

EMBARCAÇÃO VERDE, SISTEMA FLUTUANTE DE LIMPEZA DA ÁGUA DA BAIÁ DE GUANABARA

Lucimar Marques

Graduanda em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), RJ, BRASIL
lucimarmarquesof@gmail.com

Paulo Silva

Graduando em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), RJ, BRASIL
paulinho060888@gmail.com

Jose Roberto Moreira Ribeiro Gonçalves

Mestrado Acadêmico em Engenharia Agrícola e Ambiental pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ, BRASIL
Docente, UNISUAM, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
joserobertoverde@gmail.com

RESUMO

A Embarcação verde funciona de modo que em suas extremidades tenham redes que se afunilam juntando todo o resíduo para um ponto na embarcação que entrará em uma esteira alimentada por energia solar, através de painéis solares, essa esteira jogará todo o resíduo dentro de uma caçamba removível, quando lotada será retirada por um barco auxiliar que faz o transporte da mesma para a terra. Além da retirada dos lixos a embarcação colabora com a oxigenação d'água através de duas rodas d'água. Com esse método será retirado em média 88,2 toneladas mensais de lixo.

Palavras-chave: Água; Lixo; Esgoto; Embarcação verde; Tratamento.

ABSTRACT

In order to minimize the degradation, the green vessel, it works so that at their ends there will be networks that funnel collecting all waste to a point on the vessel which will enter through a treadmill powered by solar energy through solar panels, this mat will conduct all waste to a removable bucket, when it is full it will be taken by an auxiliary boat that transports the same to earth. In addition to the removal of waste the vessel collaborates with oxygenation of water through two water wheels. With this method it will be removed on average 88.2 tons per month of waste, thus providing conditions for competition.

Keywords: Water; Trash; Sewer; Green boat, Treatment.

1 INTRODUÇÃO

O Homem sempre buscou produzir materiais mais duráveis, mais resistentes à ação do tempo e aos processos naturais de decomposição. Assim, os povos antigos inventaram a cerâmica e o vidro.

Hoje utilizamos os novos conhecimentos para produzir substâncias mais resistentes e praticamente não biodegradáveis, como os plásticos. Atualmente, quase tudo que usamos e que nos cerca tem elementos não biodegradáveis. Observe à sua volta na Região Hidrográfica da Baía de Guanabara, os mais de 9 milhões de habitantes geram grande quantidade de lixo, que as prefeituras levam até os aterros sanitários para que sejam naturalmente degradados. Mas, infelizmente, as maiorias destes ainda são grandes lixões.

O lixo jogado ou deixado no chão é levado pelas águas das chuvas para os rios, que o conduzem até o mar. Basta olhar para as águas depois de um temporal para ver a quantidade de lixo acumulada. Portanto, um morador de São Gonçalo, ou de qualquer outro lugar na Região Hidrográfica da Baía de Guanabara, que joga lixo no chão ou em um rio está contribuindo para a poluição da Baía.

Qualquer ser vivo gera, através de sua atividade metabólica, algum tipo de rejeito. Geramos ainda outros tipos de rejeitos que chamamos popularmente de lixo. Geramos lixo quando construímos ou fabricamos coisas, materiais etc. Em nosso modelo de desenvolvimento, necessariamente produzimos lixo para fabricar coisas que julgamos serem necessárias para nossa sobrevivência. O lixo cheira mal, ocupa espaço, é antiestético, transmite doenças, polui a atmosfera, o solo, o subsolo, os rios e mares.

O lixo biodegradável é o que se decompõe naturalmente, aquele que a própria natureza tem condições de aproveitar e transformar. São as cascas de legumes, de frutas, restos de animais, as roupas de algodão, objetos de couro e de madeira e muitos outros, que alimentam animais como os carnívoros, roedores, insetos, vegetais, fungos e bactérias.

No caso do lixo biodegradável, ou lixo orgânico, é bom lembrar que a poluição se dá pela grande quantidade de despejos de materiais no ambiente, e não pelo simples despejo. No caso dos rios, os seres diminutos, como às bactérias, beneficiando-se da fartura de alimentos, podem se proliferar de forma a consumir todo o oxigênio da água. Quando uma grande quantidade de esgotos é lançada diariamente em um rio, córrego ou riacho, as

bactérias contidas nesses esgotos, consomem, para poderem respirar, todo o oxigênio contido na água do rio, e provocam a sua degradação.

