

## A avaliação da carga fisiológica de trabalho na legislação brasileira deve ser revista! O caso da coleta de lixo domiciliar no Rio de Janeiro

Brazilian legislation regarding physiological workload should be revised!

The case of garbage collectors in Rio de Janeiro

Luiz Antonio dos Anjos<sup>1,2</sup>  
João Alberto Ferreira<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana, Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rua Leopoldo Bulhões 1480, Rio de Janeiro, RJ 21041-210, Brasil. anjos@manguinhos.ensp.fiocruz.br

<sup>2</sup> Laboratório de Avaliação Nutricional e Funcional, Departamento de Nutrição Social, Universidade Federal Fluminense, Rua São Paulo 30, 4º andar, Niterói, RJ, 24040-115, Brasil.

<sup>3</sup> Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier 524, Sala 5002, Rio de Janeiro, RJ 20550-013, Brasil.

**Abstract** *The physiological workload (PW) involved in garbage collection was assessed in a probabilistic sample of 70 Rio de Janeiro city garbage collectors to determine the adequacy of Brazilian labor legislation regarding classification of work. PW was measured as energy expenditure (EE) and heart rate (HR) during total work time (TT) and actual time (AT) in garbage collection on 4 consecutive days. Median EE values were 288.4 and 319.1 kcal.h<sup>-1</sup> during TT and AT, respectively, indicating moderately intense work according to Brazilian legislation. However, PW was considered heavy when work classifications based on individual response to work were used: 1) ratio of EE and resting metabolic rate was above 5.0, indicating heavy workload according to the WHO; 2) mean percentage of maximal EE was higher (36.2 and 41.1% for TT and AT, respectively) than the limit for garbage collection (30%) suggested as maximal for Dutch workers; and 3) percentage of maximal HR reserve was also higher than 30% (32.2 and 37.5% for TT and AT, respectively). These results indicate the need for a revision of the workload classification in the Brazilian legislation to take individual workers' characteristics into account.*

**Key words** Workload; Energy Metabolism; Solid Waste Collection

**Resumo** *Por meio da avaliação da carga fisiológica do trabalho (CFT) da coleta de lixo domiciliar em amostra probabilística de setenta trabalhadores da Companhia Municipal de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro, discute-se a adequação da legislação brasileira vigente quanto à classificação das atividades laborativas. A CFT foi determinada para o tempo total de trabalho (TTT) e durante o tempo efetivo de coleta (TEC) através da avaliação do gasto energético (GE) e da frequência cardíaca (FC), ao longo de quatro dias consecutivos de trabalho. As medianas do GE foram 288,4 e 319,1 kcal.h<sup>-1</sup> durante o TTT e o TEC, respectivamente, e indicam trabalho de natureza moderada pela legislação. Entretanto, a CFT foi considerada pesada quando se utilizou: 1) a razão entre o GE e a taxa metabólica de repouso (TTT 5,0 e TEC 5,6, segundo a Organização Mundial de Saúde); 2) o percentual do GE máximo (36,2 e 41,1, extrapolando o limite de 30% sugerido para a atividade laboral de garis holandeses); 3) o percentual da FC de reserva (32,2 e 37,5). Os resultados demonstram a necessidade de revisão da legislação atual, para que sejam levadas em conta as características individuais na caracterização da atividade laboral.*

**Palavras-chave** Carga de Trabalho; Metabolismo Energético; Coleta de Resíduos Sólidos

## Introdução

Do ponto de vista fisiológico, a carga de trabalho (CFT) é a expressão da intensidade da atividade laboral posta para o indivíduo, cujo conhecimento é de grande aplicação na área da saúde do trabalhador. A CFT é geralmente avaliada através das respostas metabólica ou cardiovascular dos indivíduos a uma atividade física, variáveis que podem ser expressas por meio de seus valores absolutos medidos, como a frequência cardíaca (FC) ou o gasto energético (GE) durante a atividade, ou como o percentual do máximo individual (Rodahl, 1989). O GE pode, ainda, ser expresso como múltiplo da taxa metabólica de repouso do indivíduo (FAO/WHO/UNU, 1985).

