

AValiação ERGONOMICA DO POSTO DE TRABALHO DE UMA CALDEIRA

Ricardo Luís Alves da Silva (IFPE) - ricardoalves@recife.ifpe.edu.br

Tulio Aoki Girão (IFPE) - tulioaoki@hotmail.com

Resumo:

O plano de pesquisa de Avaliação Ergonômica no Posto de Trabalho de uma caldeira faz parte do projeto de Gestão de Segurança do Trabalho em Área de Caldeiras. O objetivo deste plano é a identificação, análise e a tomada de medidas contra os fatores anti-ergonômicos presentes nas áreas de uma caldeira. A ergonomia é um dos fatores de risco mais conhecidos da Segurança do trabalho e é parte do Sistema de Gestão de Segurança na Área de Caldeiras. A postura do corpo, tempo de exposição a certos fatores, movimentos repetitivos e stress devem ser levados em consideração em diversas áreas de atuação. Como método de análise inicial foi utilizado-se a técnica biomecânica OWAS. Esta ferramenta de análise ergonômica avalia as posições dos braços, pernas e tronco. Para utilização do método OWAS também são necessárias informações como o tempo de trabalho e o tempo gasto em cada posição. Estas informações são analisadas para formação de um diagnóstico. Após coleta de dados, foi feita a análise. O indivíduo analisado apresentava como posturas mais frequentes o dorso inclinado, a postura dos braços eram os dois braços abaixo dos ombros, e a postura das pernas era de pé com ambas as pernas esticadas. Após as análises foram constatadas irregularidades ergonômicas no exercício da profissão do indivíduo analisado, pois a postura foi classificada como "necessárias medidas corretivas". Portanto, foi verificada a necessidade do aprofundamento dos estudos referentes a ergonomia nos postos de trabalhos de caldeiras, aprofundamento este, será realizado no durante uma nova pesquisa.

Palavras Chave:

Ergonomia; Caldeiras; OWAS.

1.Introdução



Este trabalho, em saúde e segurança do trabalho, tem como objetivo apontar procedimentos ou diretrizes para reduzir, ao máximo, os riscos ocupacionais no ambiente de trabalho analisado. As caldeiras geram riscos associados, principalmente, à temperaturas elevadas e a ruídos. Com isso, doenças ocupacionais podem vir a ocorrer a longo prazo, por isso a importância dos estudos ergonômicos nesta área.

De acordo com a NR 13 as caldeiras são definidas como: *“equipamentos destinados a produzir e acumular vapor sob pressão superior à atmosférica, utilizando qualquer fonte de energia, excetuando-se os refreradores e equipamentos similares utilizados em unidades de processo.”* (NR-13, 1978)

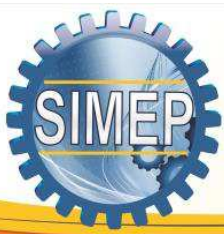
A NR 17 visa a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. (NR-17, 1978)

No Brasil a definição mais conhecida é: "A ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem" ((IIDA, 1993)

É relevante abordar a importância do fator ergonômico e os males que podem ser causados aos trabalhadores em áreas de caldeiras. Estas máquinas produtoras de vapor são de grande utilidade em uma larga variedade de indústrias, o que, por conseguinte, estende a sua importância à sociedade em geral.

E para avaliar as posturas adotadas pelos operadores de caldeiras foi utilizado preliminarmente o método de avaliação ergonômica OWAS (*Ovako Working Analysis System*), método esse utilizado como verificador inicial de posturas biomecânicas em um determinado ambiente de trabalho (IIDA, 2005). A depender dos resultados obtidos, utiliza-se de outros protocolos complementares para um diagnóstico completo dos postos de trabalho em questão.

2. Fundamentação teórica



É de conhecimento geral que a segurança do trabalho prioriza a integridade física e mental do trabalhador, além de evitar problemas para as empresas como processos jurídicos, perda de produtividade por afastamentos e danos às máquinas. Desta maneira, a empresa é beneficiada quando o trabalhador está seguro.

Embora a NR 13 estabeleça critérios preventivos para o sistema de uma caldeira, a norma não se aprofunda o suficiente na análise dos riscos da mesma. Aliás, não é comum se encontrar literaturas, artigos ou matérias específicas em ergonomia na área de caldeiras. Principalmente por esses motivos, este projeto se torna relevante para o controle de riscos na citada área.

As caldeiras têm basicamente duas funções: produzir vapor em pressões superiores à pressão atmosférica e, no caso das caldeiras mais potentes, gerar energia. Embora sejam bastante úteis as, caldeiras podem ser prejudiciais para seus operadores e pessoas que frequentem o ambiente.

