de oxigênio e frequência cardíaca, a primeira tem uma ação mais difícil, isso porque, é necessário a utilização de aparelhagem científica e também o trabalho tem variações de conforto térmico devido a grande variação de atividades (Grandjean, 1998).

A variação de conforto térmico entretanto parece ser o mais eficiente para a avaliação da carga de trabalho, envolve o consumo de calorias o número de músculos recrutados para determinada atividade. Além de existir a correlação entre frequência cardíaca e consumo de oxigênio “ambos aumentam linearmente com o aumento da intensidade” (Rio e Pires, 2001), um trabalho se torna mais pesado quando poucos músculos estão envolvidos do que quando músculos são envolvidos.

O trabalho estático é aquele que exige contração continua de alguns músculos para manter uma determinada posição. Isso ocorre, por exemplo, com os músculos dorsais e das pernas para manter a posição de pé, músculos dos ombros e do pescoço para manter a cabeça inclinada para frente, músculos da mão esquerda segurando a peça para se martelar com a outra, e assim por diante.

O trabalho dinâmico é aquele que permite contrações e relaxamentos alternados dos músculos, como tarefa de martelar, serrar, girar um volante ou caminhar (Santos e Fiacho, 1997).

O trabalho estático é altamente fatigante e, sempre que possível, deve se evitado. Na profissão pesquisada esta é a forma mais comumente vista entre os trabalhadores. Quando não é possível evitar, pode então ser aliviado. permitir mudanças de posturas, melhorando o posicionamento de peças e ferramentas ou providenciando apoios para as partes do corpo com o objetivo de reduzir as contrações estáticas dos músculos. Também devem ser

concedidas pausas de curta duração, mas com elevada frequência, para permitir relaxamento muscular e alívio da fadiga (Iida, 1998).

Pensando que o corpo adapta-se quando é aferida atividade fisicamente pesada, estas adaptações refletem acomodações do organismo como um todo, podemos citar como exemplos adaptações circulatórias (sistema cardiovascular proporcionando fluxo necessário para manter a homeostase), adaptações respiratórias (aprofundamento e aceleração da respiração) e adaptação muscular (melhor posicionamento para desenvolver determinada atividade não recrutando sempre os mesmos músculos) (Gonçalves, 1998).

Se o músculo sem irrigação sangüínea se fatiga rapidamente, não é plausível mantê-lo contraído. A solução seria manter o músculo contraído e relaxado alternadamente, o próprio músculo funcionando como uma bomba sangüínea, ativando a circulação nos capilares, fazendo aumentar o volume do sangue circulando em 20 vezes, em relação à situação de repouso. Isso significa dizer que o músculo passa a receber mais oxigênio, aumentando a sua resistência contra a fadiga (Iida, 1998).

Adequar as cargas de trabalho às características das pessoas é o ponto fundamental da ergonomia e para uma recuperação ou pausa de acordo com a atividade exercida faz-se necessário observar o tempo de execução da atividade (Gonçalves, 1998).

A questão é que o trabalho realizado na construção civil em geral é por empreiteira, isso quer dizer que o profissional não pode ter pausas, pois precisa entregar o trabalho o mais rápido possível para ter seu lucro.

FADIGA

A fadiga significa um estado de diminuição reversível da capacidade funcional de um órgão, sistema ou todo o organismo. Relaciona-se essa palavra a capacidade de produção diminuída e perda de motivação.

A fadiga pode ocorrer de forma definida ou unitária, em geral, não fica claro quando se atenta a multiplicidade do termo. Desta forma Stein (1998), citando Grandjean explica que foi necessário uma organização dos conceitos, significativamente a distinção foi feita entre a fadiga muscular e a fadiga generalizada.

Resumidamente a fadiga muscular acontece em um local distinto de forma dolorosa por sobrecarga e a outra seria a diminuição difusa das capacidades acarretando a diminuição até da motivação.

A diminuição não é igual a exaustão, isso quer dizer que um indivíduo fadigado pode manter sua atividade, para tal deve existir estímulo. Entretanto quando forçado além deste estado ou o estado é cumulativo o organismo precipita o aparecimento da exaustão.

Fadiga muscular

A exigência de um trabalho estático, utilizado na atividade diária do pedreiro, acarreta à diminuição da força que é compensada com o aumento de fibras musculares em ação e relacionada a isso, a atividade elétrica neural aumentada também.

Podemos identificar que o pedreiro sobrecarrega vários músculos em diferentes funções, ao carregar um saco de cimento a utilização dos membros superiores em trabalho estático, ao agachar-se e assim se manter por um longo tempo ao pintar um rodapé, utilizando membros inferiores.

Com o aumento das exigências ocorre a diminuição do desempenho dos músculos até que o estímulo não gere mais nenhuma resposta, a diminuição da força gera a redução da coordenação motora, esses dois fatores levam a perturbação do equilíbrio entre produção e consumo de energia gerando a produção do ácido láctico, principal fator de acidulação dos tecidos musculares e conseqüentemente principal fator da aparição de fadiga.

Fadiga generalizada

Se por um lado, a fadiga muscular é direta, chega-se rapidamente ao motivo pelo qual o profissional sente aquela dor e a compensa de alguma forma, a fadiga generalizada reuniu fatores como déficit de motivação (psíquica e mental), e cansaço, que inclusive é o principal sintoma da fadiga generalizada.

