

4.8 O método OWAS

De acordo com GOMES (1999), foi desenvolvido na Finlândia um sistema para analisar posturas de trabalho na indústria de aço, pela OVAKO OY em conjunto com o Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional, o método OWAS - *OVAKO Working Posture Analysing System*, KARHU et al. (1977) e *Finnish Institute of Occupational Health* (1992). Segundo a autora o método tem como preocupação principal a identificação e avaliação de posturas de trabalho. No desenvolvimento do método a atividade é subdividida para análise das posturas, quando então, é feita uma categorização das posturas de trabalho. Na análise das atividades, as de levantamento manual de cargas são identificadas e categorizadas com um peso maior em termos de sacrifício imposto ao trabalhador. Apesar de não ser a preocupação principal do método, o levantamento manual de cargas também é tratado.

Segundo GOMES (1994), o Sistema OVAKO de Análise de Posturas OWAS foi planejado visando os critérios:

- a) Simplicidade para poder ser usado por pessoal sem treinamento em Ergonomia;
- b) simplificação sem respostas ambíguas;
- c) possibilidades para corrigir o enfoque ergonômico simplificando e de continuidade com incorporação às tarefas de rotina existentes.

O método OWAS tem duas preocupações principias: a maneira mais factível de analisar posturas de trabalho e como identificar e classificar as más posturas. A análise das posturas pode ser resolvida através da observação das características de uma situação de trabalho, fotografias e vídeo. O problema de identificar e classificar más posturas é mais complexo - são poucos os estudos epidemiológicos na literatura científica, a respeito dos efeitos negativos da má postura. Em geral o estudo de postura não é feito isoladamente, mas sempre agregado ao trabalho físico pesado.

Já LONG (1993) apud DINIZ (1999), diz que o OWAS permite que os dados posturais sejam analisados de dois modos:

- 1) para examinar a posturas combinadas das costas, braços, pernas e forças e determinar seu efeito sobre o sistema músculo esquelético;
- 2) para examinar o tempo relativo gasto em uma postura específica para cada parte do corpo e determinar o efeito do tempo sobre o sistema músculo esquelético.

O autor diz que, a determinação do efeito sobre o sistema músculo esquelético foi determinado por um grupo de especialistas. Este grupo incluiu médicos, analistas de trabalho e trabalhadores Supervisionados por um grupo internacional de ergonomistas. Este grupo de especialistas avaliou e classificou cada postura. A escala de classificação envolveu 4 categorias (sendo que a ação destas categorias por uma combinação de posturas depende tanto da qualidade dessa combinação quanto do esforço exercido).

4.8.1 Classificação de Posturas

Segundo DINIZ (1999), após 1978 os criadores do OWAS adicionaram três posturas das pernas e uma postural dos braços. Estas posturas não foram classificadas dentro das categorias, mas quando estas posturas são observadas, a razão para sua adoção deve ser investigada. Estas posturas são classificadas como categoria 0 (zero) que é definida como a carga da postura que não foi determinada: a causa da adoção desta postura deve ser investigada. As posturas do pescoço também foram adicionadas ao OWAS original. Estas posturas não são consideradas na análise das posturas combinadas. Entretanto, o tempo baseado nas ações de recomendações corretivas foi definido. Para que não seja necessário que uma análise do OWAS colete posturas do pescoço, a coleta destas posturas é considerada opcional.

Os dados do OWAS podem ser coletados pela observação de um sujeito desempenhando o trabalho de objeto da pesquisa. Os dados podem ser obtidos manualmente ou usando o software de coleta do OWAS. É possível obter os dados no campo ou por vídeo. O sistema OWAS é uma técnica de amostra. As posturas são observadas num conjunto de intervalos de tempo com nenhuma referência relacionada às amostras. Cada observação requer o registro das costas, braços, pernas e forças. Devem ser feitas muitas observações, com várias amostras. Segundo o autor, os inventores do OWAS sugerem que não devem ser feitas menos do que 100 observações para dar qualquer indicação da tarefa ou trabalho. Quando os dados são coletados estes podem ser analisados manualmente ou via Software. Recomenda-se que o OWAS seja usado em conjunto com outros métodos para avaliar os trabalhos. A taxa cardíaca, taxa física da atividade e/ou outros métodos devem ser combinados para dar uma visão representativa do trabalho.

Segundo CORLETT (1995), o OWAS apresenta três matrizes para avaliação de dados feita manualmente, apenas com um lápis. As posturas são observadas e registradas como mostra a figura 64.