1.1 Objetivo geral

Apresentar o método de embarcação verde como alternativa para remoção e reciclagem de sólido flutuante presente nos rios que deságuam na Baía de Guanabara, reduzindo conseqüentemente, o aporte diário de lixo para aquele ambiente marinho.

1.2 Objetivos específicos

- a) Mapear lixo despejado diariamente na Baía de Guanabara;
- b) Remover diariamente parte do lixo flutuante despejado;
- c) Dar melhores condições para os banhistas.

1.3 Justificativa

A embarcação Verde (figura 1) recolhe e remove lixo e detritos com um sistema de braço mecânico flutuante que aumenta a área de captação dos detritos afunilando para a esteira mecânica rolante que transporta o lixo para uma caçamba flutuante interna de armazenamento de resíduos que possui 27m³, medindo 6,00m de comprimento e 2,50 de largura por 1,84m de altura que após estando saturada com aproximadamente 3000 kg de lixo flutuante, é rebocada com uma pequena embarcação onde os materiais recolhidos são transportados até os ECOPONTOS.

Nesses pontos são separados e destinados à reciclagem. A esteira mecânica é alimentada por energia solar, através de painéis solares que são instaladas na parte superior da embarcação, usando toda a energia renovável, portanto, os custos de combustível são minimizados.

A embarcação possui roda d'água, tendo como função o deslocamento da embarcação e contribuindo também para a oxigenação da água e assim ajudando a vida marinha.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O Instituto Baía de Guanabara (IBG) participou de um consórcio formado por seis Organizações Não-Governamentais, liderado pela Fundação Movimento Ondazul, para realizar atividades de educação ambiental, replantio de manguezais entre outras, dentro do Programa de Revitalização Ambiental da Baía de Guanabara, organizado pelo IBAMA e lançado em solenidade pública no Jardim Botânico do Rio de Janeiro em 5 de fevereiro de 2005 pelo então Ministro do Meio Ambiente, José Sarney Filho (INSTITUTO BAÍA DE GUANABARA, 2014).

As outras organizações formadoras do Consórcio eram o Centro Fluminense de Estudos e Atividades sobre Ecologia e Qualidade de Vida (UNIVERDE); a Associação de Proteção a Ecossistemas Costeiros (APREC) o Centro Afro da Comunidade Brasileira – CACEB; e a Associação Projeto Roda Viva (RODA VIVA), (INSTITUTO BAÍA DE GUANABARA, 2014).

Desde o início houve muitas dificuldades no desenvolvimento do projeto, que infelizmente não chegou a ser concluído. Algumas dessas dificuldades foram decorrentes do modelo adotado – trabalho conjunto de diferentes instituições, com culturas diversas (ECOBOATAMBIENTAL, 2012).

Mas o atraso na liberação das parcelas foi o fator determinante nos atrasos e mesmo retrocessos no cronograma, principalmente nas atividades de campo.

Houve apenas resultados parciais, já que o projeto foi interrompido após o IBAMA ter repassado menos de 50% dos recursos a ele destinados. Ao IBG coube a elaboração de um Banco de Dados para reunir as informações dos trabalhos realizados (INSTITUTO BAÍA DE GUANABARA, 2014).

Aqui no estado do Rio de Janeiro já existe um barco que retira lixos e detritos flutuantes da Baía de Guanabara, chamado de ECOBARCO (BARBOSA, 2014).

Um investimento do governo do Rio de Janeiro na implementação dos ecobarcos na baía de Guanabara, e o retorno esperado não foi concluído com sucesso, o investimento inicial do governo era para que 10 eco barcos fizessem o recolhimento dos lixos diariamente, mas isso não aconteceu e efetivamente 3 ecobarcos trabalharam durante esse período de limpeza, além de não funcionar todos, a sua capacidade individual é muito baixa, isso faz com que o seu rendimento não seja o suficiente para a limpeza, visto que a quantidade de

lixo despejado na Baía de Guanabara é enorme cerca de 345 toneladas mensais, tendo hoje como método de retirada somente as ecobarreiras e os ecobarcos (ALENCAR; GRILLO, 2015).

Por isso criou-se a Embarcação verde, um método muito mais eficiente, onde a sua capacidade de retirada é muito superior a do atual ecobarco (ECOBOATAMBIENTAL, 2012).