No tocante a atividades insalubres, a legislação brasileira vigente – Portaria MTb nº 3.214 (Brasil, 1978a) – estabelece que a carga de trabalho deve ser estimada pelo metabolismo (GE), referindo-se apenas à sua relação com a exposição dos trabalhadores ao calor, não existindo, portanto, indicação tanto da fonte dos dados para a classificação, quanto da validação desses dados para a população brasileira. Assim, para cada tipo de atividade, há um nível fixo a ser utilizado para toda a população trabalhadora, de GE em kcal.h<sup>-1</sup>, caracterizado na legislação como trabalho sentado em repouso, leve, moderado e pesado, para os quais, na dependência da exposição ao calor, aplicam-se fórmulas presentes na legislação, com o objetivo de determinar períodos de repouso necessários, por tempo de atividade laboral.

Ao utilizar valores médios para a população trabalhadora em geral, a norma conflita com ela mesma, uma vez que, quando define limite de tolerância, considera a *“concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano à saúde do trabalhador, durante sua vida laboral”* (Brasil, 1978a:33), o que só pode ser determinado individualmente. Além disso, a legislação, na definição de aspectos ergonômicos, incorpora a noção de individualização do trabalho ao *“estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psico-fisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente”* (Brasil, 1978b:63).

Apesar da sua aplicação inequívoca na inter-relação saúde/doença da população trabalhadora, a investigação da carga fisiológica de trabalho é feita de forma muito superficial no Brasil, havendo necessidade de estudos que possibilitem o conhecimento do GE das ati-

vidades laborais, a fim de fazer com que a legislação leve em conta as características individuais e a repercussão sobre a saúde do trabalhador.

A coleta de lixo domiciliar, durante a qual o trabalhador anda, corre, sobe e desce ladeiras, pega pesos diferenciados o tempo todo (Ferreira, 1997) e está submetido a tensões permanentes pela presença constante de fluxo de outros veículos nas ruas (Velloso, 1995), representa um bom exemplo da necessidade de avaliação da carga de trabalho, por ser uma atividade aparentemente extenuante (Robassi et al., 1992), com repercussões importantes na saúde dos trabalhadores envolvidos (Mamtani & Cimino, 1992; Velloso et al., 1997).

Este artigo relata os resultados de uma pesquisa sobre a avaliação do gasto energético e da carga fisiológica de trabalho numa amostra probabilística de coletores de lixo domiciliar da Companhia Municipal de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro (COMLURB), demonstrando a impropriedade da legislação vigente no que diz respeito à classificação do trabalho do ponto de vista fisiológico.

## Material e métodos

A pesquisa foi realizada em três fases: tomada de medidas antropométricas no Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana (CESTEH) da Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz; monitorização da frequência cardíaca laboral no campo e uma segunda visita ao CESTEH para a realização de medidas metabólicas.

Da lista de 503 possíveis trabalhadores (genericamente chamados de garis) da coleta de lixo domiciliar diurna fornecida pela COMLURB, 126 foram aleatoriamente selecionados para participar da primeira fase de coleta de dados, que incluiu avaliação antropométrica (massa corporal e estatura) e entrevista, realizadas entre junho e julho de 1996. Nessa ocasião, os objetivos e procedimentos do estudo foram explicados aos garis, e aqueles que concordassem em participar voluntariamente assinavam um termo de compromisso.

A segunda fase foi realizada nos dois meses seguintes e consistiu na monitorização da frequência cardíaca (FC) durante o trabalho, em quatro dias consecutivos (de segunda-feira a quinta-feira), utilizando-se monitores de FC (marca Polar, modelos Vantage NV e XL), cuja cinta foi afixada no tórax do trabalhador, e o relógio, iniciado na chegada do mesmo à gerência, pela manhã. Ao retornarem à gerência, os trabalhadores retiravam o monitor que era guar-

dado para uso na manhã seguinte. Por motivos variados, só foi possível monitorizar a FC laboral de 83 garis em 314 dos possíveis 332 dias.

A FC foi expressa como percentual da FC de reserva [(FC - FC de repouso)/(220-idade) - FC de repouso] X 100]. A FC de repouso foi obtida na terceira fase de coleta de dados, que incluiu a medição da taxa metabólica de repouso (TMR) e um teste submáximo em esteira rolante. Para essa fase, realizada no CESTEJ e completada em novembro de 1996, convocaram-se somente os 83 trabalhadores nos quais as medições da FC laboral foram realizadas (desse total, só foi possível obter informações metabólicas em setenta trabalhadores).