O método OWAS visa mapear posturas sem a preocupação com aspectos como vibração e dispêndio energético. Com esse sistema o foco da atenção é o trabalhador e o seu ambiente de trabalho ao executar determinadas tarefas. Sabe-se a posição do corpo do trabalhador e sua localização, sem saber, no entanto, com precisão o que o trabalhador em questão está fazendo. Antes de uma observação há o registro do tipo de tarefa e do local onde ela é realizada, O grau de esforço físico por categoria de ações é determinado com base nas posturas de trabalho e a força exercida durante uma ação específica.

O sistema baseia-se em amostragem do trabalho, intervalo de amostragem variável ou constante, que provê a frequência e o tempo gasto em cada postura, considerando posições das costas, braços, pernas, uso de força e fase da atividade aos quais são atribuídos valores e um código de seis dígitos. O primeiro dígito do código indica a posição das costas, o segundo, posição dos braços, o terceiro, das pernas, o quarto

indica levantamento de carga ou uso de força e os quinto e sexto, a fase de trabalho (figura 64).

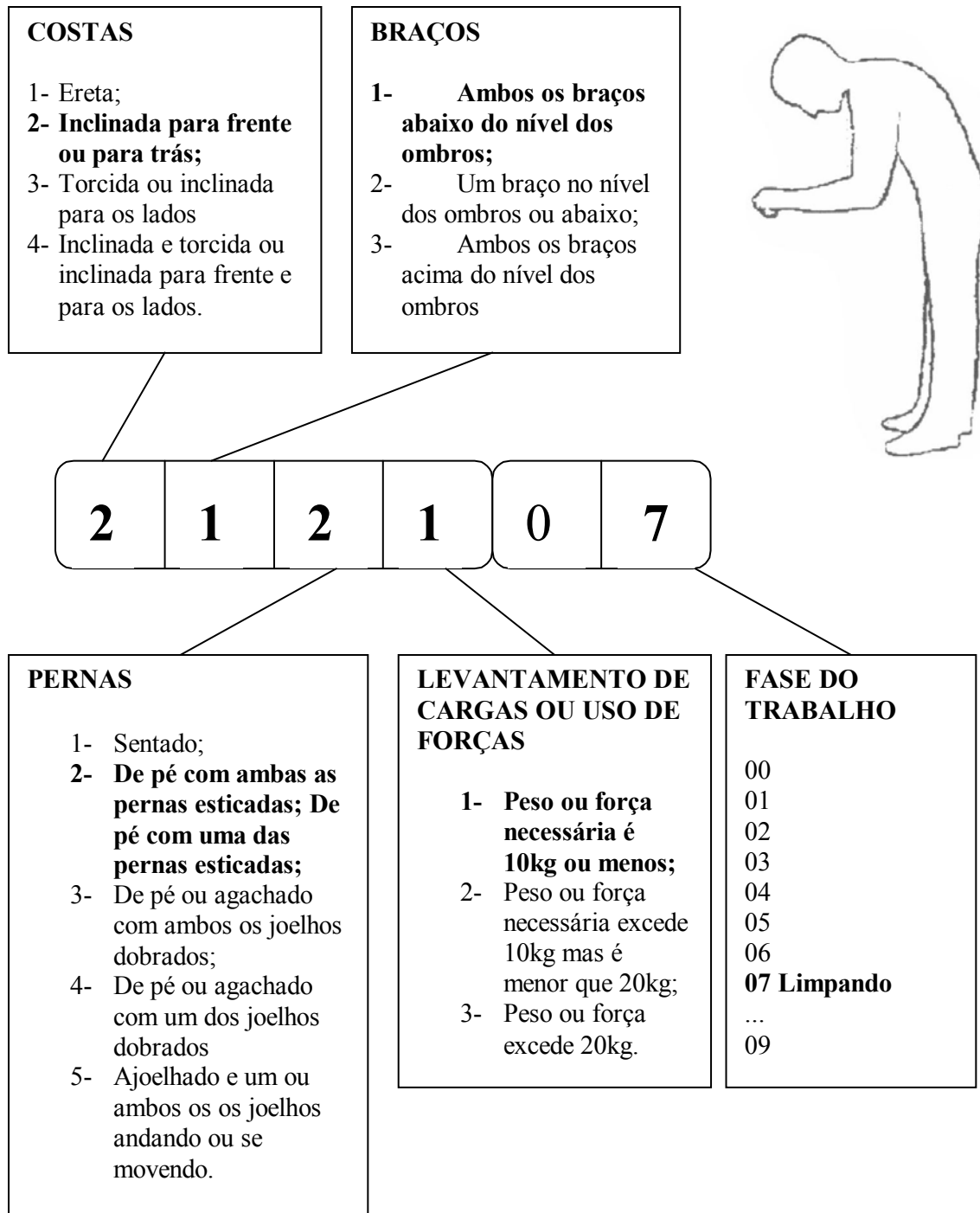


Figura 64 – Itens do método OWAS e um exemplo da codificação de uma tarefa específica.