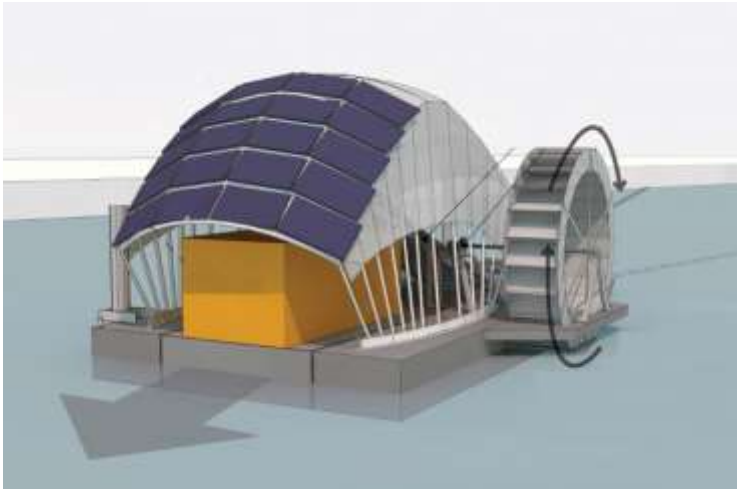
A Embarcação Verde foi desenvolvida como uma alternativa de diminuir a poluição na Bahia de Guanabara, um paliativo muito útil e eficaz. Mas observando a natureza e como o homem ao longo do tempo vem depredando por onde passa. Construções e mais construções sem planejamento, favelas vielas beco crescimento populacional acelerado e um governo despreocupado e acomodado. Faz-se necessário um programa sério de conscientização em massa de toda população quanto à ecologia. (ECOBOATAMBIENTAL, 2012).

Figura 1: Embarcação verde.



Fonte: Ecoboat Ambiental (2012).

Figura 2: Embarcação verde Traseira.

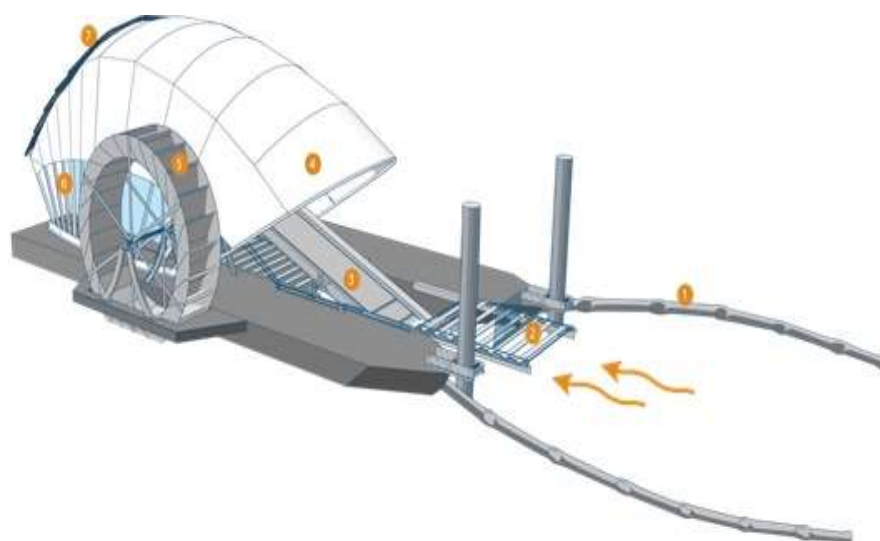


Fonte: Ecoboat Ambiental (2012).

Observa-se na figura 3, teremos detalhadamente os principais itens de funcionamento da embarcação identificados para melhor compreendermos o seu funcionamento, sendo assim:

1. Braço de retenção do lixo;
2. Área de afunilamento;
3. Esteira de transporte;
4. Cobertura;
5. Roda de queda d'água;
6. Caçamba de lixo;
7. Painéis solares.

Figura 3: Identificação da embarcação



Fonte: Ecoboat Ambiental (2012).

