Vantagens e limitações de duas ferramentas de análise e registro postural quanto à identificação de riscos ergonômicos

João Paulo Campos de Souza (PPGEP – UFPB) souza.jp@gmail.com
Prof. Dr. Celso Luiz Pereira Rodrigues (PPGEP – UFPB) celsoluiz@ct.ufpb.br

Resumo

Desde que assumiu a postura ereta, o maior desafio do homem tem sido ficar em pé sem forçar sua estrutura ósteoarticular. Com as transformações decorrentes da Revolução Industrial, esse mesmo homem passou a usar o corpo nas atividades de trabalho e a adotar, cada vez mais, posturas com segmentos corporais mal alinhados, sobrecarregando determinadas estruturas em detrimento de outras.No próprio ambiente de trabalho, o trabalhador está exposto a riscos, visíveis ou não, que debilitarão sua saúde. Como exemplo, pode-se citar a mudança rápida de uma postura para outra, o que acarreta em acionamento de grupos musculares diferentes, grupos estes que nem estavam preparados para o trabalho. Técnicas foram então desenvolvidas para a análise e registro dessas posturas. Objetivando analisar os métodos OWAS e REBA, esse artigo utilizar-se-á do método de estudo bibliográfico. Enquanto um método não aborda posturas relacionadas ao pescoço, punhos e antebraços, o outro necessita de mais estudos que comprovem sua eficiência.
Palavras-chave: Riscos, Riscos ergonômicos, Análise e registro postural

1. Riscos Ocupacionais

O ambiente de trabalho tem sido uma fonte geradora de mortes, doenças e incapacidades para um número considerável de trabalhadores. Isso ocorre pela existência de elementos denominados riscos de acidentes (SANTOS, 2004).

Para De Cicco *et. al.*(1993), risco pode ser entendido como uma ou mais condições de uma variável, com o potencial necessário para causar danos. O estudo dos riscos de acidentes é de fundamental importância para o desenvolvimento de um ambiente de trabalho seguro, já que sua presença no ambiente de trabalho pode precipitar a ocorrência de acidentes (SANTOS, 2004).

A eliminação ou a redução da exposição às condições de risco e a melhoria dos ambientes de trabalho para a promoção e proteção da saúde do trabalhador constituem um desafio que ultrapassa o âmbito da atuação dos serviços de saúde, exigindo soluções técnicas de elevado custo. Entretanto, medidas simples e pouco onerosas podem ser implementadas tais como a identificação dos riscos, a discussão e definição das alternativas de eliminação ou controle das condições de risco, e a implementação e avaliação contínua das medidas adotadas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001).

De acordo com a legislação trabalhista brasileira, os riscos podem ser classificados em: riscos ambientais (químicos, físicos, biológicos), mecânicos e ergonômicos (RODRIGUES, 2003).

1.1 Riscos ergonômicos

São os riscos introduzidos no processo de trabalho por agentes inadequados às limitações dos seus usuários. São relacionados com fatores fisiológicos e psicológicos inerentes à execução das atividades profissionais tais como postura, confortos, esforços repetitivos, entre outros. Caracterizam-se por terem uma ação em pontos específicos do

ambiente, e por atuarem apenas sobre as pessoas que se encontram utilizando o agente gerador do risco (RODRIGUES, 2003; INTRODUÇÃO, 2001).

2. Ferramentas de análise e registro postural

Durante uma jornada de trabalho, um trabalhador pode assumir centenas de posturas diferentes. Mudanças rápidas de uma postura para outra podem acontecer durante o exercício laboral do trabalhador. Devido ao fato de que uma observação visual não é suficiente para se analisar essas posturas detalhadamente, diversas técnicas para registro e análise postural foram desenvolvidas (IIDA, 1995).

A dificuldade encontrada quanto à identificação e registro das más posturas no trabalho (Tab. 01) levou muitos autores a propor métodos práticos de registro e análise postural.

