

A FÍSICA DE UM SONAR
Número de Identificação: 2005289

Clube de Ciências Quark

Rua Teopompo de Vasconcelos, 86, Vila Adyanna, CEP 12243-830

São José dos Campos – SP

(12) 3923-3858

rafaelsrosa@yahoo.com.br

Leandro Flora Grespan (*Coordenador*)

Daniel Silva Kantor

Guilherme Ferreira Pelúcio Salomé

Rafael Antonio da Silva Rosa (*Orientador*)

Bruno Muta Vivas (*Co-orientador*)

Início: 8 de outubro de 2004

DEDICATÓRIA

Primeiramente à Deus, que nos deu tudo de graça, e aos nossos queridos pais que sempre nos mostraram o caminho certo.

AGRADECIMENTOS

A todos os nossos amigos e professores que sempre nos incentivaram.

SUMÁRIO

RESUMO	5
INTRODUÇÃO	6
O ECO SONORO	6
O SONAR	6
OBJETIVOS E RELEVÂNCIA DO TRABALHO	9
DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	10
MÉTODOS E PROCEDIMENTOS	10
RESULTADOS E COMENTÁRIOS	11
CRONOGRAMA	12
MATERIAIS E CUSTOS	13
CONCLUSÕES	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15

RESUMO

Em mais um dia de pescaria entre os amigos do Clube de Ciências Quark, surgiu uma pergunta: “Como é o relevo embaixo desse lago? Será que muito fundo? Será que é muito irregular?” Foi então que começamos a pensar e a levantar diversas hipóteses. E mais uma vez, como não podia deixar de ser, as mentes mais curiosas de São José dos Campos tiveram a idéia de tentar realizar uma espécie de levantamento topográfico de algumas regiões submarinas.

Os professores e os alunos do clube, como sempre, aproveitaram a oportunidade para começar a pensar Física e, principalmente, divertir-se com ela. Começou-se, então, a estudar formas de se fazer isso, até que pensaram no sonar: “Vamos construir um? Será que vai funcionar?” E a resposta foi: “Sim! Vamos tentar!”.

Esse foi o enfoque do trabalho: a construção de uma minilancha radiocontrolada equipada com um sonar (também a ser construído) que permitisse a medição da profundidade de um lago, de um rio, enfim, de regiões submersas.

INTRODUÇÃO

O Eco Sonoro

Quando ondas sonoras encontram um obstáculo rígido, produz-se reflexão das ondas sobre o obstáculo. Na volta, produz-se uma série de ondas refletidas que se propagam em sentido inverso ao das ondas incidentes.

Obstáculos que apresentam grandes asperidades também podem refletir o som. Assim, o som pode ser refletido por um muro, uma montanha, etc.

Esse som refletido é chamado de eco, quando se distingue do som direto. Para uma pessoa ouvir o eco de um som por ela produzido, ela deve ficar situada a 17m, no mínimo, do obstáculo refletor, pois o ouvido humano só é capaz de distinguir dois sons com intervalo de 0,1s. O som, que tem velocidade de aproximadamente 340m/s no ar, percorre, nesse tempo, 34m.

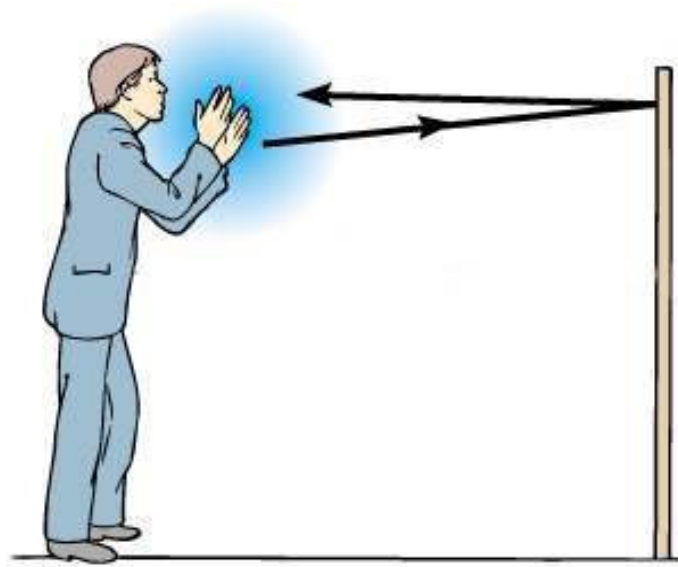


Figura 1: Ilustração da ocorrência do eco sonoro.

O Sonar

O sonar é um aparelho capaz de emitir ondas sonoras em direção ao fundo do mar e captar seus ecos, permitindo, assim, o cálculo da profundidade. Medindo o

tempo entre a emissão do som e a recepção do seu eco, o sonar pode determinar a distância exata entre a superfície e o fundo do mar.

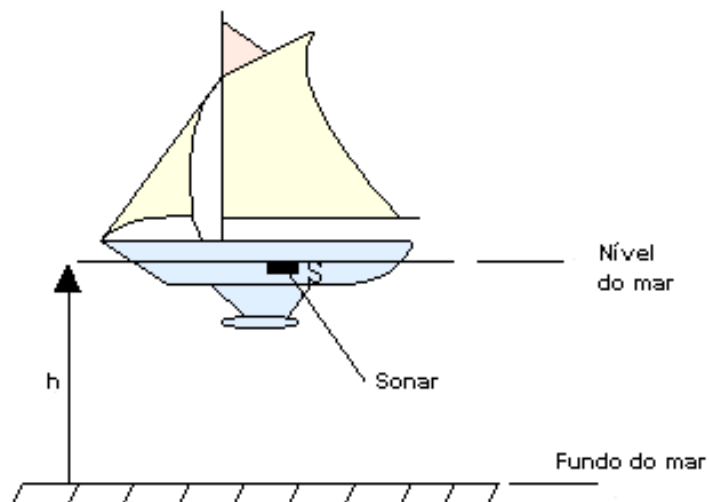


Figura 2: Ilustração do posicionamento do sonar.