3 METODOLOGIA

O projeto será realizado no período de 6 meses e as atividades para permitir alcançar todos os objetivos mencionados são as seguintes:

- a) Levantamento, atualização e análise de bibliografia especializada, referente ao tema de pesquisa sejam através de livros e ou através de acesso a fontes na internet;
- b) Pesquisar as formas atuais de proteção do meio ambiente, através da legislação brasileira referente ao meio marinho e pela busca de legislação de outros países sobre o tema;
- c) Utilizar na sua parte dianteira boias flutuante de contenção em formato de “V” afunilando, assim retendo todo o lixo flutuante até um único ponto para captação do lixo;
- d) Remover todo o lixo da água com uma esteira estriada, com seu ponto inicial na água e final na caçamba de lixo, a esteira será movida por energia elétrica assim reduzindo custos e contribuindo para o meio ambiente;
- e) Ter em seu ponto de armazenamento do lixo uma caçamba em plataforma flutuante independente do barco, facilitando a sua substituição por outra vazia;
- f) Na sua cobertura serão instaladas as placas solares para captação da energia e assim enviar para baterias de armazenamento;

- g) Um único operador irá controlar toda a embarcação.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Observa-se na tabela (Tabela 1), a comparação entre o atual ecobarco e a embarcação verde.

Tabela 1: Ecobarco x Embarcação Verde.

Embarcação	Alcance por área m ²	Lixo retirado por dia
Ecobarco	2 m ²	350 Kg
Embarcação Verde	6 m ²	3.150 Kg

Fonte: autores (2017).

Memória de cálculo:

$$27 \times 350 = 3x \rightarrow 3x = 9450 \rightarrow x = \frac{9450}{3} \rightarrow x = 3.150kg$$

De acordo com as informações na tabela 1:

Eco barco com caçamba de 3m³ retira diariamente 350kg de resíduo.

Embarcação verde com caçamba de 27m³ retira diariamente 3.150 kg de resíduo.

Memorial de cálculo para o propulsor do barco:

Segundo consulta realizada para determinação dos propulsores, no caso de embarcação, o cálculo é de 1 Hp para cada 250 kg do peso total.. Levando em consideração que a velocidade do barco não será a principal estratégia, este modelo atende as expectativas.

Tendo como base 1 Hp para cada 250 Kg em um barco que transportará uma carga de aproximadamente 5 toneladas, incluindo seu peso, necessita de um propulsor de 20 Hp que transformado em Watts (multiplicando por 746), obtemos o valor de 14.920 kW.

Cálculo para quantidade de HP necessária:

$$5000 \div 250 = 20hp$$

Cálculo para quantidade de KW necessários:

$$20 \times 746 = 14920KW$$

As placas solares utilizadas no projeto fornecem uma potência elétrica de 260 Wh para um banco de baterias. Para que estas atendam a solicitação do propulsor seria necessário o total de 58 placas solares. Cada uma destas placas custa em média R\$ 966,00 tendo um valor total de R\$56.028,00.

O custo com o motor elétrico que irá ser utilizado na propulsão é de aproximadamente R\$ 10.000,00. Para um sistema de conversão de energia DC/AC das placas solares para alimentação do motor é necessário um conversor ou um conjunto de conversores com potencial de 90 KW. O conversor encontrado no mercado para uma potência que atenda a solicitação custa em média R\$ 72.000,00.

O custo total no sistema de propulsão está estimado em R\$138.028,00 tornando o barco verde um sistema sustentável para recolhimento de lixo nas bacias e lagoas as quais será inserido.

Custo da caçamba roll on roll off para armazenamento do lixo R\$ 12.000,00, com base em pesquisa em estaleiros custo para fabricação da embarcação sem os itens complementares, como braço de retenção, cobertura, placa solar, caçamba de armazenamento de lixo, placas solares, valor estimado de R\$80.000,00.

A embarcação custaria com a soma dos valores de todos os seus itens para operação plena, aproximadamente R\$ 230.000,00. Para melhor compreendermos todos os custos do projeto segue tabela