Essencialmente o cansaço é o mecanismo de proteção mais visível e detectável de proteção contra cargas de atividade acima de certos limites, tem uma função biológica envolvida, assim como a fome e a sede. Outros fatores

envolvem a fadiga generalizada, irritabilidade, desmotivação, redução das funções cognitivas, diversos sintomas psicossomáticos.

Do modo com que o pedreiro é exigido, aos poucos a fadiga se torna crônica, em maior ou menor intensidade, parece um fenômeno pelo qual as exigências vão além do que a pessoa trabalha, une-se trabalho e fatores externos a ele.

Este estado faz com que o organismo oscile entre o estado de vigília (preocupação, medo de não conseguir), denominado estado ergotrópico onde ocorre aumento da frequência cardíaca e pressão arterial e o sono (estado de relaxamento devido a grande sobrecarga) denominado tropotrófico onde ocorre desativação das funções orgânicas com predomínio do amortecimento do sistema nervoso parassimpático.

Há necessidade de equilíbrio entre os estados funcionais de ativação e amortecimento, para que a energia despendida seja restaurada. Quando esse equilíbrio é rompido estabelece-se a fadiga.

Podemos perceber que mesmo em condições ideais de ambiente outros problemas podem afetar de modo significativo a eficiência do pedreiro. Quanto mais é exigida atenção, velocidade de trabalho maior o desgaste físico o que acarreta um quadro cada vez mais freqüente de fadiga (Palmer, 1976).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pessoas têm diferentes formas físicas, isso quer dizer que “todo indivíduo chega ao trabalho com o seu capital genético, remontando o conjunto de sua história patológica a antes do nascimento, a sua existência in-útero, e com as marcas acumuladas das agressões físicas e mentais sofridas na vida. Ele traz também seu modo de vida, seus costumes pessoais e étnicos, seus aprendizados. Tudo isso pesa no custo pessoal da situação de trabalho em que é colocado” (Wisner, 1981).

Com isso, destacamos na pesquisa realizada que os pedreiros possuem um conhecimento parcial dos aspectos ergonômicos, e que o ambiente de trabalho deles não está apto as condições necessárias para um trabalhador. Isso porque, não existe interesse por parte dos responsáveis de orientá-los e nem ao menos introduzir a ergonomia como fonte de resultados favoráveis.

Se houvesse uma forma para dispor as informações, como palestras de orientação, panfletos sobre os aspectos ergonômicos, os pedreiros se tornariam mais conscientes sobre ergonomia dentro do canteiro de obra e buscaria o melhor posicionamento e uma melhor distribuição de tarefas de acordo com os fatores ambientais (rodízio de locais, a fim de expor-se a mesmas condições desfavoráveis) durante o trabalho realizado.

Por fim, com a falta de organização e interesse o que se vê são profissionais abandonados no que diz respeito a utilização dos aspectos ergonômicos com finalidade de ajudar na proteção da fadiga e cada vez mais, a aparição de lesões, afastamentos e aposentadoria por invalidez o que nos leva a concluir que nessas condições seria impossível evitar incidência da fadiga nestes profissionais e por isso essa profissão tem grande rotatividade.

REFERÊNCIAS

CIMINO, Remo. **Planejar para construir**. São Paulo, 1987.

COUTO, H de A. **Ergonomia aplicada ao trabalho: manual técnico da máquina humana**. Belo Horizonte: Ergo 1995.

DUTRA, A.R.A. **Introdução a Ergonomia**. PR. Unioeste, 2000.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GONÇALVES, Cristina Faria Fidelis. **Ergonomia e qualidade nos serviço: uma metodologia de avaliação**. Londrina: UEL, 1998.

GRANDJEAN, Etienne. **Manual de ergonomia adaptando o trabalho ao homem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

IIDA, Itiro. **Ergonomia – Projeto e Produção**. São Paulo: Edgard Blucher LTDA, 1998.

IIDA, Itiro. **Ergonomia Prática**. São Paulo: Edgard Blucher LTDA, 1995.

LAVILLE, Antoine. **Ergonomia**. São Paulo, EDU, 1997.

MARCONI, E.M.; LAKATOS, M. A. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 4ed. São Paulo: Atlas, 1992.

MORAES, Ana Maria de; ALVÃO, Mont´Claudia. **Ergonomia: Conceitos e aplicações**. Rio de Janeiro. 2ed. 2AB, 2000.

PALMER, Colin. **ERGONOMIA**. Rio de Janeiro, 1976.

PIRES, Lycinia. **Fundamentos da Prática Ergonômica**. 3ed. São Paulo: LTR, 2001.

SANTOS, Néri; FIALHO, Francisco. **Manual de análise ergonômica do trabalho**. 2ed. Curitiba: Gênese, 1997.

SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemes de, **Como aumentar a eficiência da mão de obra: manual de gestão da produtividade na construção civil**. São Paulo: Pini, 2006.

VERDUSSEN, Roberto. **Ergonomia: A racionalização humanizada do trabalho**. Rio de Janeiro: Livros técnicos e científicos editora S.A., 1978.