Para a medição da TMR, cada gari foi instruído para comparecer ao laboratório pela manhã, após jejum de 10-12 horas. Ao chegarem, os trabalhadores repousaram por, pelo menos, trinta minutos numa sala sem ruídos e com a temperatura ambiente mantida em torno de 25°C. Após esse repouso, mediu-se a troca gasosa por calorimetria indireta (*TEEM 100; Aerosport Inc.*, Ann Arbor, Michigan, Estados Unidos) e a FC-minuto durante 25 minutos, com o indivíduo em decúbito dorsal. Os valores da TMR foram obtidos multiplicando-se 1.440 pela média de TMR-minuto dos vinte minutos finais em que o indivíduo permaneceu deitado. Após a medição de repouso, realizou-se um teste submáximo progressivo em esteira rolante, visando determinar a curva de calibração individual entre o consumo de oxigênio ( $\dot{V}O_2$ ) e a FC. O GE foi expresso em kcal, seguindo a equação de Weir (1949), com base nos valores de  $\dot{V}O_2$  e a eliminação de gás carbônico ( $\dot{V}CO_2$ ). O gasto energético (GE) durante o trabalho foi estimado através das informações da FC-minuto ao longo dos dias de trabalho, extrapolando-se os valores da relação  $\dot{V}O_2$  X FC obtidos em laboratório. O gasto energético máximo ( $GE_{m\acute{a}x}$ ) foi estimado tendo como base a frequência cardíaca máxima individual ( $FC_{m\acute{a}x} = 220 - idade$ ), ao prolongar-se a curva de calibração FC X  $\dot{V}O_2$ , até achar-se o valor de  $\dot{V}O_2$  correspondente à  $FC_{m\acute{a}x}$ .

As informações pertinentes aos horários de saída e chegada dos caminhões na gerência, à duração de cada viagem de coleta e aos intervalos para o vazamento do caminhão no aterro sanitário foram obtidas na gerência. Computou-se, para cada dia, o tempo total de trabalho (TTT - tempo entre a chegada do trabalhador à gerência e seu retorno a ela ao final do turno de trabalho) e o tempo efetivo de coleta (TEC = TTT menos o tempo de espera para o vazamento do lixo no aterro sanitário). Não havia estas informações para seis dias, totalizando-se, assim, informações de TTT de 266 dias e de TEC de 260 dias.

A carga fisiológica de trabalho foi estabelecida, para o TTT e para o TEC, com base em quatro procedimentos: estimativa do GE; estimativa do percentual da capacidade máxima [percentual do  $GE_{m\acute{a}x} = (GE/GE_{m\acute{a}x}) \times 100$ ]; estimativa do índice energético integrado (IEI), calculado pela divisão do GE do tempo trabalhado pela TMR deste mesmo tempo; e estimativa do percentual da FC de reserva ( $FC_{res}$ ) durante o trabalho. As médias diárias dessas variáveis foram obtidas para cada trabalhador. As medianas e os valores mínimos e máximos dos valores médios diários foram calculados e serviram de base para as análises.

Para fins de comparação, adaptou-se a tabela constante na legislação brasileira vigente (Portaria MTb nº 3.214) (Brasil, 1978a), na qual as atividades são caracterizadas segundo um GE fixo, como: trabalho sentado em repouso (100 kcal.h<sup>-1</sup>); leve (125 a 150 kcal.h<sup>-1</sup>); moderado (180 a 300 kcal.h<sup>-1</sup>) e pesado (440 a 550 kcal.h<sup>-1</sup>). As atividades leve, moderada e pesada foram estabelecidas para o GE de < 180; 180 a 440; e > 440 kcal.h<sup>-1</sup>, respectivamente. Utilizou-se, também, critério específico para coletores de lixo domiciliar, desenvolvido por Kemper et al. (1990), que considera sobrecarga o caso em que o gari que tenha, durante toda a jornada de trabalho, valores médios do percentual do  $GE_{m\acute{a}x}$ , maiores do que 30%. Além disso, utilizou-se a classificação sugerida pela Organização Mundial da Saúde (FAO/WHO/UNU, 1985), segundo a qual a atividade pesada é estabelecida para o IEI  $\geq 3,8$ .