Tabela 2: Custos Embarcação Verde

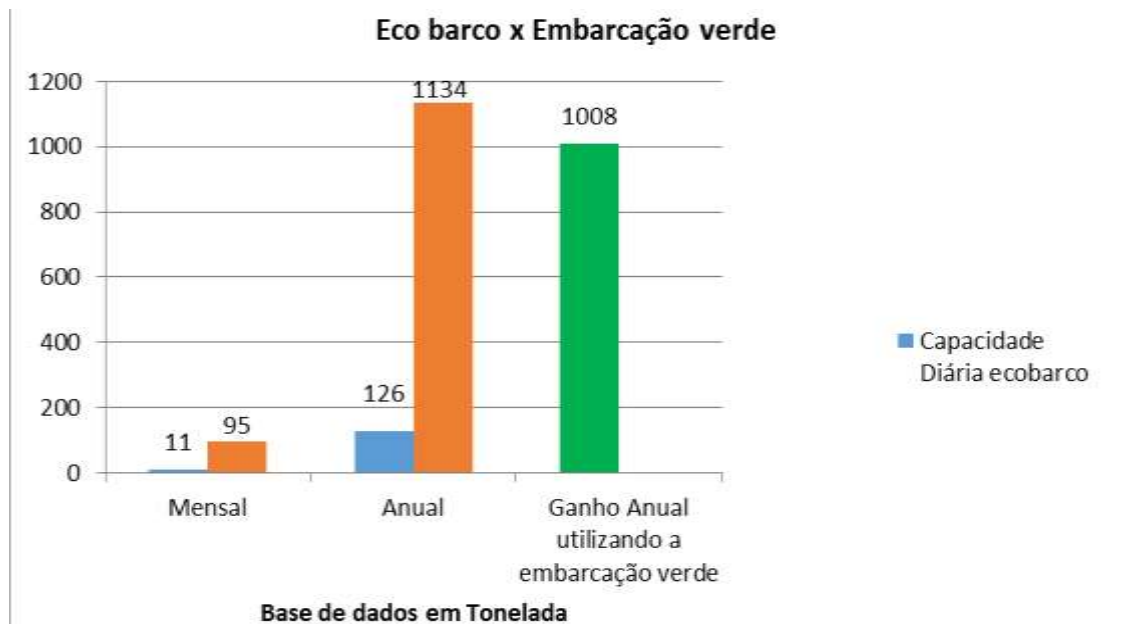
Placar solar, para alimentação elétrica da embarcação.	58 peças.	Valor unitário R\$966,00.	Valor total R\$56.028,00.
Motor elétrico para propulsão	1 peça.	Valor unitário R\$10.000,00.	Valor total R\$10.000,00
Conjunto de conversores de potencia de 90 KW.	1 peça.	Valor unitário R\$72.000,00.	Valor total R\$72.000,00
caçamba roll on roll off para	1 peça.	Valor unitário R\$12.000,00.	Valor total R\$12.000,00

armazenamento do lixo.			
Fabricação da plataforma flutuante.	1 peça.	Valor unitário R\$80.000,000.	Valor total R\$80.000,00.
Valor aproximado de custo para fabricação da embarcação verde.	1 peça	—	Valor total R\$230.028,00

Fonte: autores (2017).

Comparando o atual eco barco utilizado na Baía de Guanabara e a embarcação verde, o ganho na retirada de lixo flutuante no ano será uma média de 1008 toneladas, conforme mostrado no gráfico 1.

Gráfico 1: Custos Embarcação Verde



Fonte: autores (2017).

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que a funcionalidade da embarcação verde é superior ao eco barco. Em um cálculo feito com uma jornada de trabalho de 08 horas realizada pelo Eco barco, verificou-se que foi retirado 24m³ de lixo e para a mesma jornada de trabalho para Embarcação Verde verificou-se que foi retirado 216m³. Logo pode-se observar que a Embarcação Verde poderá fazer a limpeza em menos tempo com custo menor. Devido sua caçamba ser flutuante a embarcação não precisar ir a terra para fazer a retirada do lixo retido.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, Emanuel; GRILLO, Marco. Barcos que coletam detritos na Baía de Guanabara estão parados por falta de pagamento: Faltando menos de um ano e meio para os Jogos Olímpicos, ecobarreiras são reduzidas à metade. **O Globo**, Rio de Janeiro, 03 mar. 2015.

BARBOSA, Carolina. Faxina urgente na Baía de Guanabara: às vésperas da regata que é o primeiro evento-teste da Olimpíada, uma força-tarefa tenta limpar as águas da Baía. **VEJA RIO**, Rio de Janeiro, 9 jul. 2014.

ECOBOAT AMBIENTAL. **O projeto Ecoboat**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <http://ecoboatambiental.com.br/o-projeto>. Acessado em: 16 set. 2017.

INSTITUTO BAÍA DE GUANABARA. **O lixo**. [S.l.], [2014?]. Disponível em: http://baiadeguanabara.org.br/site/?page_id=4781. Acesso em: 14 set. 2017.

Recebido em 25/06/2019

Aceito em 01/10/2019