

# UMA ALTERNATIVA PARA O LIXO FLUTUANTE EM RIOS E CÓRREGOS

ANA CLÁUDIA S. DE OLIVEIRA<sup>1</sup>, FÁBIO S. ROCHA<sup>2</sup>, MÁRIO F. NETO<sup>3</sup>,  
SILVANA DE J. GONÇALVES<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Profa. de Ciências - EE Alberto Medaljon

<sup>2</sup>Curso de Graduação - Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação/ UNICAMP

<sup>3</sup> Curso de Graduação - Instituto de Biologia - UNICAMP

<sup>4</sup> Curso de Graduação - Centro Universitário de Araras Dr. Edmundo Ulson/ UNAR

**RESUMO:** O presente trabalho apresenta uma proposta desenvolvida por um morador do município de Paulínia que inconformado com a grande quantidade de lixo presente nas águas do Rio Atibaia, que passa próximo à sua residência, desenvolveu um mecanismo simples, porém eficiente, capaz de retirar grande parte deste lixo flutuante. O objetivo deste estudo foi identificar e descrever esta manifestação cidadã frente a um problema ambiental, analisando tanto a motivação que a gerou quanto à contribuição efetiva, em termos técnicos, da solução apresentada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos sólidos, água, cidadania.

## INTRODUÇÃO

O lixo urbano representa hoje uma das maiores preocupações para as cidades do mundo, principalmente em grandes metrópoles. À medida que a sociedade moderna aumenta seu consumismo, cada vez mais se faz uso de materiais e produtos descartáveis, sem que seja dada a devida importância a aspectos fundamentais como o modo de coleta, o reaproveitamento e a destinação do lixo gerado por esse

comportamento, refletindo assim em uma piora do quadro atual.

Segundo o IBGE (2000), o Brasil produz 161.827 toneladas de lixo urbano por dia, correspondendo a uma produção per capita de 0,95 Kg de lixo/dia. Inevitavelmente uma porção considerável deste lixo eliminado em vias públicas ou mal armazenado, quando carregado pela água de chuvas torrenciais ou mesmo descartado diretamente, acaba atingindo os rios e córregos que cortam as cidades.

Sabemos hoje que certos materiais presentes no lixo urbano que atingem os rios podem levar dias, meses e até milhares de anos para se decompor naturalmente, contaminando assim o ambiente e prejudicando de diversas formas e intensidades a todos que dependem deste para sobreviver. Um tratamento adequado a esse material mostra-se então de extrema importância, porém uma barreira encontrada neste processo é a coleta do lixo que já atingiu os rios.

Um morador do município de Paulínia, um dos mais industrializados da região metropolitana de Campinas, apresenta uma alternativa para o problema da remoção do lixo flutuante em canais, córregos e em rios de médio e pequeno porte. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar esta tecnologia alternativa para o recolhimento do lixo encontrado no Rio Atibaia e analisar a sua implementação.

## MATERIAL E MÉTODOS

Na realização deste trabalho foram feitas várias visitas ao município de Paulínia, com o objetivo de documentar a máquina e os motivos que impulsionaram este cidadão a desenvolver tal mecanismo. Foi feita uma entrevista com o inventor da

máquina que demonstrou o funcionamento de um protótipo, instalado às margens do Rio Atibaia, quando o mesmo corta a porção central e mais fortemente urbanizada do município, ou seja, à jusante da maioria das cidades pelas quais a bacia do Atibaia perpassa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Sr. Vital Vilela da Silveira, 49, morador de Paulínia há 15 anos, é marceneiro de profissão e possui com os filhos uma oficina de mecânica náutica. Quanto à escolaridade, concluiu até a quarta série do Ensino Fundamental (Figura 1).



**Figura 2.** Sr. Vital e sua máquina às margens do rio Atibaia.

O Rio Atibaia é para ele algo muito próximo, pois das janelas de sua casa é possível avistá-lo. Aos poucos foi se inquietando com o contingente de lixo que continuamente desce o rio.

Num primeiro momento, junto com os filhos, se dedicou a retirar esse lixo de forma manual, porém lhe surgiu a idéia de construir uma máquina para realizar tal função.

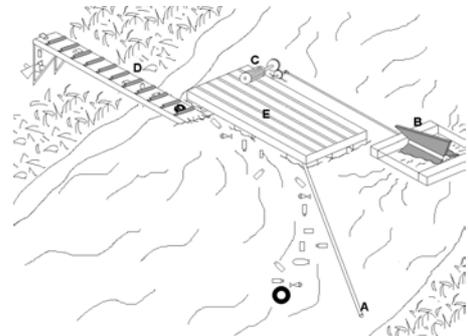
A instalação definitiva da máquina, entretanto, não foi fácil, visto que a autorização por parte dos órgãos competentes, SEDEMA – Secretaria do Meio ambiente de Paulínia e do IBAMA, só foi conseguida quase dois anos depois de ter sido protocolado o primeiro pedido de autorização junto à Prefeitura de Paulínia. No total foram feitos três pedidos. A isso se somou o fato de que a Prefeitura de Paulínia não conseguiu determinar um local adequado para a instalação da máquina e muito menos se comprometeu em coordenar, juntamente com a empresa de coleta de lixo da cidade, o manejo dos resíduos sólidos retirados pela máquina do município – desobedecendo ao que está previsto pela Constituição Federal quanto à responsabilidade da limpeza urbana, que cabe aos municípios (Figura 2).