Método utilizado	Dificuldade
Descrição verbal	Prolixidade e difícil análise
Técnicas fotográficas	Não informa a duração das posturas e das forças empregadas

Fonte: Adaptado de Iida (1995)

Tabela 01 – Método utilizado *versus* dificuldade encontrada

2.1. O método OWAS

Foi desenvolvido na Finlândia, entre 1974 1978, pelos pesquisadores Karku, Kansi e Kuorinka, em conjunto com o Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional, co o intuito de gerar informações para melhorar os métodos de trabalho pela identificação de posturas corporais prejudiciais durante a realização das atividades (KARHU *et. al.*,1977; JOODE *et. al.*, 2004; JIN *et. al.*, ?).

Baseia-se em analisar determinadas atividades em intervalos variáveis ou constantes, observando-se a freqüência e o tempo despendido em cada postura. Permite que os dados posturais sejam analisados para catalogar posturas combinadas entre as costas, braços, pernas e forças exercidas, e determinar o efeito resultante sobre o sistema músculo-esquelético; e para examinar o tempo relativo gasto em uma postura específica para cada região corporal, determinando o efeito resultante sobre o sistema ósteo-muscular. É possível obter os dados mediante observação direta (em campo) ou indireta (por vídeo), devendo ser observado todo o ciclo, em atividades cíclicas, e nas atividades não cíclicas ser observado um período de no mínimo trinta segundos (GUIMARÃES *et. al.*, 2002; STRIEBEL, 2003; MARTÍNEZ, 2004; SILVA, 2001).

Durante a observação são consideradas as posturas relacionadas às costas, braços, pernas, ao uso de força e a fase da atividade que está sendo observada, sendo atribuídos valores e um código de seis dígitos. O primeiro dígito do código indica a posição das costas, o segundo indica a posição dos braços, o terceiro a posição das pernas, o quarto indica o levantamento de carga ou uso de força e o quinto e sexto indicam a fase do trabalhador. (Fig. 01).

Após a categorização das posturas laborais, o método calcula e classifica a carga de trabalho em quatro categorias, determinando ainda as medidas a serem adotadas (Fig. 02).

O método abordado demonstra benefícios no monitoramento de tarefas que impõem constrangimentos, possibilitando identificar as condições de trabalho inadequadas e ao mesmo tempo indicar as regiões anatômicas mais acometidas.

DÍGITO 1	DÍGITO 2	DÍGITO 3	DÍGITO 4	DÍGITO 5	DÍGITO 6
Costas	Braços	Pernas	Carga/Força	Atividade	
Posições Típicas do Método OWAS					
1. Ereta 2. Inclinada 3. Ereta e torcida 4. Inclinada e torcidao	1. Dois braços abaixo dos ombros 2. Um braço no nível ou acima dos ombros 3. Ambos os braços no nível ou acima dos ombros	1. Sentado 2. De pé com ambas as pernas esticadas 3. De pé com o peso de uma das pernas esticadas 4. De pé ou agachado com ambos os joelhos flexionados 5. De pé ou agachado com um dos joelhos dobrados 6. Ajoelhado em um ou ambos os joelhos 7. Andando ou se movendo	1. Peso ou força necessária igual ou menor 10 Kg 2. peso ou força necessário maior que 10 Kg ou menor que 20 Kg 3. Peso ou força necessária excede 30 Kg	XX 00 a 99	

Figura 01 - Caracterização de posturas pelo método OWAS

QUADRO PARA DETERMINAÇÃO DA CLASSE DE CONSTRANGIMENTO DA SEQÜÊNCIA DE POSTURAS NO TEMPO (10 SEGMENTOS DE TEMPO)											
	% Do tempo da atividade	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
COSTAS	1. Reto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2. Inclinado	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3. Reto e torcido	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	4. Inclinado e torcido	1/2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
BRAÇOS	1. Dois braços para baixo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2. Um braço para cima	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3. Dois braços para cima	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
PERNAS	1. Duas pernas retas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	2. Uma perna reta	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	3-Duas pernas flexionadas	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	4. Uma perna flexionada	1/2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	5. Uma perna ajoelhada	1/2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	6. Deslocamento com pernas	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	7. Duas pernas suspensas	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2

