

Ferramenta para retirada, deslocamento e recolocação de tampas de bueiro (boca-de-lobo) retangular, padrão Prefeitura Municipal de São Paulo, com dimensões máximas de 1,20 x 0,70 x 0,07 m

Sérgio Ricardo Lourenço, Aparecida Hatanaka, Willian Carlos de Souza

Uninove. São Paulo – SP [Brasil]
slourenco@uninove.br

A atividade de manutenção e limpeza urbana de vias públicas apresenta riscos ergonômicos à saúde do trabalhador. Visando à melhoria nas condições laborais e no desempenho na atividade, projetamos um equipamento auxiliar para retirada, deslocamento e colocação das tampas dos bueiros. Analisamos o meio físico de desenvolvimento do trabalho, a forma prática do exercício da atividade, os movimentos e as forças geradas por ele, bem como as posturas adotadas na execução da tarefa. Ressaltando-se a necessidade de restringir a carga manual e as tensões mecânicas localizadas durante a atividade, foi desenvolvido um equipamento que, após treinamento realizado no próprio posto de trabalho, aliviará os esforços e tensões da tarefa. Montou-se um modelo em escala reduzida para demonstração.

Palavras-chave: Boca-de-lobo. Bueiro. Ergonomia. Saúde do trabalhador.



1 Introdução

A atividade de manutenção e limpeza urbana de vias públicas apresenta riscos ergonômicos à saúde do trabalhador. Visando a melhorar as condições de trabalho e o desempenho na atividade, projetou-se um equipamento que auxilia o trabalhador na retirada, no deslocamento e na colocação das tampas dos bueiros. Para isso, analisaram-se os procedimentos atuais para execução do trabalho, os movimentos realizados pelo trabalhador e as forças exigidas, além das posturas adotadas na tarefa. Constatou-se ser necessário restringir não somente a carga manual, mas também as tensões mecânicas. O equipamento proposto (depois de treinamento no posto de trabalho), se aplicado adequadamente, deverá aliviar os esforços e as tensões da tarefa.

Para desenvolver o equipamento, é preciso considerar alguns quesitos, como a carga. No Brasil, a Norma Reguladora 17 não estabelece a carga máxima que o trabalhador pode transportar sem auxílio de equipamento (ATLAS, 2006; MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2002). Nos Estados Unidos, o National Institute for Occupational Safety and Health (Niosh) estabeleceu que 23 quilogramas (kg) é a massa que mais de 90% dos homens e mais de 75% das mulheres podem levantar sem prejudicar a coluna (DUL; WEERDMEESTER, 2004).

O Projeto de Lei (PL) 5.746 (BRASIL, 2005), que ainda tramita na Câmara dos Deputados, limita a 30 kg a massa máxima que um trabalhador pode carregar individualmente em serviços braçais. O objetivo é não apenas evitar acidentes, mas também garantir melhores condições de trabalho para algumas categorias, como a dos estivadores, dos operários da construção civil, dos tropeiros, dos mineiros, dos garimpeiros e dos trabalhadores do setor de carga e descarga. Depois da aprovação

do PL, as empresas têm o prazo de um ano para adaptar-se a essa exigência.

O PL altera o artigo 198 da Lei 6.514 (BRASIL, 1977) – também chamada Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) –, que estabelece 60 kg como limite máximo para carregamento individual em atividades braçais.

2 Metodologia

Após a análise do método de trabalho durante a operação de limpeza das bocas-de-lobo na cidade de São Paulo (SP), foram apontadas situações desfavoráveis no exercício dessa atividade.

A tampa de concreto tem, aproximadamente, 155 kg, e todo o esforço de trabalho é centralizado em sua movimentação. O processo de retirada, deslocamento e recolocação é executado por dois trabalhadores, com o uso de uma picareta para cada trabalhador, conforme a descrição:

- 1) Os trabalhadores colocam as pontas das picaretas nos furos existentes na tampa e, por meio de movimentos sincronizados, levantam-na e a transferem para o piso. Nessa primeira etapa, observa-se que a postura incorreta ao levantar a tampa e transportá-la, além do excesso de carga, pode provocar tensões na coluna vertebral.
- 2) A tampa deve ser deslocada até um local apropriado que não atrapalhe a circulação ou cause acidentes aos pedestres. Assim, o processo se repete, mas o deslocamento é maior. Essa situação permite observar a postura inadequada e a sobrecarga, devido à massa da tampa, seguidamente, os riscos de acidentes tendem a aumentar. Uma pequena quebra na sincronia dos passos, um esforço menor para segurar o objeto por um dos trabalhadores ou mesmo a

ruptura ou deslocamento do cabo podem ocasionar acidentes.

