



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SÃO PAULO
CAMPUS SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

Antônio Rogério Machado
Diego Aparecido Cunha
Wellington Almeida da Silva

Hidrobike

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus São José dos Campos, como requisito para obtenção do Título de Técnico em Mecânica sob orientação do Professor Fernando Henrique Gomes de Souza.

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
2014

Machado, Antônio; Silva, Wellington; Aparecido, Diego;
Título Hidrobike e aplicação da Mecânica/ São José dos Campos, SP:
[s.n], 2014

Trabalho de conclusão de curso (Técnico em Mecânica) – Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo-Campus São
José dos Campos. Orientador: Prof. Fernando Henrique Gomes de
Souza

1. Propulsão. 2. Engrenagens. 3. Bicicletas.

(cars/fea)

BANCA EXAMINADORA

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) defendido e aprovado em
_____ de _____ de 2014, pela banca examinadora constituída pelos
professores:

Prof. Fernando Henrique Gomes de Souza
Orientador

Prof. Lineu Alves Lima Filho

Agradecimentos

Muitas pessoas, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho. Em especial gostaríamos de agradecer:

Ao orientador, Fernando Henrique Gomes de Souza, por acreditar em nossa capacidade, valorizar o nosso trabalho e contribuir para o nosso crescimento pessoal e intelectual;

A técnica de laboratório, Marcela Dalprat Alegre, pelo auxílio, companhia e disposição quando solicitada.

À professora, Vania Battestin Wiendl, pela contribuição, paciência e amizade.

Ao nosso colega e colaborador Robison Yuji Tsutsuy pelos momentos de alegria, descontração, amizade e por toda a colaboração na montagem do projeto.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. OBJETIVO.....	3
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
3.1. A BICICLETA.....	3
3.2. TRANSPORTE MARÍTIMO.....	4
3.2.1. TRANSPORTE AQUÁTICO	4
3.2.2. TRANSPORTE FLUVIAL	5
3.2.2.1 TIPOS DE VEICULOS USADOS NO TRANSPORTE FLUVIAL	6
3.2.2.2 O TRANSPORTE FLUVIAL NO BRASIL	6
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	7
4.1. MATERIAIS UTILIZADOS.....	7
4.2 MÉTODOS.....	8
4.2.1 CONSTRUÇÃO DA RODA TRASEIRA	8
4.2.2 FIXAÇÃO DA RODA AO QUADRO	8
4.2.3 MONTAGEM DA PLATAFORMA	8
4.2.4 FIXAÇÃO DO QUADRO NA PLATAFORMA E INTERLIGAÇÃO DO SISTEMA DE ENGRENAGENS	9
4.2.5 MONTAGEM DO LEME	9
5 DISCUSSÕES E RESULTADOS.....	10
6 CONCLUSÃO.....	11
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12

RESUMO

Esse projeto foi elaborado com o intuito de construir uma Hidrobike destinado a locomoção própria para pequenas distâncias no meio fluvial. Na literatura consultada não foram encontrados registros da construção desse projeto ou parecidos. O princípio de construção se baseia na bicicleta de um ou mais lugares, como se as rodas fossem substituídas por flutuadores e os pedais acionassem correntes ligadas a uma roda de remos. Esse princípio foi utilizado para o desenvolvimento desse projeto. O projeto teve início com a construção da roda traseira, seguido da fixação da roda ao quadro e posteriormente dimensionado a plataforma. A Hidrobike já foi montada e encontra-se como um protótipo experimental. Para trabalhos futuros serão realizados ensaios.

ABSTRACT

This project has the intention to build a Hidrobike aimed at travelling short distances in the fluvial environment. In the literature records the construction of this project were found, however, not were simple and easy to use construction like the one developed in this project. All technical information has come through group information. The design principle is based on the cycling of one or more places, such that the wheels were replaced by floats and pedals connected to a current trigger wheel paddles. This principle was used for the development of this project. The project began with the construction of the rear wheel, followed by the attachment of the wheel to the frame and then scaled the platform. Until the present date the Hidrobike has been assembled and is found as an experimental prototype.