1	Não são necessárias medidas corretivas	3	São necessárias correções logo que possível
2	Serão necessárias correções no futuro	4	São necessárias correções imediatas

Figura 02 - Categorias de ação do método OWAS para posturas de trabalho de acordo com o percentual de permanências na postura durante o período de trabalho

2.2. O método REBA

A análise postural pode ser uma eficaz técnica para a avaliação das atividades de

trabalho. Os riscos de lesões músculo-esqueléticas associados com o registro postural, dentro do contexto de uma avaliação ergonômica completa do local de trabalho, pode ser um fator de grande importância na implementação de melhorias ergonômicas.

A maioria das técnicas de avaliação postural possui duas, geralmente contraditórias, características de generalidade e sensibilidade. Uma generalidade alta pode ser compensada por uma baixa sensibilidade, e vice-versa.

Percebeu-se a necessidade de se desenvolver uma ferramenta postural especificamente para a determinação da sensibilidade com relação à adoção de posturas de trabalho imprevistas achadas em tarefas relacionadas à área de saúde e outras tarefas industriais.

Partindo dessa necessidade, produziu-se o REBA com o intuito de desenvolver um sistema de análise postural que fosse sensível aos riscos músculo-esqueléticos presentes em uma variedade de atividades, que dividisse o corpo em segmentos para ser codificados individualmente, com referência aos planos de movimento, que proporcionasse um sistema de pontuação para a atividade muscular decorrente de posturas estáticas, dinâmicas e mudanças rápidas ou posturas instáveis, que refletisse a importância da interação entre a pessoa e a carga quando do manejo de cargas, mas que nem sempre esse manejo é feito com as mãos, que incluísse a variável "apoio" para avaliar o manejo de cargas, e que propusesse um nível de ação com uma indicação da urgência de intervenção ergonômica (MARTÍNEZ, 2004; HIGNNETT *et. al.*, 2000).

A avaliação dos fatores de risco se inicia mediante a observação do trabalhador durante alguns ciclos de trabalho para selecionar as atividades e posturas que serão avaliadas. Pode selecionar-se a postura de maior duração dentro do ciclo de trabalho, ou aquela que requeira do trabalhador maior esforço. Tal como o RULA (Rapid Upper Limbs Assessment), o REBA é uma técnica de análise rápida, tornando-se possível analisar todas as posturas adotadas pelo trabalhador durante o ciclo de trabalho.

Os diagramas de posturas (Fig. 03) se apresentam no plano sagital, razão pela qual só um lado poderá ser avaliado. Se o avaliador se interessa em ambos os lados, será necessário realizar duas avaliações (MARTÍNEZ, 2004).