- 3) Na recolocação da tampa, observam-se os mesmos riscos da primeira etapa, decorrentes da postura incorreta dos trabalhadores, além da sobrecarga. A análise desse processo e de seus riscos proporcionou a base para fazer o projeto de uma ferramenta ergonômica específica para essa atividade, usando-se, como referência, a tabela antropométrica para as medidas da ferramenta, montada a partir de um grupo de trabalhadores que exercem a atividade de limpeza de bocas-de-lobo em São Paulo.

3 Características da tampa de concreto

A tampa de concreto utilizada nas bocas-de-lobo de São Paulo tem dimensões-padrão de 1,20 x 0,7 x 0,07 m e possui massa de concreto de, aproximadamente, 147 kg. A armadura usada é composta de barras de aço de 9,5 milímetros (mm), cuja massa por metro é de 0,56 kg. São usadas seis barras na armadura de uma tampa de

boca-de-lobo, com comprimento de 1,10 m cada uma e espaçamento entre elas de, aproximadamente, 0,1 m, o que resulta numa massa de 3,69 kg. Transversalmente a essas barras, usam-se mais 12 barras de aço, com diâmetro de 9,50 m, cuja massa por metro é de 0,56 kg. Cada barra possui comprimento de 0,65 centímetros (cm) e espaçamento entre elas de, aproximadamente, 0,10 m, o que perfaz 4,36 kg. A massa da tampa de concreto é estimada em 147 kg, mais 8,05 kg de aço, totalizando 155,05 kg (Figura 2).



Figura 2: Tampa de concreto para boca-de-lobo

Fonte: Os autores.



Figura 1: Retirada da tampa de concreto da boca-de-lobo

Fonte: Os autores.

4 O projeto

Conforme enumerações a seguir.

4.1 Guincho manual (tipo catraca)

O guincho (Figura 3), que será utilizado na ferramenta, possui as seguintes características:

- Capacidade máxima de carga de 540 kg;
- Gancho com lingüeta de segurança;
- Trava de retorno nos dois sentidos;
- Cabo de aço com diâmetro de 4,7 mm e 10 m de comprimento.

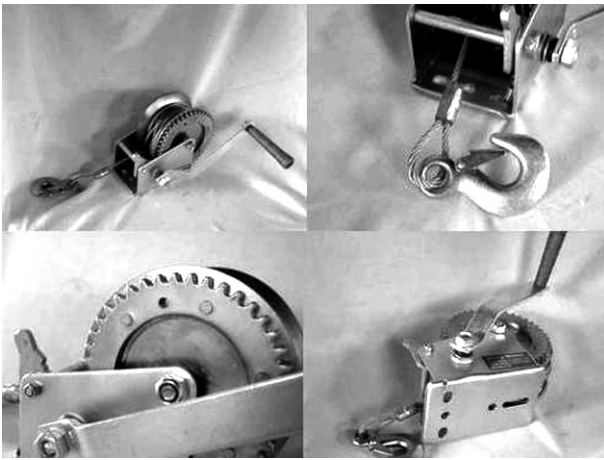


Figura 3: Guincho manual (tipo catraca)

Fonte: Os autores.

4.2 Cabo de aço

De acordo com os dados disponíveis no sítio de um fabricante de cabos de aço, por se tratar de um tipo de serviço de guincho, deve-se adotar um fator de segurança igual a cinco. Nesse caso, o cabo de aço precisa suportar uma carga de, pelo menos, 775 kg. Em razão de sua maior flexibilidade, escolheu-se um cabo de aço revestido, tipo náutico. O cabo em questão possui diâmetro interno de 4,8 mm, e externo, de 6,5 mm, tipo galvanizado, com carga de ruptura efetiva de 1.350 kg (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004; 2005).

Com base na massa da tampa, a ferramenta foi projetada, com o uso de um guincho manual tipo catraca, três roldanas móveis e uma fixa (Figura 4).

Segundo a disposição das roldanas e a massa da tampa de concreto da boca-de-lobo, a massa a ser suportada pelo guincho manual tipo catraca será de 19,38 kg. A seguir, mostram-se a planta (Figura 5), o corte longitudinal (Figura 6), a elevação (Figura 7) e a vista frontal e posterior (Figura 8).