## Resultados e discussão

A idade dos setenta garis avaliados variou entre 19,7 e 63,0 anos, com uma mediana de 34,6 anos. A massa corporal variou entre 49,0 e 119,0 kg (mediana de 67,7 kg) e a estatura de 160,0 a 188,0 cm (mediana de 171,0 cm). Foram obtidas informações sobre todo o trabalho (TTT) de 132.752 minutos (aproximadamente 2.212 horas) dos setenta garis em 266 dias, representando uma mediana de 481,5 minutos.dia<sup>-1</sup>, ou seja, aproximadamente oito horas trabalhadas por dia por gari (Tabela 1). Por outro lado, o tempo efetivo de coleta (TEC) variou entre 76 e 578 minutos, com uma mediana de 287 minutos. Em geral, os caminhões fazem entre duas e três viagens ao aterro sanitário para vazar o lixo coletado, intervalo no qual os garis podem ficar juntando o lixo para posterior coleta ou então descansar enquanto esperam a volta do caminhão. Apesar da não-observação das atividades nesse período, parece que as atividades são me-

Tabela 1

Medianas e valores mínimos e máximos das médias diárias do gasto energético (GE), percentual do  $GE_{m\acute{a}x}$ , índice energético integrado (IEI), percentual da frequência cardíaca de reserva ( $\%FC_{res}$ ) e o tempo de trabalho de setenta coletores de lixo domiciliar do Rio de Janeiro durante todo o tempo de trabalho (266 dias) e durante a coleta efetiva (260 dias) em 4 dias consecutivos em 1996.

	Durante todo o trabalho (n = 266)			Durante a coleta (n = 260)		
	Mediana	Mínimo	Máximo	Mediana	Mínimo	Máximo
Tempo (min)	481,5	147,0	948,0	287,0	76,0	578,0
GE (kcal.h <sup>-1</sup> )	288,4	106,4	529,6	319,1	175,2	607,3
% $GE_{m\acute{a}x}$ <sup>1</sup>	36,2	12,7	59,9	41,1	18,4	68,7
IEI <sup>2</sup>	5,0	1,4	9,7	5,6	2,1	10,0
% $FC_{res}$ <sup>3</sup>	32,2	13,4	54,8	37,5	23,0	64,4

<sup>1</sup> %  $GE_{m\acute{a}x} = (GE/GE_{m\acute{a}x}) \times 100$

<sup>2</sup> Gasto energético/taxa metabólica de repouso

<sup>3</sup>  $[(FC - FC \text{ de repouso}) / ((220 - \text{Idade}) - FC \text{ de repouso})] \times 100$

nos intensas que a coleta *per se*, visto que todas as medidas de CFT foram maiores durante o período exclusivamente de coleta (Tabela 1).

Os valores medianos do GE durante o TTT e o TEC foram inferiores (288,4 e 319,1 kcal.h<sup>-1</sup>, respectivamente), ao que a legislação brasileira vigente (NR-15) (Brasil, 1978a) indicaria como trabalho pesado (> 440 kcal.h<sup>-1</sup>). Segundo essa classificação, o trabalho de coleta de lixo domiciliar não poderia, em média, ser considerado como pesado em nenhum dia da semana, em qualquer das gerências participantes. Individualmente, o GE seria pesado somente em 12 dias (4,5%), para o TTT, e em 33 dias (12,7%), considerando o TEC (Tabela 2). O resultado do GE para o trabalho de coleta mostra, ainda, uma dificuldade na utilização da legislação, na medida em que o valor mediano de 319,1 kcal.h<sup>-1</sup> está entre a maior taxa para trabalho moderado (300 kcal.h<sup>-1</sup>) e a menor taxa para o pesado (440 kcal.h<sup>-1</sup>) da NR-15 (Brasil, 1978a).

A mediana do índice energético integrado (IEI) durante o TTT e o TEC foi de 5,0 e 5,6, respectivamente, com grande variação: 1,4 a 9,7 vezes o metabolismo de repouso para o TTT e 2,1 a 10,0 para o TEC. Em ambos os casos, a mediana é bastante superior ao valor usado pela OMS para caracterizar o trabalho ocupacional pesado – IEI  $\geq$  3,8 (FAO/WHO/UNU, 1985). Somente em 19 jornadas de coleta efetiva (7,3%), a carga foi inferior a esse valor (Tabela 2). A única característica que diferiu entre esses dois grupos foi a mediana de tempo de coleta: 218 e 287 minutos para os com IEI < 3,8 e os de IEI  $\geq$  3,8, respectivamente. Assim, uma jornada efetiva de coleta mediana de 3,6 horas (218 minutos) parece fazer com que a jornada de trabalho de coleta seja de intensidade moderada.