1. INTRODUÇÃO

O pedalinho (Brasil) ou gaivota (Europa) é uma pequena embarcação aquaviária para um ou dois passageiros, que acionam suas pás através de pedais. A direção, geralmente, é comandada através de volante ou de uma alavanca localizada na parte traseira da embarcação, fabricados de fibra de vidro. O pedalinho foi criado no Brasil no final dos anos 40 pelo carrasco nazista Herberts Cukurs.

O princípio de construção se baseia na bicicleta de um ou mais lugares, como se as rodas fossem substituídas por flutuadores e os pedais acionassem correntes ligadas a uma roda de remos. Esse princípio será utilizado para o desenvolvimento desse projeto, desde a construção e projeto de uma hidrobike (bicicleta para transporte marítimo).

É comum encontrar o pedalinho em parques de diversão onde existe um lago ou um espelho de água.

2. OBJETIVO

Construir um transporte aquático utilizando um meio de transporte terrestre simples, como uma bicicleta, a fim de proporcionar lazer, transporte de carga, além do próprio fim de locomoção através de pequenas distâncias no meio fluvial.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. A bicicleta

Verificando através do dicionário Aurélio tem se como definição de bicicleta; Veículo de duas rodas, sendo a traseira acionada por um sistema de pedais que movimentam uma corrente transmissora (Aurélio, 2014).

O primeiro projeto conhecido de uma bicicleta é um desenho de Leonardo da Vinci de aproximadamente 1490. Só foi descoberto em 1966 por monges italianos. Os princípios básicos de uma bicicleta estão lá: duas rodas, sistemas de direção e

propulsão por corrente, além de um selim (Escola de Bicicleta).

A história da bicicleta começa de fato com a criação de um brinquedo, o "celerífero", realizado pelo Conde de Sivrac. Construído todo em madeira, constituído por duas rodas alinhadas, uma atrás da outra, unidas por uma viga onde se podia sentar. A máquina não tinha um sistema de direção, só uma barra transversal fixa à viga que servia para apoiar as mãos. A brincadeira consistia em empurrar ou deixar correr numa descida para pegar velocidade e assim tentar manter-se equilibrado de maneira muito precária por alguns metros (Escola de Bicicleta).

No final do século XIX, a bicicleta chegou ao Brasil vinda da Europa. Os primeiros relatos de sua existência em território brasileiro são no Paraná, mais precisamente em Curitiba, cidade que recebeu muitos imigrantes europeus desde a segunda metade do século XIX, e em São Paulo (Escola de Bicicleta).

Não podemos afirmar, com certeza, se foi no Sul ou no Sudeste do Brasil a primeira aparição da bicicleta, mas a incidência muito grande de imigrantes europeus no Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, principalmente de alemães (que foram os inventores do velocípede), e de famílias abastadas em São Paulo, indicam uma grande probabilidade de ter sido nestas regiões que ocorreram os primeiros passeios de bicicleta em território brasileiro (Escola de Bicicleta).

Atualmente é considerado o meio de transporte mais utilizado no mundo. Mas um fato que ninguém pode negar é que foi criada e hoje é um dos meios de transporte mais eficientes do mundo no que diz respeito à utilização da propulsão humana e na diminuição dos índices de poluição (Wikipédia).

3.2. Transporte Marítimo

3.2.1. Transporte Aquático

Utiliza-se como vias de passagem em mares abertos, para o transporte de mercadorias e de passageiros. Além de englobar todo o tipo de cargas desde químicos, combustíveis, alimentos, areias, automóveis, entre outros tipos de cargas especiais (Wikipédia Aquático).

Dentre os meios de transportes, o mais antigo é o transporte marítimo, pois é utilizado desde a Antiguidade. No entanto, seu incremento aconteceu efetivamente após o término da Primeira Grande Guerra, resultado de grandes inovações no campo tecnológico, as quais resultaram em significativas evoluções. Dentre as