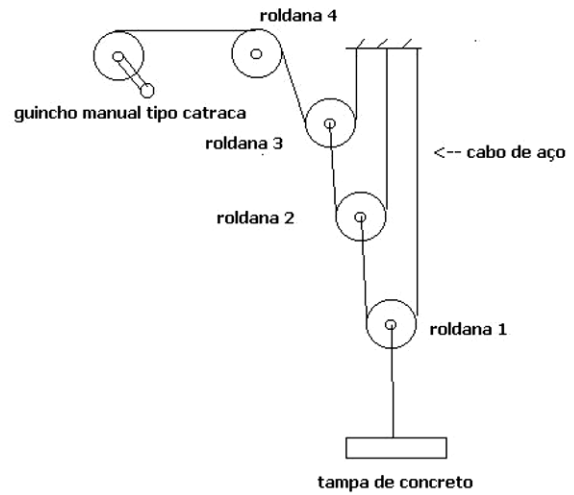


Figura 4: Disposição do guincho e roldanas

Fonte: Os autores.

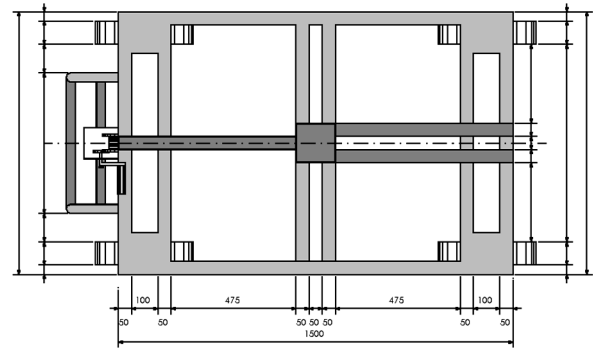


Figura 5: Planta

Fonte: Os autores.

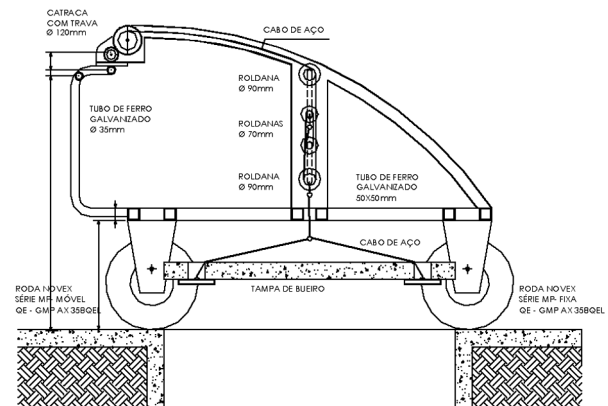


Figura 6: Corte longitudinal

Fonte: Os autores.

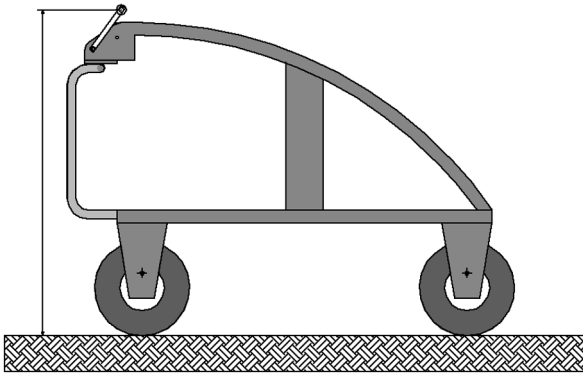


Figura 7: Elevação

Fonte: Os autores.

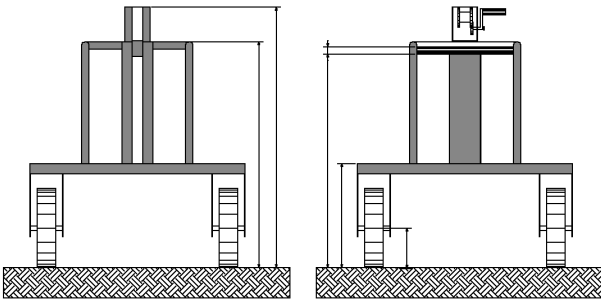


Figura 8: Vista frontal e posterior

Fonte: Os autores.

5 Resultados e discussão

Foi montado um protótipo do projeto sugerido.

O uso da ferramenta proposta requer treinamento dos trabalhadores para utilização e para o esclarecimento de alguns tópicos sobre ergonomia (LIDA, 2005).