O percentual do  $GE_{m\acute{a}x}$  é uma medida que indica o grau de intensidade de uma atividade (capacidade física), levando-se em conta as características individuais, como idade, nível de aptidão física e estado nutricional, já que o valor de GE é expresso em relação ao valor máximo individual, considerado como a capacidade funcional máxima. Tem-se sugerido que um trabalho contínuo de oito horas não deve requerer mais do que 30% a 40% da capacidade física funcional do trabalhador (Rodahl, 1989). Especificamente para a coleta de lixo domiciliar, Kemper et al. (1990) sugeriram o valor de 30% da capacidade funcional máxima como limite para a atividade laboral de garis holandeses. A mediana do percentual do  $GE_{m\acute{a}x}$ , aqui utilizado como indicativo da capacidade funcional, foi de 36,2 durante o TTT que foi maior que oito horas (481,5 minutos) (Tabela 1). A mediana do percentual do  $GE_{m\acute{a}x}$  para o TEC (287 minutos) foi ainda superior, 41,1. Em ambas as situações o trabalho de coleta de lixo pode ser considerado como pesado.

O percentual da FC de reserva ( $FC_{res}$ ) também expressa a intensidade da atividade relativamente à capacidade funcional máxima dos indivíduos, sendo particularmente útil na ausência de medida metabólica. De fato, os valores do percentual da  $FC_{res}$  assemelham-se ao do percentual do  $GE_{m\acute{a}x}$ , indicando a possibilidade de substituição de um pelo outro. As medianas de  $FC_{res}$  indicam que o trabalho poderia ser considerado como uma sobrecarga ou pesado pela classificação de Kemper et al. (1990).

Comparativamente, a classificação do trabalho de coleta de lixo domiciliar da presente amostra de garis segundo a legislação brasileira colocaria essa atividade como moderada (Ta-

Tabela 2

Distribuição percentual da carga fisiológica de trabalho (gasto energético – GE; frequência cardíaca – FC e índice energético integrado – IEI) segundo várias classificações de 70 coletores de lixo domiciliar do Rio de Janeiro durante todo o trabalho (266 dias) e coleta efetiva (260 dias) em 4 dias consecutivos em 1996.

Variável	Durante todo o trabalho (n = 266) %	Durante a coleta (n = 260) %	Referência
<b>Gasto energético (kcal.h<sup>-1</sup>)</b>			
Leve (< 180)	4,1	0,8	Portaria MTb nº 3.214, de 08 de junho de 1978. NR-15 – Anexo 3
Moderado (180-440)	91,4	86,5	
Pesado (> 440)	4,5	12,7	
<b>% GE<sub>max</sub><sup>1</sup></b>			
< 30	21,4	10,8	Kemper et al. (1990)
≥ 30 (Sobrecarga)	78,6	89,2	
<b>IEI<sup>2</sup></b>			
Leve + Moderado < 3,8	17,3	7,3	FAO/WHO/UNU (1985)
Pesado ≥ 3,8	82,7	92,7	
<b>% FC<sub>res</sub><sup>3</sup></b>			
< 30	43,6	20,0	Rodahl (1989)
≥ 30 (Trabalho extenuante)	56,4	80,0	

<sup>1</sup> % GE<sub>max</sub> = (GE/GE<sub>max</sub>) X 100

<sup>2</sup> Gasto energético/taxa metabólica de repouso

<sup>3</sup> [(FC - FC de repouso)/((220-Idade) - FC de repouso)] X 100

bela 2). Entretanto, empregando qualquer outra das classificações tipicamente utilizadas na literatura científica, o trabalho de coleta de lixo domiciliar seria, indubitavelmente, considerado pesado. Essa diferença pode ser explicada pelo fato de a legislação utilizar uma tabela fixa de valores de gasto energético para todos os trabalhadores, independentemente do gênero, idade, características antropométricas, estado nutricional e nível de aptidão física. Na verdade, não há condicionantes para os valores apresentados na legislação e nenhuma citação sobre sua origem.