Fonte: CORLETT (1995)

1º Dígito – Costas:

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

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 de cargas 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.

Segundo GOMES (1994) o grau de esforço físico por categoria de ações é determinado com base nas posturas de trabalho e a força exercida durante uma ação específica. O OWAS identifica quatro categorias (classes operacionais), a saber:

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.

MORAES (1993), formulou um roteiro para análise de posturas por meio do método OWAS, da seguinte maneira:

a) Coleta de postura

- Fotografias
- Tabela atividade/componentes/posturas
- Identificação de forças exercidas

b) Codificação das posturas

- Transforma um processo contínuo em uma sucessão descontínua para distinguir um número limitado de posições diferenciadas.

c) Classificação das posturas

- **De pé**
- **Sentado**
- **Cabeça**

⇒ Flexão frontal ou lateral da cabeça

⇒ Rotação ou extensão dorsal da cabeça

- **Tronco**

⇒ Flexão lateral ou frontal do tronco

⇒ Torção ou extensão dorsal do tronco

- **Braços**

- ⇒ Posição dos braços abaixo ou acima dos ombros
- ⇒ Elevação lateral
- ⇒ Rotação em abdução superior ou inferior
- ⇒ Rotação na posição neutra medial ou lateral
- ⇒ Pronação (para dentro) na posição neutra
- ⇒ Supinação (para fora) na posição neutra
- ⇒ Extensão neutra (ao longo do corpo)
- ⇒ Flexão e extensão frontal

- **Pernas**

- ⇒ Hiperextensão ou flexão da perna
- ⇒ Rotação lateral ou medial da perna

d) Seleção das posturas

- ⇒ Definição de critérios: danos e frequência

e) Avaliação subjetiva pelo trabalhador das posturas codificadas e selecionadas segundo categorias pré-definidas

- ⇒ Prejudicial à saúde, desconfortável, sem prejuízos, confortável, etc.

f) Ponderação das posturas

- ⇒ Pelos trabalhadores
- ⇒ Pelos especialistas em ergonomia.

DINIZ (1999), comenta o trabalho de LONG (1979), que também elaborou suas definições posturais, que incluem costas, braços, pernas e a seção da força. Abaixo estão as definições:

1) Costas:

b) Retas

- as costas (a linha entre a cabeça e a pélvis) desviam menos que 20° da vertical.

c) Flexionada

- as costas (a linha entre a cabeça e a pélvis) está flexionada para frente ou para trás 20° ou mais da vertical.

d) Torcida

- as costas (linha entre a cabeça e a pélvis) estão torcidas ou flexionadas lateralmente 20° ou mais. Torcida significa que o eixo horizontal da pélvis e dos ombros formam um angulo de 20° ou mais entre eles. Lateralmente flexionado significa que as costas (linha entre a cabeça e a pélvis) estão 20° ou mais lateralmente da vertical.

e) Flexionada e torcida

- se ambas as condições em '2 - Flexionado' e '3 - Torcido' ocorrem simultaneamente.

2) Braços:

a) Ambos os braços abaixo do nível dos ombros

- os braços superiores, os antebraços e as mãos estão todos abaixo dos ombros

b) Um braço no nível ou acima dos ombros

- um braço ou parte dele está no nível ou acima dos ombros.

c) Os dois braços no nível ou acima dos ombros

- ambos os braços ou parte deles no nível ou acima dos ombros.

Uma postura adicional , não classificada nas categorias de ação, pode ser cifrada como:

d) Ambos os braços abaixo do nível dos ombros mas postos a frente

- os braços superiores claramente a frente de um dos lados, abaixo do nível dos ombros*, fornecendo um apoio, mas os braços não estão sendo apoiados.
- acima dos ombros é a posição relativa para o tronco. O nível dos ombros é definido por um plano através dos ombros perpendicular ao tronco, paralelo ao solo.

3) Pernas:

a) Sentado com as pernas abaixo do nível das nádegas.