É provável que ocorra, num primeiro instante, alguma resistência ao uso da ferramenta que afete tanto a rotina quanto o fluxo do trabalho na atividade de limpeza de bueiros. É importante observar que são necessários dois trabalhadores para remover a tampa quando se utiliza a picareta. A

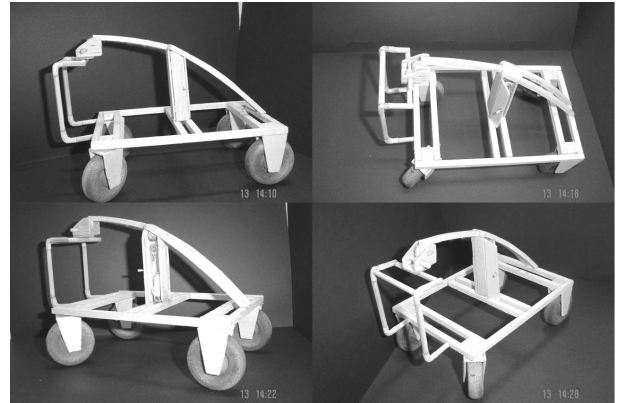


Figura 9: Protótipo proposto

Fonte: Os autores.

utilização dessa ferramenta, sem dúvida, contribui para eliminar posturas incorretas e excesso de carga, além de melhorar as condições de trabalho na atividade de limpeza de bueiros. Ela é uma ferramenta extremamente útil, pois, seu manuseio requer apenas um trabalhador. Para isso, é preciso que ele coloque a ferramenta sobre a tampa de concreto da boca-de-lobo (as rodas ficam rentes ao passeio) e posicione as duas presilhas do cabo de aço em cada furo da tampa. Em seguida, gira-se a manivela do guincho manual para proceder à retirada da tampa. Esse guincho possui trava anti-retorno, de maneira que previna acidentes com a queda da tampa. Após a limpeza da caixa de inspeção, o trabalhador posiciona novamente a ferramenta, destrava o guincho, inverte o sentido de giro do guincho manual e desce a tampa lentamente até que ocorra o encaixe adequado.

6 Considerações finais

O equipamento não somente proporciona mais segurança para retirada da tampa da boca-de-lobo, mas também reduz o esforço físico do trabalhador, o que lhe confere benefícios à saúde. Além disso, com o uso dessa ferramenta, basta apenas um trabalhador para retirar e deslocar a



tampa de concreto de boca-de-lobo, e rebocá-la no lugar, isso de uma maneira segura e sem sujeitar-se excesso de carga. Assim, evitam-se acidentes que possam ocorrer durante a operação de limpeza dessas bocas.

Tool for withdraw, displacement and replacement of rectangular covers of storm drain of São Paulo City, with maximum dimensions of 1,20 x 0,70x 0,07 meters

The activity of maintenance and urban cleanness of public ways presents ergonomic risks to the health of the worker. Aiming at the improvement in the work conditions and better performance in the activity, the present work considers the project of a ground handling equipment in the withdrawal, displacement and rank of the covers of the culverts. It was analyzed the environment of development of the work, the practical form of the exercise of the activity, the movements and the forces generated for it, as well as the positions adopted in the execution of the task. It is placed as challenge the object of study and interventions, enclosing, the implications for the health of the worker, the improvement of practical of the work and the economic relation of the implantation of the instrument.

Key words: Ergonomic. Manhole. Worker health.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6327. *Cabo de aço para uso geral*. São Paulo: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6327. *Cabo de aço para uso geral. Errata 1*. São Paulo: ABNT, 2005.

ATLAS. *Segurança e medicina do trabalho: lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977*. 59. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

BRASIL. *Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977*. Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo a segurança e medicina do trabalho e dá outras providências. Brasília: 1977. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6514.htm>. Acesso em: 13 dez. 2006.

BRASIL. *Projeto de Lei nº 5.746, 12 de agosto de 2005*. Altera o art. 198 da Consolidação das Leis do Trabalho, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, que dispõe sobre o peso máximo que um trabalhador pode remover individualmente. Brasília: 2005. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/sileg/MostrarIntegra.asp?CodTeor=330820>>. Acesso em: 23 ago. 2006.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. *Ergonomia prática*. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

LIDA, I. *Ergonomia: Projeto e produção*. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Secretaria de Inspeção do Trabalho. *Manual de aplicação da Norma Regulamentadora nº 17*. 2. ed. Brasília, DF: SIT-MTE, 2002. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/seg_sau/pub_comissoes_cne_manualdeergonomia.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2006.

Recebido em 23 ago. 2006 / aprovado em 5 nov. 2006

Para referenciar este texto

LOURENÇO, S. R.; HATANAKA, A.; SOUZA, W. C. de. Ferramenta para retirada, deslocamento e recolocação de tampas de bueiro (boca-de-lobo) retangular, padrão Prefeitura Municipal de São Paulo com dimensões máximas de 1,20 x 0,70 x 0,07 m. *Exacta*, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 401-406, jul./dez. 2006.