Estes fatos levaram o Sr. Vital a buscar junto à iniciativa privada uma via alternativa. Atualmente um protótipo está instalado em um terreno de uma empresa de terraplanagem, cuja área margeia o rio.



**Figura 2.** Lixo acumulado pela máquina, a ser retirado pela esteira.

Para explicar o funcionamento, será utilizado um desenho esquemático da máquina instalada na margem de um pequeno rio (Figura 3).



**Figura 3.** Desenho esquemático da máquina instalada na margem de um pequeno rio.

Cruzando praticamente toda a seção transversal do rio, é colocada uma haste de bambu (Figura 3 A), que funciona como dispositivo de contenção para o lixo flutuante. Qualquer objeto

que venha boiando e tente cruzar esta haste será guiado através dela até a margem do rio onde uma esteira (D) retira esse lixo e o deposita, por exemplo, em uma caçamba (Figura 4). A esteira (D) é impulsionada por um eixo ligado diretamente a uma hélice (B) que gira devido à força da correnteza do rio. Em dias onde a correnteza do rio não é suficientemente forte para movimentar a esteira, utiliza-se um motor (C), que pode ser elétrico ou mecânico, que se encarrega de movimentar a esteira.

Um funcionário de manutenção pode estar localizado sobre a plataforma flutuante (E) monitorando o funcionamento e ajudando o lixo a atingir a esteira.



**Figura 4.** Lixo retirado pela máquina, no Rio Atibaia.

As dimensões dos elementos que compõem a máquina (esteira, hélice, motor, etc...) dependem diretamente do tamanho do rio onde se deseja instalar o

mecanismo. O que requer um estudo preliminar do rio antes da fabricação da máquina que irá funcionar nele.

Segundo dados do inventor, sobre o protótipo instalado no Rio Atibaia, em dias de chuva torrencial, quando a correnteza e o volume do rio aumentam e a quantidade de lixo flutuante em suas águas se eleva radicalmente, a máquina é capaz de retirar 1 (uma) caçamba de lixo por hora, montante este que tem peso variante segundo a composição dos resíduos que são trazidos pelo rio, podendo chegar até cerca de 1.000 (mil) quilogramas por caçamba.

Dados da CETESB (1998) apontam que a região em que está inclusa a bacia hidrográfica do rio Atibaia (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Piracicaba, Capivari e Jundiaí - 5ª unidade do Estado de São Paulo) possui uma população de mais de 3,6 milhões de habitantes e produz cerca de 2000 mil toneladas de lixo por dia, sendo composta de 57 municípios, dos quais apenas 7% possuem situação adequada para a disposição dos resíduos sólidos domiciliares, ou seja, aterros sanitários de boa qualidade. O lixo urbano de Campinas, por exemplo, possui uma composição média de: 72,3% de material orgânico, 19% de papéis, 3,6%

de plásticos, 2,2% de metais, 0,8% de vidros e 2,1% de outros resíduos (CETESB, 1998). Estes números evidenciam o porquê da enormidade de lixo carregado por chuvas torrenciais na região, porém ainda não se têm calculado uma quantidade média anual de resíduos sólidos carregados por chuvas para o rio Atibaia.

A retirada deste lixo de um rio como o Atibaia pela máquina representa uma medida profilática em relação à algumas conseqüências ambientais que podem ser provocadas pela presença deste tipo de resíduo sólido em cursos d'água. As conseqüências variam conforme a composição do lixo, ou seja, a qualidade e a quantidade de cada resíduo pode representar impactos diferenciados tanto na qualidade da água como no ecossistema relacionado a estes ambientes.

Exemplos corriqueiros dos efeitos de resíduos sólidos no ambiente são mortes de algumas espécies de animais aquáticos ou que margeiam curso d'água devido à ingestão de resíduos sólidos que causam intoxicação, inanição ou obstrução do trato digestivo. Enquanto, em algumas espécies de plantas subaquáticas e ribeirinhas é possível notar a redução do tamanho da superfície fotossintética

através da sobreposição de resíduos sólidos que impedem parcialmente a recepção luz, o que possivelmente pode afetar o crescimento e o metabolismo destes vegetais.