A ergonomia é um dos fatores de risco mais conhecidos da Segurança do trabalho e é uma parte indispensável no Sistema de Gestão de Segurança na Área de Caldeiras.

O calor e o ruído no posto de trabalho em questão são bem acentuados e causam bastante desconforto. Porém o fator ergonômico é discreto e pode ser esquecido ou até ignorado, um erro bastante comum.

A postura do corpo, tempo de exposição a certos fatores, movimentos repetitivos, stress e carga (peso do objeto ou força exercida em Kg, quando houver) devem ser levados em consideração em diversas áreas de atuação. De maneira geral quando queremos analisar elementos físicos como o calor e o ruído, utilizamos instrumentos como o medidor de stress térmico e o medidor de pressão sonora, equipamentos precisos e alguns deles de fácil utilização. Na área da ergonomia, por outro lado, são utilizadas técnicas de observação para coletar informações e então utilizar técnicas de **Análise Ergonômica**.

Uma visita foi realizada à caldeira flamotubular de uma fábrica de bebidas na região metropolitana do Recife e foram analisadas e registradas as posturas adotadas pelo operador de caldeira durante o exercício da sua profissão.

É comum que os operadores de caldeiras passem boa parte de suas jornadas de trabalho próxima à caldeira. Em uma visita realizada numa fábrica de refrigerantes, foram registradas diversas posturas tomadas pelo operador. Muitas destas posturas foram documentadas e analisadas através de um software de avaliação ergonômica chamada Ergolandia desenvolvido pela FBF Sistemas que inclui o método OWAS.

Para avaliar as posturas adotadas pelo operador de caldeira foi utilizado o método de avaliação ergonômica **OWAS** (Ovako Working Analysis System), método esse utilizado como verificador inicial de posturas biomecânicas em um determinado ambiente de trabalho (IIDA, 2010). A depender dos resultados obtidos, utiliza-se de outros protocolos complementares para um diagnóstico completo dos postos de trabalho em questão.

O método OWAS consiste na observação das posturas, as quais serão classificadas segundo suas posições, resultando em uma codificação de seis dígitos. O primeiro, segundo, terceiro e quarto dígitos indicam as posições de costas, braços, pernas e o fator força, respectivamente. Os dois últimos dígitos são reservados para a classificação da fase de trabalho (CORLETT; WILSON, 2005).

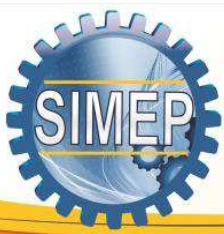
Esse método de avaliação ergonômica utiliza códigos para facilitar o reconhecimento e análise dos resultados utilizando um código de 6 dígitos em que :

1º Dígito – Costas:

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

2º Dígito – Braços:

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



III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

3º Dígito – Pernas:

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

4º Dígito - Levantamento decargas ou uso de força:

- 1- Peso ou força necessária é 10 kg ou menos;
- 2- Peso ou força necessária excede 10 kg mas é menor que 20 kg;
- 3- Peso ou força necessária excede 20 kg.

5º e 6º Dígitos - Fase do trabalho: Dois dígitos são reservados para fase da atividade, variando de 00 a 99, selecionados a partir da subdivisão de tarefas.

Além disso o OWAS identifica 4 classes operacionais em função do resultado obtido a partir das análises das posturas, sendo elas (CORLETT; WILSON, 2005) :

Classe 1- Não são necessárias medidas corretivas;

Classe 2- São necessárias medidas corretivas;

Classe 3 - São necessárias correções tão logo quanto possível;

Classe 4- São necessárias correções imediatas;

A fábrica de refrigerantes citada apresentava uma caldeira flamotubular, caracterizada por ter um sistema de aquecimento em que o ar quente proveniente da queima de um combustível passa por dentro de tubos, aquecendo a água ao seu redor, produzindo vapor.



Embora pequena, em relação a caldeira aquotubular a caldeira flamotubular oferece grandes riscos, pois apresenta calor excessivo em seus entornos e um ruído contínuo e intermitente. Além disso, apesar das flamotubulares serem menos perigosas que a aquotubular, aquela lidera o ranking de acidentes.

Do ponto de vista ergonômico o posto de trabalho de caldeira pode ser desgastante. O calor irradiado pela caldeira pode causar um desconforto térmico notável e o ruído também pode causar danos à audição. A postura do trabalhador no dia a dia se torna curva e frequente. O corpo é inclinado pra frente enquanto as mãos trabalham operando a caldeira.

