

## **Ergonomia na Indústria da Construção Civil: Aplicação do método OWAS em uma obra de edificação na cidade do Recife.**

**Allan Jayson Nunes de Melo (UNICAP)**

allan\_jayson@hotmail.com

### **Resumo**

Ao longo dos anos os diversos segmentos industriais vêm dando uma maior atenção às questões relacionadas à saúde, segurança e conforto do trabalhador; pela formação consciente da importância desta peça essencial para o sucesso organizacional. Neste cenário competitivo, Análises e intervenções ergonômicas estão sendo desenvolvida, a fim de proporcionar uma condição de trabalho favorável a melhoria contínua dos processos produtivos e a eficácia do sistema. Seguindo o contexto, este trabalho vem aplicar o método de avaliação postural OWAS, em profissionais da construção civil em uma obra de engenharia na cidade do Recife-Pe. O método é aplicado como uma avaliação visual do trabalhador na execução das atribuições, possibilitando a Classificação de posturas prejudiciais já pré-estabelecidas. O resultado da pesquisa identificou algumas atividades que necessitam da adoção de medidas afim da melhor condição ergonômica ao trabalhador.

### **Abstract**

Over the years the various industries are having greater attention to issues related to health, safety and comfort of the worker; the conscious formation of the importance of this essential piece to organizational success. In this competitive scenario, analysis and ergonomic interventions are being developed in order to provide working conditions conducive to continuous improvement of production processes and the effectiveness of the system. Following the context, this work is to apply the method of postural evaluation OWAS, professional construction in a work of engineering in the city of Recife-Pe. The method is applied as a worker visual assessment in the performance of duties, allowing the classification of harmful postures already pre-established. The survey results identified some activities that require the adoption of measures in order the better ergonomic performance to the employee.

Palavra-chave: Ergonomia, OWAS, Avaliação postural.

## 1. Introdução

Os trabalhadores da indústria em geral estão constantemente expostos a riscos e acidentes ligados aos seus postos de trabalho, que devido ao aumento significativo da tecnologia, vem exigindo uma maior produtividade dos recursos humanos ligados às atividades. Os esforços repetitivos, postura inadequada, stress e fadiga, são alguns exemplos de causas que vem a trazer doenças físicas e psicológicas ao trabalhador, produzindo um maior número de acidentes e afastamento do posto de trabalho, conseqüentemente comprometendo todo o fluxo do processo da atividade, em relação a metas, prazos e etc.

A palavra ergonomia vem do grego, *ergon* (trabalho) e *nomos* (regras). “A ergonomia é um estudo do relacionamento entre o homem e seu trabalho, equipamento e ambiente e, particularmente, a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas surgidos desse relacionamento” (MTE, 2002).

A interação do trabalhador e o posto de trabalho, trás uma nova perspectiva às organizações, possibilitando uma visão geral do sistema produtivo. Desta forma, este trabalho vem aplicar o método de avaliação postural OWAS, para observar as atividades de profissionais da construção civil em uma obra de engenharia na cidade do Recife-Pe. Esta metodologia consiste na observação das atividades, através de arquivos fotográficos ou vídeos, e comparando com posições categorizadas por códigos, que por fim, indicará uma das quatro classes de medidas a serem tomadas para mudar a postura em beneficio do trabalhador, e conseqüentemente da produção.

## 2. Ergonomia.

A saúde e segurança no ambiente de trabalho têm por base legal as diretrizes na norma regulamentadora descritas na portaria de número 3214/78 do ministério do trabalho e emprego (MTE). Dentre as normas que a compõe, a NR-17 que fala sobre a Ergonomia nos diversos ambientes de trabalho, e que obrigatoriamente deve ser atendida pelas empresas de âmbito público e privada, visando às mínimas condições de conforto, segurança e saúde.

“A Ergonomia, também conhecida como *human factors*, é uma disciplina científica que trata da interação entre os homens e a

tecnologia. A ergonomia integra o conhecimento proveniente das ciências humanas para adaptar tarefas, sistemas, produtos e ambientes as limitações físicas e mentais das pessoas” (KARWOLWSKI, 1996, Apud MORAES; ALVÃO, 2000).

As análises tecnológicas em ergonomia são baseadas em experiências e observações sobre a fisiologia humana com aplicação ao trabalho, gerando um conhecimento racional e empírico sobre essa interação.