mudanças, podemos destacar a melhora em relação à capacidade de carga a ser transportada nos navios, além da criação de embarcações específicas, especializadas no transporte de um determinado tipo de carga. No mundo, cerca de 70% de todas as mercadorias que circulam são transportadas por meio de transporte marítimo. Tal fato é resultado da gigantesca capacidade de transporte de carga dos navios. Na atualidade, os portos de maior destaque possuem uma moderna e grande infraestrutura, que envolve maquinários e centros de armazenagem. Roterdã (Holanda) abriga o porto de maior fluxo de mercadorias no mundo. É nele que as produções dos países que integram a União Europeia são escoadas, servindo também como porta de entrada para produtos importados oriundos de outros continentes. Nos Estados Unidos, os portos de maior relevância são os de New Orleans e Nova York. Os Estados Unidos construíram uma abertura no Canal do Panamá, empreendimento feito com o intuito de ligar o oceano Pacífico ao Atlântico. Desse modo, diminuiu-se a distância entre a costa ocidental e a Europa, evitando assim que as embarcações realizassem o contorno na América do Sul. Tal canal permaneceu no domínio norte-americano até 1997, quando passou a ser administrado pelo Panamá. (Mundo Educação)

3.2.2. Transporte Fluvial

Transporte fluvial é aquele que utiliza os rios como vias de navegação, são as chamadas hidrovias. Esse tipo de transporte é usado para transportar grandes cargas por longas distâncias e assim, ajudam no crescimento do comércio dos países. As vias fluviais mais importantes do mundo são: Mississipi, Amazonas, Reno, Sena, Volga, Nilo entre outros. A grande vantagem do transporte fluvial é o custo, que é cerca de oito vezes mais barato que um transporte terrestre e ainda é um transporte ecologicamente correto, porque polui bem menos que um transporte rodoviário. Os veículos utilizados para o transporte fluvial são: barcos, balsas, canoas, lanchas, gôndolas, etc. Esse tipo de transporte também é muito usado para o turismo, um bom exemplo é a Hidrovia Paraná-Tietê que oferece 2.400 km de águas para navegação passando por mais de oitenta municípios. Nesse passeio é possível conhecer o caminho que os bandeirantes percorreram desbravando o

interior do estado de São Paulo. (Cultura Mix).

A utilização dos rios como via de transporte/navegação sempre foi presente na história da humanidade. Em países desenvolvidos, onde a rede de transporte terrestre é extremamente desenvolvida, as hidrovias ainda assim são de fundamental importância, tendo em vista que no passado eram movidas a vapor, mais tarde passaram a usar o óleo diesel como combustível, o que permitiu aumento na velocidade. Uma característica positiva desse meio de transporte é o baixo custo, por essa razão o transporte ferroviário não substituiu o hidroviário, com exceção dos lugares impróprios para a implantação de hidrovias (Brasil Escola).

3.2.2.1 Tipos de Veículos Usados no Transporte Fluvial

Canoas são barcos mais simples, de pequeno porte que se movimentam através de remos, velas ou motores. São muito usadas por moradores de locais onde passar por um rio é inevitável para se chegar a outro lugar. Os barcos são o transporte fluvial mais usado para se transportar grandes cargas por longas distâncias. Principalmente para o comércio, por ter custo bem menor do que o transporte terrestre. As lanchas são embarcações de médio porte movidas a motor e são muito usadas para lazer, e as gôndolas, que são muito usadas na cidade de Veneza na Itália, são pequenos barcos movidos por remos usados para o transporte principalmente de turistas. (Cultura mix)

3.2.2.2 O Transporte Fluvial no Brasil

No Brasil, o transporte fluvial pouco se desenvolveu, os fatores que dificultam o desenvolvimento são os grandes números de rios encachoeirados que dificultam a navegação e os rios que podem ser navegados facilmente ficam muito longe dos grandes centros econômicos do país, como é o caso do Rio Amazonas e do Paraguai, o que torna inviável a navegação nesses rios. Várias obras têm sido realizadas para que os rios do país possam se tornar navegáveis. Há até um projeto de união entre a Bacia Amazônica e a Bacia do Paraná, é a Bacia do Contorno, que ligará o norte ao centro-oeste, sudeste e sul do país. Se for consolidado, essa união irá garantir um transporte de baixo custo para a população. As principais hidrovias

do país são: Hidrovia da Madeira, Araguaia-Tocantins, São Francisco, Tietê-Paraná e Guáiba.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Materiais utilizados

Para a construção da Hidrobike foram utilizados os seguintes componentes:

- Quadro de bicicleta com guidão, para servir como suporte e gerador de energia potencial;
- Seleta (banco) e coroa (engrenagem);
- Carretel de Policloreto de vinila (PVC) com catraca (engrenagem);
- Placas de isopor (1000 mm x 320 mm x 100 mm);
- Barras de metalon (15 mm x15 mm) e (1,5 mm de espessura);
- Tubo de aço (30 mm para a transmissão de engrenagem e 16 mm para a fixação do quadro e da roda);
- Chapas de alumínio (6 com 187 mm x120 mm x2 mm, 1 com 360 mm x 298 mm x 2 mm) utilizadas na roda e no leme;
- Cabos de aço (1,5 mm de diâmetro x 1.700 mm de comprimento para interligar as roldanas);
- Roldanas (2 iguais com diâmetro de 75 mm externo e 57 mm interno);
- Sarrafo de madeira (2.000 mm x 70 mm x 20 mm utilizados na plataforma);
- Parafusos (M5 para fixar a roldana no leme);
- Corrente para transmissão de força;
- Cola especial da marca *Loctite* EA 9460 epóxi.
- Eletrodo e máquina de solda para soldagem da bicicleta a estrutura de flutuação sobre lagos;
- Furadeira (broca de 4.5mm para furos na roldana e no leme);

- Morsa para suporte dos equipamentos durante a montagem;
- Lixadeira para acabamento em geral;
- Chave de fenda;
- Fresadora (para o rasgo na haste do leme);
- Torno (usinagem das buchas e do eixo da roda);

4.2 Métodos

4.2.1 Construção da roda traseira

Para confecção da roda traseira foi utilizado um carretel de PVC de 305 mm diâmetro e 205 mm de largura. Em seu interior foram fixadas seis (6) chapas de alumínio espaçadas em sessenta graus (60°) uma da outra, através de uma cola estrutural especial. Em seu furo central foram feitas duas (2) buchas de aço, uma lisa e outra roscada, onde foi fixada a engrenagem, através de colas.

4.2.2 Fixação da roda ao quadro

A roda foi fixada no quadro através de dois (2) tubos de aço de 16 mm de diâmetro soldadas junto à plataforma e parafusadas nos extremos da roda com o auxílio de um eixo passante, sendo todo ele roscado.

4.2.3 Montagem da plataforma

Com base no comprimento do quadro, no diâmetro e na largura da roda, a plataforma foi dimensionada com dois mil milímetros (2.000 mm) de comprimento e mil e quinhentos milímetros (1.500 mm) de largura. Foi deixado um espaço livre de setecentos milímetros (700 mm) no centro da mesma para montagem do quadro e da roda, restando assim quatrocentos milímetros (400 mm) para cada lado, onde foi feito um reforço com barras de metalon atravessadas para sustentar os sarrafos de madeira e fixar o flutuante. Sendo toda sua estrutura feita com barras de metalon. Toda a estrutura da plataforma foi soldada com solda eletrodo revestido classificado como 60-13. O projeto estrutural foi considerado para a escolha do local a ser soldado.

4.2.4 Fixação do quadro na plataforma e interligação do sistema de engrenagens

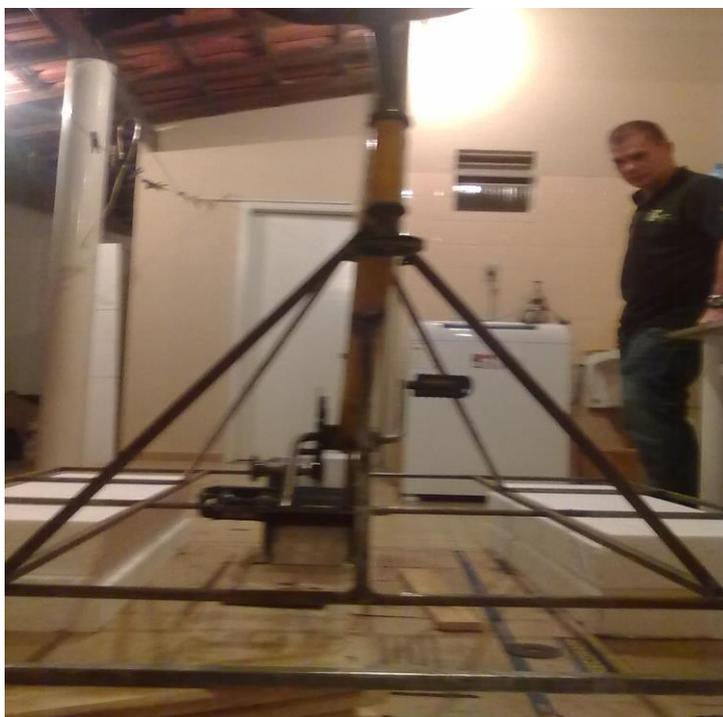
A fixação da bicicleta na plataforma foi feita através da solda de seis (6) tubos de metalon entre o quadro e a plataforma, quatro (4) deles foram soldados na lateral, sendo dois (2) na parte da frente e dois (2) na parte de traz, os outros dois (2) tubos foram fixados, um (1) embaixo do quadro na parte dianteira e outro na parte traseira evitando assim qualquer tipo de movimento indesejável. Foi soldado no mesmo processo anterior. A transmissão de engrenagens se deu através da solda de uma chapa de aço no tubo da plataforma e na mesma foi soldado um tubo de aço com roscas nas extremidades, onde foram rosqueados duas engrenagens, deixando assim alinhadas as correntes.