- o peso do corpo está sobre as nádegas. Esta postura da perna não inclui a inclinação sobre o encosto onde o peso está principalmente nas pernas (pernas 2 ou 3), sentado no chão (pernas 8) ou deitado (pernas 9).

b) de pé com ambos os pés, pernas retas

- o peso do corpo está sobre os pés, com um ângulo do joelho maior do que 150°. Esta Postura da perna inclui de pé sobre os dedos dos pés e de pé normalmente com o peso do corpo distribuído sobre ambas as pernas, mas o peso alternado entre os pés. Esta postura da perna não inclui qualquer etapa do caminhar (pernas = 7), um pé tirado do chão (pernas = 3) ou uma postura onde todo o peso está sobre um único pé (pernas = 3 ou 5).

c) de pé sobre um pé, pernas retas

- um pé (apoiando o outro pé) esta apoiando o peso total do corpo e a perna está reta (o ângulo do joelho é maior que 150°). O outro pé talvez esteja levantado ou apenas tocando o chão para fornecer o equilíbrio. Quando uma perna está à frente e a costa está flexionada (costa = 2) o peso está sobre uma perna. Esta postura da perna não inclui qualquer etapa do caminhar (pernas = 7) ou de pé normalmente (pernas = 2)

d) de pé ou agachado em ambos os pés, com as pernas flexionadas.

- de pé com o peso sobre ambos os pés com um ângulo do joelho de 150° ou menos. Esta postura da perna inclui uma posição bem acorçada com as nádegas sobre os calcanhares. Esta postura não inclui o apoio sobre as nádegas (pernas = 1 ou 8) ou os joelhos (pernas = 6 ou 0).

e) de pé ou agachado em um único pé, com os joelhos flexionados.

- o peso do corpo está sobre um pé e o apoio da perna tem um ângulo do joelho de 150° ou menos.

f) Ajoelhado sobre um ou ambos os joelhos.

- um ou ambos os joelhos estão sobre o chão.

g) Caminhando ou se movimentando

- a ação das pernas movimenta o corpo. O caminhar pode ser dividido em progressão e movimentação. A progressão ocorre sobre a superfície, sobre os passos e sobre uma rampa e está livre ou com entraves O movimento esta para frente, para os lados, para trás ou dando voltas (com os pés). Esta postura da perna não inclui arrastando-se ou escaladas (pernas = 0).

Posturas adicionais, não classificadas nas categorias de ação, que podem ser cifradas como:

- h) As pernas e as nádegas estão no mesmo nível (sentado sobre o chão)
 - inclui sentado com as pernas alinhadas sobre o corpo, sentado sobre o chão com joelhos flexionados, sentado com as pernas retas e sentado com as pernas cruzadas.

- i) As pernas não fornecem qualquer apoio
 - inclui as posições deitado e pendurado. Esta postura inclui deitado no chão, pendurado pelas mãos e pendurado sobre o abdome. As posições penduradas geralmente resultam de uma categoria de força = 3 (>).

- j) Arrastando-se ou escalando
 - envolve progressões. Esta postura da perna inclui progressão sobre os joelhos, agachando-se no alto, escalando uma ladeira e arrastando-se sobre uma máquina. Esta postura não inclui uma progressão normal e o movimento (pernas = 7)

4) Força:

A determinação dos itens do componentes do força: levantando, carregando, empurrando, puxando e manipulando, deve ser considerada:

- a) O peso ou força requerido é de 10kg ou menos
 - o peso ou a força requerido é 10kg (98N) ou menos.

b) O peso ou a força requerido é maior do que 10kg, mas 20kg ou menos.

- o peso ou a força requerido está entre 10 e 20kg (98-196N).

c) O peso ou a força requerido é maior do que 20Kg.

- o peso ou a força requerido é maior do que 20kg (196N)

5) Pescoço (postura opcional):

a) Cabeça livre

- a cabeça no limite de movimento normal. Flexionada para frente ou para os lados menos do que 30° ou torcida por menos do que 45°.

b) Cabeça flexionada par frente.

- posição da cabeça em que o queixo, com a boca fechada, toca ou quase toca o “sternum”. (geralmente o desvio de 30° ou mais flexionado da vertical.)

c) Cabeça flexionada para o lado

- a posição da cabeça desvia em 30° ou mais da vertical lateralmente.

d) Cabeça flexionada para trás.

- a posição da cabeça a qual toca ou quase toca a parte de trás do pescoço. A cabeça flexionada para trás combinada com qualquer outra posição da cabeça sempre é definida como flexão da cabeça para trás.

e) Cabeça torcida

- a posição da cabeça em que o nariz, quando visto de frente, estende-se além da linha da face. Isto normalmente corresponde a 45° de torção. Esta postura inclui qualquer combinação da cabeça flexionada para frente, para o lado ou torcida.