”O aumento da demanda de pesquisas sobre as relações entre o ambiente e suas consequências na saúde do trabalhador levou, ao longo da última década, a um grande número de estudos que culminaram com a criação de várias ferramentas ergonômicas com os mais variados objetivos e fins. Destacando, ainda, que cada uma destas ferramentas desenvolvida é direcionada a cada fase de avaliação, compreendendo desde a mera observação do desenvolvimento da atividade, até dados que comprovem excesso de carga em determinadas posturas” (VEIGA; ARAÚJO; CAVALVANTI, 2009).

### **3. A Ergonomia na indústria da construção civil**

Independente dos setores e segmentos existentes na construção civil, a realização do trabalho requer de seus colaboradores uma boa condição psicofisiológica para execução de serviços. Por esse motivo a Ergonomia tem o papel de proporcionar um ambiente laboral equilibrado entre a relação do homem e suas funções. Apresenta os processos operacionais da construção de uma forma, auxiliando positiva nas ações e resoluções problemáticas entre a interface homem e tecnologia.

Os trabalhadores como pedreiro, ajudantes, betoneiros, auxiliares, duteiros, encanadores e carpinteiros, que necessitam utilizar da força para a execução de algumas atividades que pode ocasionar alterações osteomusculares e diversas doenças ocupacionais.

Para realizar tais tarefas com, o trabalhador desenvolve atividade do tipo: se desloca, executa gestos, olha, escuta, organiza, planeja suas ações, raciocina. Colocando em jogo as funções fisiológicas e mentais como: os músculos, as articulações, o sistema cardiopulmonar, a visão, a audição, o tato e a memória. Depende das suas condições

para realizar a tarefa, onde estes seres podem sofrer constrangimentos, previsibilidades, imprevistos e anormalidades (MORAES; ALVÃO, 2000).

A contribuição da Ergonomia não tem caráter prescritivo ou normativo no que referem aos procedimentos utilizados pelos trabalhadores. E não procura definir o modo de executar suas atividades, mas contribui apenas no sentido que os meios de trabalho lhes permitam elaborar modos operativos, graças aos quais os objetivos fixados serão atingidos, sem que isso se traduza por condições desfavoráveis à saúde (SANTOS, 1997).

#### **4. As Doenças do trabalho**

Conforme o artigo nº20, inciso II da lei de número 8.213 de 24 de julho de 1991 as doenças do trabalho são definidas como – “Doenças profissionais, aquelas produzidas ou desencadeadas pelo exercício do trabalho peculiar a determinado ramo de atividade, conforme disposto no Anexo II do Regulamento da Previdência Social – RPS, aprovado pelo Decreto no 3.048, de 6 de maio de 1999; as doenças do trabalho, são adquiridas ou desencadeadas em função das condições especiais em que é exercido o trabalho. Esse dado somente está disponível para acidentes que foram registrados por meio da CAT” (Previdência social, 2016).

Essas enfermidades são causadas por diversos agentes, calcados de natureza, física, química, biológica, psicológica entre outras, mas os maiores danos na indústria da construção civil são as causas físicas em geral, por existir uma maior exposição a fontes de como calor, ruído, umidade, transporte manual de cargas.

“As LER (Lesões por Esforço Repetitivo, um conjunto de doenças que incluem a tendinite, a bursite, a tenossinovite) constitui outro problema bastante frequente. Trata-se de um fenômeno complexo, causado por uma porção de fatores, inclusive psíquicos, já que o estado mental da pessoa pode influir na força física que ela emprega durante o trabalho” (PINI, 2016).

Segundo a norma técnica do INSS sobre LER/DORT (Ordem de Serviço no.606/1998), conceitua-se as lesões por esforços repetitivos como uma síndrome clínica caracterizada por dor crônica, acompanhada ou não e alterações objetivas, que se manifesta principalmente no pescoço, cintura escapular e/ou membros superiores em decorrência do trabalho, podendo afetar tendões, músculos e nervos periféricos. O

diagnóstico anatômico preciso desses eventos é difícil, particularmente em casos subagudos e crônicos, e o nexos com o trabalho tem sido objeto de questionamento, apesar das evidências epidemiológicas e ergonômicas.

A Lombalgia também é uma lesão comum. É uma dor na região lombar (região mais baixa da coluna, próximo à bacia) que causa grande desconforto, comprometimento da mobilidade e incapacidade no trabalho. Ela não é uma doença, é uma dor que podem ser oriundas de diferentes causas, onde como má postura ao carregar peso, sentar de forma inadequada ou até mesmo agachar na posição incorreta.