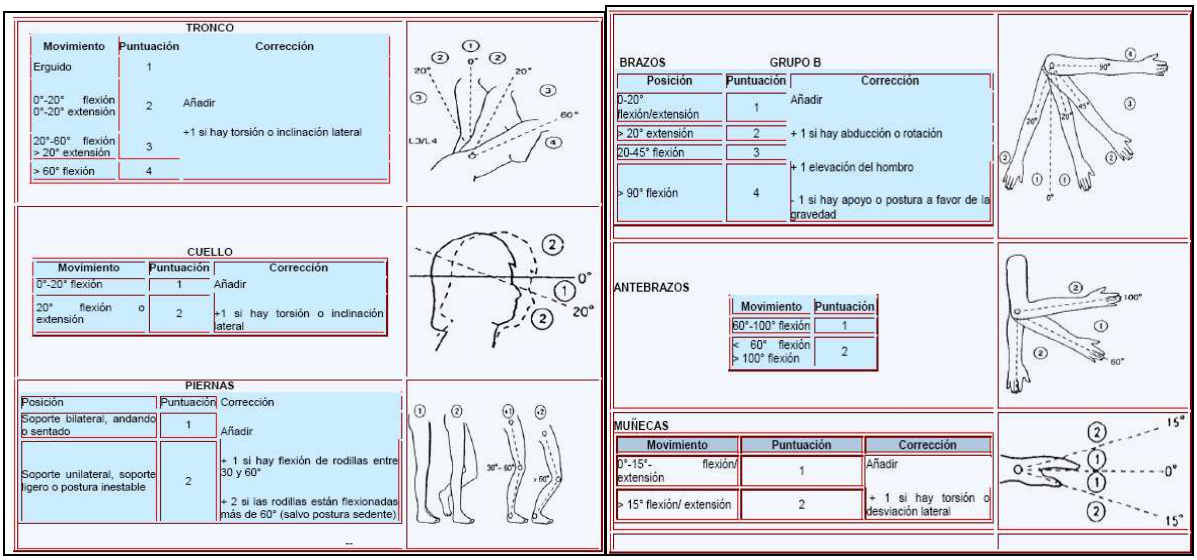

Figura 03 - Diagramas de posturas utilizados no método REBA

O procedimento de avaliação acontece conforme os seguintes passos:

Registrar posturas para os grupos A e B, utilizando os diagramas posturais. O grupo A (Fig. 04) apresenta um total de 60 combinações posturais para o tronco, pescoço e pernas, enquanto o grupo B (Fig. 04) conta com 36 combinações para braço, antebraço e punho;

Obter as pontuações para os grupos A e B;
Agregar às pontuações obtidas para os grupos A e B as pontuações correspondentes à carga/força e apoio;
Obter a pontuação C, a qual combina as pontuações A e B (Fig. 05);
Agregar à pontuação C a pontuação correspondente à atividade;
Com a pontuação final, verificar o nível de ação, o nível de risco e a ação a ser tomada.

GRUPO A

		Cuello											
		1				2				3			
Piernas		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Tronco	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

CARGA/FUERZA

0	1	2	+1
inferior a 5 Kg	5-10 Kg	10 Kg	instauración rápida o brusca

GRUPO B

		Antebrazo					
		1			2		
Muñeca		1	2	3	1	2	3
Brazo	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

AGARRE

0 - Bueno	1- Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Agarre y fuerza de agarre bueno.	Agarre aceptable.	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.

Figura 04 - Pontuações utilizadas para a análise postural no método REBA

PUNTUACION C

		Puntuación B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Puntuación A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Actividad		+1: Una o más partes del cuerpo (sostenidas más de 1 min).											
		+1: Movimientos repetitivos (superior a 4 veces / minuto.)											
		+1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.											

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Figura 05 - Pontuação final, níveis de risco e ações adotadas no método REBA

3. Vantagens e limitações dos métodos

Por mais completo que seja o sistema de avaliação postural, sempre haverá uma variável deixada de lado.

O método OWAS apresenta um alto grau de generalidade e uma baixa sensibilidade com relação ao manejo de cargas, não levando em consideração aspectos como vibração e dispêndio energético. Propõe a análise da postura sem considerar a região cervical (pescoço), punhos e antebraços, tornando-se inviável quando a postura deitada é assumida.

Para a análise da postura, força e fase do trabalho, é necessário observar as amostrar das atividades coletadas a partir de filmagens e observações diretas e fazer estimativas de tempo durante o qual são exercidas forças e posturas assumidas. Bem como as fases selecionadas para análise são aquelas que o observador considera ser de maior constrangimento para o trabalhador, dando ao método uma característica de subjetividade uma vez que observadores diferentes considerarão fases diferentes.

O método REBA traz uma simplificação na obtenção e análise dos dados posturais, uma vez que é generalista e sensível ao manejo de cargas, e de fácil aplicação, o que facilita a catalogação da maioria das posturas adotadas pelo trabalhador, porém não considera aspectos como vibração e dispêndio de energia.

Para a utilização dessa ferramenta, faz-se necessário ao observador possuir noções acerca do processo de trabalho analisado, visto que as posturas a serem analisadas obedecem à dois critérios – a postura de maior duração ou a que requer maior esforço físico.