Segundo GOMES (1999) Para registro de postura o procedimento é olhar o trabalho de uma forma geral verificando postura, força e fase de trabalho, depois desviar a vista e fazer o registro. Assim, pode-se fazer amostras das atividades e a partir delas fazer estimativas da proporção de tempo durante o qual forças são exercidas e posturas tomadas.

A combinação das posições das costas, braços e pernas determinam os níveis de ação para medidas conetivas (quadro 3).

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		
	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	2	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	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	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	2	4	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		

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.

Quadro 3 – Quadro de níveis de ação segundo posição das costas, braços, pernas e uso de força.

Fonte: WILSON e CORLETT (1995)

Quando a atividade é freqüente, embora com carga leve, o procedimento de amostragem permite a estimativa da proporção de tempo que tronco e membros ficam nas várias posturas durante o período de trabalho (quadro 4).

COSTAS										
1- Ereta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2 – Inclínada	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
3 – Torcida	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
4 – Inclínada e torcida	1 2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
BRAÇOS										
1 - Ambos os braços abaixo dos ombros	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2 – Um braço no nível ou acima dos ombros	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
3 – Ambos os braços no nível ou acima dos ombros	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
PERNAS										
1 – Sentado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
2 – De pé com ambas as pernas esticadas	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
3 – De pé com uma das pernas esticadas	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
4 – Dois joelhos dobrados	1 2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
5 – Um joelho dobrado	1 2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
6 – Ajoelhado	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
7 – Andando	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
% de tempo de trabalho	0	20	40		60		80		100	

Quadro 4– Quadro dos níveis de ação para posturas de trabalho, de acordo com o percentual de permanência na postura durante o período de trabalho (OWAS)

Fonte: WILSON e CORLETT (1995)

O registro de posturas pode ser feito através de vídeo acompanhado de observações diretas. Nas atividades cíclicas deve ser observado todo o ciclo e nas não cíclicas, um período de trinta a sessenta segundos é suficiente.

O método divide-se em duas partes: a primeira, que pode ser utilizada por engenheiros de segurança do trabalho como parte de sua rotina diária, consiste em uma técnica para analisar posturas de trabalho e a segunda, que consiste na utilização de critérios estabelecidos através de avaliações de trabalhadores experientes e especialistas em ergonomia. É dada ênfase ao desconforto causado pelas posturas de trabalho, sem no entanto, deixar de considerar fatores com segurança e saúde. Estes critérios são utilizados para o replanejamento de métodos de trabalho e redesenho das estações de trabalho.

4.8.2 Avaliação das posturas classificadas

Segundo GOMES (1999) o método OWAS é um método psicofísico, isto é, baseado no conceito de que a capacidade humana é sinergisticamente determinada pelas capacidades perceptiva e de julgamento, em conjunto. A abordagem psicofísica baseia-se na habilidade de um indivíduo julgar o esforço percebido advindo de um trabalho físico feito, e de avaliar se o esforço é pessoalmente aceitável para um desempenho seguro da tarefa.

A maneira como o trabalho é percebido, as reações desencadeadas, as representações que o trabalhador formula a respeito dele são resultados de um processo elaborativo compartilhado que, submetendo as informações registradas a uma mediação de sentimentos de positividade/negatividade, realizações/malogros, esperanças/frustrações, crescimento/involução, conduzem, freqüentemente, a respostas peculiares ou muito pouco precisas. Daí a necessidade de analisar com profundidade os conteúdos que compõem a subjetividade do trabalhador para identificar e compreender reações às vezes ininteligíveis (MOURA, & MOURA, 1998).

Segundo a autora, MOURA, & MOURA, (1998) destacam ainda, que ao se procurar compreender as reações dos trabalhadores, estas não devem ser analisadas isoladamente, já que são fruto das sínteses estabelecidas. O simples registro objetivo

de uma resposta pode parecer desconcertante, pois o que vale é a subjetividade resultante da dinâmica de interação de múltiplos fatores atuantes. O resultado poderá ser uma reação amplificadora ou atenuadora das condições agressivas presentes no campo, naquele dado instante.

A carga física prejudicial (CFP) é o produto do percentual de posturas de trabalho sobrecarregado (PTS) e do percentual de tempo gasto (TG) naquela postura.

$$\text{CFP} = \% \text{ PTS} \times \text{TG}$$

• **Observação importante:**

Cumpra mencionar que já existe um programa disponível na internet, chamado *WINOVAS*, na homepage <http://turva.me.tut.fi/owas/more.html>. O programa permite realizar todos os cálculos, que nesta dissertação foram realizados de forma tradicional, com o auxílio das tabelas aqui descritas.