Figura 1- A lombalgia tem como principais causas a má postura, inflamações e hérnia de disco.



Fonte: Minha vida (2016).

## 5. OWAS

O método OWAS (*Working Posture Analysing System*) Surgiu na Finlândia, criado pela OVAKO OY, empresa produtora de aço para engenharia, junto com um instituto de saúde ocupacional do País. Os parâmetros utilizados no sistema foram desenvolvidos por um grupo multidisciplinar formado por profissionais da saúde, ergonomistas, analistas.

“A ferramenta OWAS oferece um método simples para análise das posturas de trabalho. Os resultados gerados são baseados no posicionamento da coluna, braços e pernas, além disso, o OWAS considera as cargas e forças utilizadas. A pontuação atribuída à postura avaliada que indica a urgência na tomada de medidas corretivas para reduzir a exposição dos trabalhadores a riscos.” (MÁSCULO; VIDAL, 2011).

O método consistem na observação postural, o que receberam sua classificação de acordo com as posições pré-estabelecidas, gerando um código com 6 dígitos. Do primeiro ao quarto dígito são indicadas as posições das costas, braços, pernas e força utilizada, respectivamente. Os dois últimos dígitos são para classificar as fases de trabalho (CORLETT; WILSON, 2005).

Esse sistema busca identificar posturas inadequadas de trabalho através da observação “in loco” da tarefa, através de imagens fotográficas ou vídeos, de maneira a caracterizar a situação encontrada. O método é considerado psicofísico, isto é, tem base na percepção e julgamento humano. Por esse motivo, um profissional capacitado e idôneo é de extrema importância.

Conforme Veiga, Araújo e Cavalcante (2009):

“A atividade é subdividida em várias fases e posteriormente categorizada para a análise das posturas no trabalho. Na análise das atividades aquelas que exigem levantamento manual são identificadas e categorizadas de acordo com o esforço realizado pelo trabalhador. Neste caso, não são considerados aspectos como vibração e gastos energéticos.”

Esse sistema pode ser executado de como auxílio de planilha impressa manualmente ou através de programas computacionais já existentes no mercado, com o exemplo do WINOWAS.

### **Classificação de Posturas**

A classificação é dividida por etapas de acordo com as posturas avaliadas do dorso, braços, pernas e a carga utilizada, enumerando com o dígito correspondente a cada posição, produzindo até 252 combinações. Durante a observação as posições consideradas são:

#### **1º Dígito - Dorso**

1. Ereta;
2. Inclinação para frente ou para trás;
3. Torcida ou inclinada para os lados;
4. Inclinação e torcida ou inclinada para frente e para os lados.

#### **2º Dígito – Braços**

1. Ambos os braços abaixo do nível dos ombros;
2. Um braço no nível dos ombros ou abaixo;
3. Ambos os braços no nível dos ombros ou abaixo;

### 3º Dígito – Pernas

1. Sentado;
2. De pé com ambas as pernas esticadas;
3. De pé com o peso em uma das pernas esticadas;
4. De pé ou agachado com ambos os joelhos dobrados;
5. De pé ou agachado com um dos joelhos dobrados;
6. Ajoelhado em um ou ambos os joelhos;
7. Andando ou se movendo.

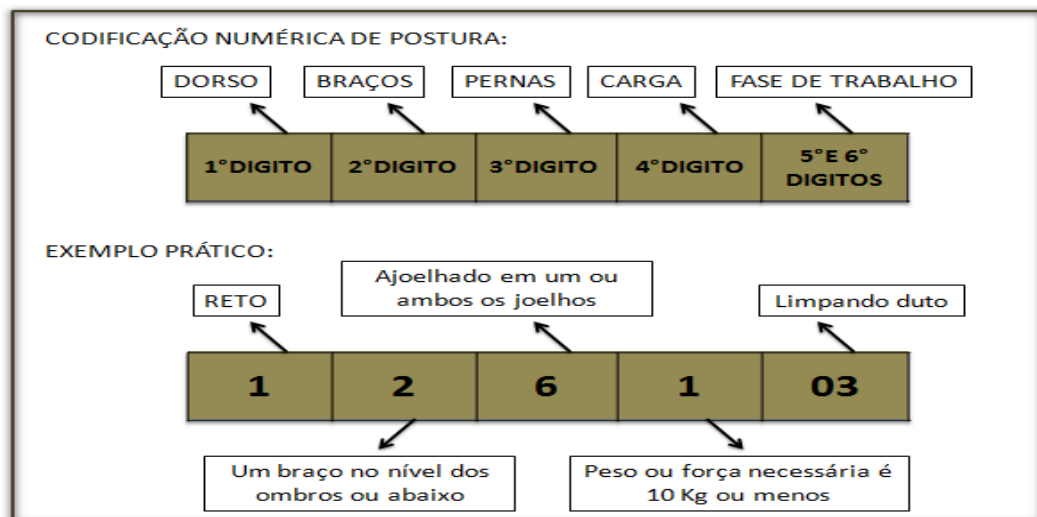
### 4º Dígito - Levantamento de carga ou uso de força