Embora o desenvolvimento desse método mostra-se promissor, a realização de mais estudos que promovam a validação do mesmo necessitam ser realizados, talvez mediante estudos comparativos com outras ferramentas ou até mesmo a realização de medições em condições laboratoriais.

4. Conclusão

Os padrões culturais e o estilo de vida moderna da população, impondo cada vez mais atividades especializadas e limitadas, provocam sobrecargas estruturais no corpo humano. A literatura aponta um número crescente de trabalhadores das mais diversas áreas profissionais que apresentam comprometimentos posturais, muitas vezes promovendo dores na coluna vertebral, em conseqüência da atividade desenvolvida na sua jornada de trabalho. Males como a lombalgia e a cervicalgia são considerados pequenos para os quais a medicina não oferece um tratamento eficiente.

Por essa razão, é essencial que as pessoas tenham conhecimento desta realidade para poder proteger o sistema músculo-esquelético e evitar situações de desconforto por excesso de carga causada por posturas prolongadas. Logo, as ferramentas analisadas nesse artigo se adequam ao objetivo acima, tornando-se ferramentas de verificação e ação corretiva do processo de trabalho analisado.

5. Referências

KARHU, O.; KANSI, P.; KUORINKA, I. Correcting working postures in industry: a practical method for analysis. **Applied Ergonomics**, v. 8, n. 4, p. 199-201, 1977.

HIGNETT, S.; McATAMNEY, L. Rapid Entire Body Assessment (REBA). **Applied Ergonomics**, v. 31, p. 201-205, 2000.

GUIMARÃES, L.B.M.; PORTICH, P. **Análise postural da carga de trabalho nas centrais de armação e carpintaria de um canteiro de obras**.In: ABERGO 2002 – VII Congresso Latino-americano de Ergonomia – I Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral – XII Congresso Brasileiro de Ergonomia, 2002, Recife.

JOODE, B.V.W.; VERSPUY, C.; BURDOF, A. **Physical workload in ship maintenance: using the observer to solve ergonomics problems**. Noldus Information Technology, 2004. Disponível em: <http://www.noldus.com>.

JIN, K.Z.; LEI, L. **Postural assessment with revised OWAS system**. Disponível em: <http://www.cyberg.wits.ac.za/cyberg/sessiondocs/physical/anthro/anthro3/anthro3.htm>.

STRIEBEL, V.L.W. **Avaliação da percepção da carga de trabalho em fisioterapeutas em atividade de reabilitação de pacientes neurológicos**. 2003. 119 p. Dissertação de mestrado (mestrado profissionalizante em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MARTÍNEZ, R.M.R. **REBA – Una herramienta de análisis postural**. División de estudios de postgrado e investigación del Instituto Tecnológico de Cd Juárez, 2004.

SILVA, C.R.C. **Constrangimentos posturais em ergonomia – Uma análise da atividade do endodontista a partir de dois métodos de avaliação**. 2001. 139 p. Dissertação de mestrado (mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

PERES, C.P.A. **Estudo das sobrecargas posturais em fisioterapeutas: Uma abordagem biomecânica ocupacional**. 2002. 117 p. Dissertação de mestrado (mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SANTOS, A.C.B.C. **Sistema de gestão de saúde e segurança do trabalho em um centro de terapia intensiva de João Pessoa: aspectos relacionados com o estresse ocupacional.** 2004. Dissertação de mestrado (mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

RODRIGUES, C.L.P. **Apostila de Engenharia de Segurança do Trabalho.** 2003. Apostila (Curso de Especialização em Engenharia de Segurança no Trabalho). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção.** São Paulo: Edgar Blücher, 1995.

DE CICCO, F., FANTAZZINI, M.L. **Introdução à engenharia de segurança de sistemas.** 3. ed. São Paulo: Fundacentro, 1993.

MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL. **Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde.** Brasília: Ministério da Saúde do Brasil, 2001.

INTRODUÇÃO à segurança do trabalho. Disponível em:http://www.isegnet.com.br . acesso em 07 mai 2006