Os resíduos sólidos, principalmente os orgânicos, também interagem no ambiente propiciando aumento das populações de macrovetores e microvetores de importância epidemiológica, que se utilizam destes resíduos para sua permanência no meio (LIMA, 1991). Além disso, o lixo orgânico, por ser rico em nutrientes, pode ser responsável por fenômenos como a eutrofização das águas (aumento de nutrientes e explosão da comunidade vegetal) bem como a diminuição do oxigênio dissolvido na água (MELLANBY, 1982), que ocorre pelo fato de que a matéria orgânica requer uma grande quantidade de oxigênio para ser degradada pelos decompositores aquáticos, configurando um quadro de alta DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio).

Além da melhoria do ambiente, outros benefícios são evidenciados pela retirada dos resíduos sólidos flutuantes em rios. Regiões turísticas afetadas pelo problema poderiam ser recuperadas, como represas e rios onde a presença de lixo nas margens e nas águas é um forte

inibidor do potencial turístico local. A navegabilidade nos rios seria facilitada, pois a decantação do lixo colabora para o assoreamento do curso d'água e as embalagens plásticas provocam entupimento da entrada de água para refrigeração de motores náuticos. A reciclagem dos resíduos sólidos flutuantes que podem ser reaproveitados geraria empregos diretos e indiretos, economizaria energia elétrica (visto que a produção demanda mais energia que a reciclagem) e pouparia a utilização de recursos naturais como o petróleo, minérios e florestas utilizados na produção de plásticos, produtos metálicos e papéis, respectivamente.

É interessante verificar, neste caso, o quanto a inquietação frente a um problema ambiental, levou um cidadão com uma formação acadêmica básica a tentar apresentar uma solução pequena, talvez, porém prática para o problema. O que o moveu foi o carinho e o respeito pelo ambiente mais próximo.

Muito se discute sobre como despertar nos cidadãos uma consciência ecológica/ambiental. Desde 1988, com a Constituição brasileira, a educação ambiental ganhou caráter obrigatório em todos os níveis de ensino do país e muitas têm sido, também, as campanhas promovidas pelo governo ou por

entidades não governamentais com o intuito de despertar essa consciência. Pode-se questionar se são metodologias acertadas ou se ainda não houve tempo para amadurecimento da sociedade, pois de fato ainda são poucos os registros de ações cidadãs não organizadas. Por outro lado, merece atenção a demora do poder público em acolher de alguma forma, iniciativas como a do Sr. Vital, que além do benefício social, teria um influxo positivo quanto à sensibilização da comunidade local no que se refere à questão ambiental.

## CONCLUSÃO

A solução apresentada é tecnicamente viável, com um desempenho satisfatório quanto à remoção do lixo flutuante. A iniciativa não se motivou em programas de sensibilização institucionais, mas no reconhecimento do sujeito como parte integrante do ambiente. Há divergência entre o preconizado pelas leis e o que é divulgado pelas entidades ambientais governamentais no tocante à educação ambiental e à capacidade efetiva dessas mesmas entidades em acolher e promover medidas ambientalmente interessantes e benéficas para a sociedade. Afinal, segundo a Constituição Federal de 1988 “*todos*



*têm direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.*

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MELLANBY, K. **The biology of pollution. Biologia da poluição / Kenneth Mellanby; tradução da segunda edição inglesa (Lucia Baungartner Lamberti).** São Paulo: EDUSP, 1982.

SÃO PAULO (ESTADO); SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO; CETESB. **A cidade e o lixo.** São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente; CETESB, 1998.

LIMA, L.M.Q. **Tratamento de lixo.** 2ª ed. São Paulo: Hemus, 1991.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2000.** 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistic>

[a/populacao/condicaoadevida/pnsb/pnsb.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistic/a/populacao/condicaoadevida/pnsb/pnsb.pdf)> Acesso em: 13 nov. 2004

CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988. **Constituição Federal – CF – 1988, Título VII Da Ordem Social, Capítulo VI Do Meio Ambiente.** Disponível em: <[http://www.dji.com.br/constituicao\\_federal/cf225.htm](http://www.dji.com.br/constituicao_federal/cf225.htm)> Acesso em: 21 nov. 2004

MANUAL A EMBALAGEM E O MEIO AMBIENTE (1999); BARBOSA S.M.M. (colaboradora). **Tempo de decomposição.** 1999. Disponível em: <<http://www.lixo.com.br/home.html>> Acesso em: 14 nov. 2004

PÁDUA M. **Uma máquina flutuante para tirar lixo dos rios.** 2004 Disponível em: <<http://www2.tvcultura.com.br/reportereco/materia.asp?materiaid=45>> Acesso em: 20 nov. 2004

VILHENA A. **Reciclagem: compromissos e benefícios.** 2004. Disponível em: <[http://www.cempre.org.br/artigos\\_compromisso\\_beneficios.php](http://www.cempre.org.br/artigos_compromisso_beneficios.php)> Acesso em: 13 nov. 2004.