1. Peso ou força necessária é 10 Kg ou menos;
2. Peso ou força necessária excede 10 Kg, mas menor que 20 Kg;
3. Peso ou força necessário excede 20 Kg.

### 5º e 6º Dígito - Fase do trabalho

Dois dígitos são reservados para fase da atividade variando de 00 a 99, selecionados a partir da subdivisão de tarefas.



















Figura 2- Codificação numérica de postura.



Fonte: Autor,(2016).

A figura abaixo ilustra o sistema de codificação para as posturas com os dígitos correspondentes:

Figura 3- Codificação ilustrada de postura.

DORSO	 1 Reto	 2 Inclinado	 3 Reto e torcido	 4 Inclinado e torcido
BRAÇOS	 1 Dois braços para baixo	 2 Um braço para cima	 3 Dois braços para cima	ex: 2151 RF  DORSO inclinado 2
PERNAS	 1 Duas pernas retas	 2 Uma perna reta	 3 Duas pernas flexionadas	BRACOS Dois para baixo 1 PERNAS Uma perna ajoelhada 5 PESO Até 10 kg 1 LOCAL Remoção de entulhos RF
	 4 Uma perna flexionada	 5 Uma perna ajoelhada	 6 Deslocamento com pernas	 7 Duas pernas suspensas
CARGA	 1 Carga ou força até 10 kg	 2 Carga ou força entre 10 kg e 20 kg	 3 Carga ou força acima de 20 kg	xy Código do local ou seção onde foi observado

Fonte: Ilda, (2005).

O registro pode ser realizado através de vídeo acompanhando a observação direta. Nas atividades Cíclicas deve ser observado todo o ciclo e nas atividades não cíclicas um período de no mínimo 30 segundos (VEIGA; ARAÚJO; CAVALCANTI, 2009).

O OWAS divide o grau de esforços ergonômicos em classes de acordo com as forças e posturas dentro do ambiente de trabalho no exercício de cada atividade. A divisão das classes posturais adotadas e a conclusão das mesmas são:

**Classe 1** - postura normal: não é exigida nenhuma medida corretiva;

**Classe 2** - a carga física da postura é levemente prejudicial: é necessário tomar medidas para mudar a postura em um futuro próximo;

**Classe 3** - a carga física da postura é normalmente prejudicial: é necessário adotar medidas para mudar a postura o mais rápido possível;

**Classe 4** - a carga física da postura é extremamente prejudicial: é necessário adotar medidas, imediatas, para mudar a posturas.

Quadro 1-Tabela de classes OWAS



Dorso	Braços	1			2			3			4			5			6			7			Pernas Cargas
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

. Fonte: Ilda, (2005).

## 6. Metodologia

Os levantamentos executados foram baseados no método OWAS, através de observação “*in loco*” e de análises fotográficas das tarefas observadas na obra, sendo selecionados dois profissionais com funções distintas e executado o sistema de avaliação postural.

## 7. A empresa / obra.

O estudo foi feito em uma empresa de engenharia especializada em execução de obras e prevenção de instalações de sistema de climatização. Fundada em novembro de 1975 na região metropolitana do Recife, tem atuação em todo o Brasil, possuindo filiais em JP, AL, RN, BA, MA, PA, RJ, e SP. A obra escolhida fica localizada na BR-101, no Curado, Zona Oeste da cidade, no segmento edificação hospitalar.

## 8. Resultados.

### 1º profissional - Encanador.

Esse profissional possui as funções de Operacionalizar projetos de instalações de tubulações, definem traçados e dimensionam tubulações; especificam, quantificam e inspecionam materiais; preparam locais para instalações, realizam pré-montagem e instalam tubulações. Realizam testes operacionais de pressão de fluidos e testes de estanqueidade. Protegem instalações e fazem manutenções em equipamentos e acessórios. Muitas das tarefas executadas apresentam riscos de trabalho de caráter

ergonômico. A avaliação foi aplicada nas tarefas de pré-montagem e instalação de tubulação. O diagnostico resultante pode ser visto nas figuras abaixo:

\* Pré-montagem.