As classificações para a carga fisiológica aqui apresentadas são mais adequadas por levarem em consideração as características individuais dos trabalhadores. Contudo, tais medidas necessitam de instrumental sofisticado, fundamentalmente um calorímetro, que não está disponível rotineiramente em ambientes médico-ocupacionais. Dessas medidas, a que parece adequar-se mais facilmente a essa situação é o monitoramento da FC, cujos instrumentos de avaliação são relativamente baratos e podem ser utilizados em praticamente todas as situações ocupacionais, não causando qualquer desconforto ao trabalhador e, portanto, não alterando sua atividade. A medida de FC

de repouso, importante no cálculo do percentual da FC<sub>res</sub>, pode ser obtida facilmente durante uma avaliação médica rotineira.

### Conclusão

Os resultados da taxa de metabolismo encontrados para os trabalhadores da coleta de lixo no Município do Rio de Janeiro, tomando-se como referência a legislação vigente, indicam a realização de trabalho moderado. Todavia, avaliação mais criteriosa, individualizada, mostra que a maior parte dos trabalhadores estava realizando trabalho pesado, realçando o risco de se utilizarem valores médios para questões de saúde do trabalhador. Adequar a legislação brasileira, de forma a considerar a individualidade do trabalhador, pode parecer uma proposta que implique elevação de custos na avaliação da atividade laboral. Entretanto, a utilização da NR-15 (Brasil, 1978a) atual, ou seja, a não-incorporação das características individuais dos trabalhadores, pode levar ao desgaste prematuro de muitos destes, com repercussão importante na sua qualidade e quantidade de vida, além de sobrecarga no sistema público de saúde.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à direção da Companhia Municipal de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro (COM-LURB), pela concordância na realização da pesquisa, e aos trabalhadores, por participarem voluntariamente na pesquisa. Alguns dos monitores de frequência cardíaca *Polar Vantage NV* foram gentilmente cedidos pela Proximus Tecnologia (Rio de Janeiro), distribuidor exclusivo dos produtos Polar no Brasil. A Industria Brasileira de Equipamentos Médicos Desportivos Ltda. (Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil), representante exclusivo da *AeroSport* no Brasil, forneceu suporte na calibração e manutenção do aparelho *TEEM 100*.

## Referências

- BRASIL, 1978a. Portaria MTb nº 3.214, de 8 de junho de 1978. NR-15. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, p.10423, 6 jul., Suplemento.
- BRASIL, 1978b. Portaria MTb nº 3.214, de 8 de junho de 1978. NR-17. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, p.10423, 6 jul., Suplemento.
- FAO (Food and Agriculture Organization)/WHO (World Health Organization)/UNU (United Nations University), 1985. *Energy and Protein Requirements*. WHO Technical Report Series 724. Geneva: WHO.
- FERREIRA, J. A., 1997. *Lixo Hospitalar e Domiciliar: Semelhanças e Diferenças. Estudo de Caso no Município do Rio de Janeiro*. Tese de Doutorado, Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz.
- KEMPER, H. C. G.; VAN AALST, R.; LEEGWATER, A.; MAAS, S. & KNIBBE, J. J., 1990. The physical and physiological workload of refuse collectors. *Ergonomics*, 33:1471-1486.
- MAMTANI, R. & CIMINO, J. A., 1992. Work related diseases among sanitation workers of New York City. *Journal of Environmental Health*, 55:27-29.
- ROBASSI, M. L. C. C.; MORIYA, T. M.; FÁVERO, M. & PINTO, P. H. D., 1992. Algumas considerações sobre o trabalho dos coletores de lixo. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 20:34-40.
- RODAHL, K., 1989. *The Physiology of Work*. London: Taylor & Francis.
- VELLOSO, M. P., 1995. *Processo de Trabalho da Coleta de Lixo Domiciliar na Cidade do Rio de Janeiro: Percepção e Vivência dos Trabalhadores*. Dissertação de Mestrado, Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz.
- VELLOSO, M. P.; SANTOS, E. M. & ANJOS, L. A., 1997. Processo de trabalho e acidentes de trabalho em coletores de lixo domiciliar na cidade do Rio de Janeiro. *Cadernos de Saúde Pública*, 13:693-700.
- WEIR, J., 1949. New methods for calculating metabolic rate with special reference to protein metabolism. *Journal of Physiology*, 109:1-9.