4.2.5 Montagem do leme

Para a montagem do sistema que dará sentido a Hidrobike foram fixadas duas (2) roldanas, uma (1) soldada na parte inferior do eixo do guidão e outra colada na haste do leme, que por sua vez estará fixado na estrutura traseira através de duas buchas de PVC. Na ponta inferior da haste que ficará submerso foi feito um rasgo de 170 mm onde foi colada uma chapa de alumínio. Para dar o movimento na haste, as roldanas foram interligadas com um auxílio de um cabo de aço, assim qualquer movimento de rotação do guidão, seja ele para a esquerda ou para direita o cabo de aço vai fazer o leme girar, proporcionando ao condutor da Hidrobike se locomover para ambos os lados.

5. DISCUSSÕES E RESULTADOS

Após teste realizado em meio aquático o resultado esperado para nosso projeto foi alcançado com êxito, pois o sistema flutuou. Com a carga na extremidade não permitiu o desequilíbrio nem a suspensão do lado oposto, já a carga sobre o banco ficou um pouco fora de centro, precisamos deslocá-lo mais para trás, pois o centro de gravidade ficou um pouco à frente exercendo assim um peso maior na proa (parte da frente). Obtivemos resultado excelente também para cada componente da Hidrobike como mostram nas figuras abaixo:



Figuras 1 e 2: Soldagem do quadro na plataforma evitando movimento inadequado.



Figura 3: Colagem das chapas de alumínio no carretel de PVC com a cola *Loctite EA 9460* epóxi.



Figura 4: Resultado final do projeto

6. CONCLUSÃO

Até a presente data a Hidrobike encontra-se como um protótipo experimental, devido a algumas dificuldades encontradas para utilização da máquina de solda, compra de materiais e atrasos em nosso cronograma por motivos particulares de cada integrante. O projeto encontra-se montado e após teste realizado em meio aquático concluímos que o projeto atendeu as nossas expectativas, porém requer alguns ajustes, como por exemplo: Redimensionamento do centro de gravidade.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Wikipédia. (bicicleta). Acesso em 24 de mar. de 2014.

http://pt.wikipedia.org/wiki/Bicicleta#A_bicicleta_no_Brasil

Wikipédia. (transporte marítimo). Acesso em 24 de mar. de 2014.

http://pt.wikipedia.org/wiki/Transporte_mar%C3%ADtimo

Mundo Educação. (transporte marítimo). Acesso em 24 de mar. de 2014.

<http://www.mundoeducacao.com/geografia/transporte-maritimo.htm>

Cultura mix. (transporte fluvial). Acesso em 25 de mar. de 2014.

<http://autos.culturamix.com/curiosidades/transporte-fluvial>

Brasil Escola. (transporte fluvial). Acesso em 25 de mar. de 2014.

<http://www.brasilescola.com/geografia/transporte-fluvial.htm>

Escola de Bicicleta. (bicicleta). Acesso em 30 de mar. de 2014.

<http://www.escoladebicicleta.com.br/historia.html>

Dicionário Aurélio. (bicicleta). Pesquisado em 30 de mar. de 2014.