Figura 4- Encanador. Fonte: Autor (2016).

\* Instalação de tubulação.



Figura 5-Encanador. Fonte: Autor (2016).

## 2º profissional - Duteiro.

Interpretam projetos de dutos de ar condicionado, realiza a leitura e interpretação da ordem de produção/romaneio de carga, risca e fabricam dutos e peças em chapa galvanizada, manuseio de equipamentos para fechamento de dutos e conexões, coordenar a operação de fechamento de peças, realizando fechamento de duto e conexões. A avaliação foi aplicada nas tarefas de montagem de duto para fechamento e fechamento de duto. O diagnostico resultante pode ser visto nas figuras abaixo:

\* Montagem de tudo para fechamento.



Figura 6 – Duteiro. Fonte: Autor (2016).

\* Fechamento de duto



Figura 7- Duteiro. Fonte: Autor (2016).

## 9. Considerações Finais

Através da utilização do método OWAS, foi possível fazer o levantamento das atividades específicas de alguns profissionais do setor da construção civil. A leitura e interpretação dos resultados encontrados mostraram que algumas atividades eram executadas de forma postural inadequada do ponto de vista ergonômico.

De acordo com a classificação obtida, as tarefas da figura 5 e 6 deverão ter uma atenção especial com uma futura correção na forma de execução, afim de estabelecer uma relação harmoniosa entre o trabalho e o colaborador. Já as representadas nas figuras 4 e 7 não se aplica a nenhuma correção por se tratarem da classe 1.

Por meio do estudo, é sugerida a intervenção ergonômica para a diminuição efetiva dos riscos ocupacionais. Poderá ser analisada adoção de andaimes (fixos ou móveis) em vez de escadas para os trabalhos acima de 2,00 metros, o que traria uma maior mobilidade, possibilitando o trabalhador procurar uma forma mais confortável de se posicionar para a execução da tarefa. Proposta que deveria ser avaliada posteriormente pelo OWAS para verificar a eficácia nos sentidos ergonômicos e produtivos.

A formação de indicadores ergonômicos é outro estudo interessante, tendo como base dados como: queixas eventuais, absenteísmo, afastamento e turnover. Tudo isso para reduzir os impactos negativos na saúde do trabalhador e proporcionar um melhor conforto e qualidade de vida no trabalho, onde se é passado uma boa fração do nosso tempo.

## **10. Bibliografia.**

VEIGA, ARAÚJO, CAVALCANTI, Técnicas e ferramentas ergonômicas, in GORETTI, **Tópicos Especiais em saúde do trabalho e Ergonomia**. Recife: FASA, 2009.

SANTOS, **Antropotecnologia: A ergonomia dos Sistemas de Produção**, Curitiba: Genesis, 1997.

BRASIL, **Manual de aplicação da Norma Regulamentadora nº17**, 2ºed. Brasília : TEM, SIT, 2002.

CORLETT, E. N.; WILSON, J. R. **Evaluation of human work**. Boca Raton: CRC Press, 3ª ed., 2005.

MÁSCULO, F. S.; VIDAL, M. C. **Ergonomia: Trabalho adequado e eficiente**. Rio de Janeiro: Elsevier Ltda, 2011.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2º ed. São Paulo: Blucher, 2005.

MORAES, ALVÃO. **Ergonomia: Conceitos e Aplicação**. 2ºed. Rio de Janeiro: 2AB, 2000.

PINIWEB, **Doenças ocupacionais na construção**, Disponível em: <<http://piniweb.pini.com.br/construcao/noticias/doencas-ocupacionais-na-construcao-79611-1.aspx>> Acesso em: 03 de mar. 2016.

PREVIDENCIA SOCIAL. **Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho 2013 -**

**Subseção A – Acidentes do Trabalho.** Disponível em:

<<http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/aeat-2013/estatisticas-de-acidentes-do-trabalho-2013/subsecao-a-acidentes-do-trabalho-registrados/>> acesso em: 05 de mar. 2016.

MINHA VIDA. **Lombalgia.** Disponível em:

<<http://www.minhavidacom.br/saude/temas/lombalgia>> acesso em: 02 de mar. 2016.