3.Resultados

Quanto às posturas tomadas, pelo operador da caldeira, foram gravadas e analisadas imagens e vídeos da operação da caldeira. E após verificações no sistema OWAS foram obtidos os seguintes resultados:

O operador de caldeiras que foi voluntário para esta pesquisa passara a maior parte do tempo com a postura do dorso **inclinado**, a postura dos braços eram **os dois braços abaixo dos ombros**, e a postura das pernas era **de pé com ambas as pernas esticadas**. Os termos em negrito são utilizados pelo método OWAS no software da FBF Sistemas.(FBF Sistemas)

Portanto o código de identificação fica 212101.

Tabela 1 – Tabela de classificações de OWAS - Quadro 3 - Quadro de níveis de ação segundo posição das costas, braços, pernas e uso da força.

Costas	Braços	1			2			3			4			5			6			7			Pernas	Força	
		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	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	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	3	4	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	3	4	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	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	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	3	4	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
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	3	4	4

Níveis de ação:

Nível 1: Não são necessárias medidas corretivas;

Nível 2: São necessárias medidas corretivas;

Nível 3: São necessárias correções tão logo quanto possível;

Nível 4: São necessárias correções imediatas.

Fonte: Adaptado de WILSON e CORLETT (1995)

Então, Classe 2, ou seja : “São necessárias medidas corretivas”: é necessário tomar medidas para mudar a postura em um futuro próximo.

4. Conclusões

De acordo com o método OWAS a posição adotada pelo operador deverá ser revisada em questão de tempo. Portanto , confirmada a necessidade de mudanças de postura do referido trabalhador.

O operador no entanto mostrou-se ignoto aos males causados pela operação de caldeiras, mesmo embora admita a perda auditiva em função do trabalho nesta área, o calor sufocante e a postura inadequada adotada no seu dia a dia.

Qualquer desvio na forma da coluna vertebral, pode gerar solicitações funcionais prejudiciais, desta forma Oliver (1999, p. 61) define a boa postura como a atitude que uma pessoa assume “utilizando a menor quantidade de esforço muscular e, ao mesmo tempo, protegendo as estruturas de suporte contra traumas”.

Por isso, como medida preventiva principal deve ser adotada a educação no trabalho, visando a correção da postura no local em questão. Tendo em vista que a postura inadequada tomada pelo operador pode ser evitada utilizando assentos da altura correta e evitando a inclinação do dorso durante a operação da caldeira.

Outro de que o exercício da operação de caldeiras causa efeitos anti-ergonômicos, foram dois eventos perigosos que ocorreram durante a segunda visita a caldeira. Na ocasião, a caldeira encontrava-se no modo manual, pois o modo automático apresentava defeitos. A caldeira, portanto, deveria ser desligada manualmente quando o nível de água estivesse baixo.

O operador, apesar da experiência na operação desta caldeira, veio à esquecer de desligar a caldeira duas vezes, em uma destas vezes, a válvula de segurança foi acionada, causando um alívio de pressão da caldeira. Estes eventos, que aconteceram no mesmo dia, num intervalo de menos de duas horas, apontam para a questão da capacidade cognitiva do operador, capacidade cognitiva, esta, estudada por uma das áreas da ergonomia : a ergonomia cognitiva.

Face o exposto, é observável a importância da ergonomia nesta área de atuação, mostrando-se uma aliada contra os acidentes do trabalho e doenças ocupacionais.

5.Referências Bibliográficas

BRASIL. Norma Regulamentadora nº 13, de 8 de junho de 1978. Dispõe sobre Caldeiras e Vasos de Pressão. Ministério do Trabalho e Emprego.

BRASIL. Norma Regulamentadora nº 17, de 8 de junho de 1978. Dispõe sobre Ergonomia. Ministério do Trabalho e Emprego.

FBF Sistemas : <http://www.fbfistemas.com/downloadergo.html> (08/09/2014 , 18:37)

IIDA, I. Ergonomia :projeto e producao. São Paulo : Edgard Blucher, 1993



III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

IIDA, Itiro. Ergonomia: Projeto e Produção. 2ª Ed. São Paulo: Editora Blucher, 2005

OLIVER, Jean. Cuidados com as Costas: Um Guia para Terapeutas. São Paulo: Manole. 1999.

Wilson, J.R. and Corlett, E.N. (eds) Evaluation of Human Work: A Practical Ergonomics Methodology. 2nd and Revised Edition. London: Taylor and Francis. 1995.