O sonar é muito utilizado para orientar a navegação, obter o perfil dos fundos marinhos, revelar a presença de cardumes, etc. Na água, consegue-se uma precisão muito maior do que no ar, uma vez que a velocidade de propagação do som na água é muito maior, podendo chegar a até 1498m/s, sendo assim quase cinco vezes a velocidade de propagação do som no ar.

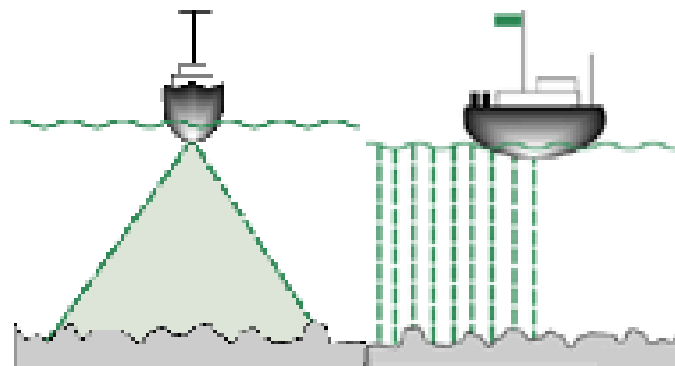


Figura 3: Ilustração da geometria do sonar.

Alguns animais, como o golfinho e o morcego, possuem radares biológicos que funcionam como sonares, e se orientam pelos ecos dos sons que emitem. O

morcego, por exemplo, emite ultra-sons que são refletidos por insetos, informando a existência e a posição exata ao morcego.



Figura 4: Ilustração do sonar biológico do morcego.

OBJETIVOS E RELEVÂNCIA DO TRABALHO

O objetivo do projeto é estudar a Física envolvida em um sonar, construir um sonar flutuante móvel radiocontrolado e realizar o levantamento topográfico de áreas submersas.

DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

Construiu-se uma espécie de minilancha radiocontrolada, portadora de um sonar, também construído no clube. Os dados do sonar são transmitidos a uma estação fixa capaz de realizar os cálculos e medir a profundidade em tempo-real, utilizando-se um computador.

Feito com estrutura de isopor, o sonar é um “barco” de 50cm de comprimento e 40cm de largura guiado por controle remoto, que mede a profundidade dos corpos d’água por meio de ondas sonoras.

No mercado, um aparelho do tipo custa cerca de R\$ 1.500,00. O desafio foi fazer um equipamento com as mesmas aplicações por R\$ 100,00.



Figura 5: Fotografia da minilancha radiocontrolada portadora do sonar.

O sonar é constituído por um emissor e um receptor de ondas sonoras, um circuito e uma bateria de moto, que abastece o sistema de propulsão do barco, acionado por controle remoto.

A medição da profundidade do lago ou rio dá-se quando se lança a minilancha na área desejada e, com a diferença de tempo entre a emissão e a recepção do som, calcula-se a distância entre o leito e o nível da água.

Foram usados no sistema de propulsão do barco equipamentos iguais aos utilizados em carros para lançar água sobre o pára-brisa. São dois “jatos” que impulsionam o barco para frente, puxando a água do próprio local e jogando para trás.

RESULTADOS E COMENTÁRIOS

Foi possível projetar e construir o sonar, e com ele, levantar o perfil do fundo de lagos, rios e canais.

Observou-se que o projeto pode, ainda, ser aplicado em estudos de navegação, em projetos e planejamentos de construção de pontes e piers, além de estudos ambientais e reconhecimento de áreas hidrográficas.

Mas, todos os resultados obtidos serão apresentados somente no dia da competição, pois o projeto ainda está no auge de seu andamento, seguindo o nosso cronograma.

CRONOGRAMA

Tabela 1 – Cronograma previsto e em andamento

Atividades	Previsão	Realização
Escolha do tema	01/10	01/10
Pesquisa	01/10 – 08/10	01/10 – 29/10
Estudo teórico	08/10 – 22/10	08/10 – 29/10
Aquisição de todo material	15/10 – 22/10	22/10 – 03/11
Montagem da lancha	15/10	15/10
Teste da lancha e do controle-remoto	15/10	15/10
Colocação e teste dos motores	15/10	22/10
Projeto dos circuitos eletrônicos	15/10 – 22/10	29/10
Montagem dos circuitos eletrônicos	22/10	29/10
Projeto do sistema de controle	22/10	29/10
Montagem do sistema de controle	29/10	02/11
Teste do sistema de controle da lancha em uma piscina	03/11	03/11
Projeto do sonar	05/11	05/11 – 12/11
Montagem do sonar	05/11 – 12/11	12/11 – 14/11
Teste do sonar	12/11 – 19/11	15/11 – 17/11
Aquisição de dados	19/11 – 01/2005	Em andamento
Análise dos dados adquiridos	19/11 – 01/2005	Em andamento
Confecção do relatório	22/10 – 12/11	29/10 – 18/11
Treinamento da apresentação	A partir de 01/2005	A ser realizado

MATERIAIS E CUSTOS

Quase todos os materiais utilizados são de fácil obtenção, e quase todos foram adquiridos no próprio clube.

Tabela 2 – Lista de materiais utilizados e seus respectivos custos

Materiais	Custo
Isopor	zero (do clube)
Madeira balsa	zero (do clube)
Componentes eletrônicos	zero (do clube)
Motores lança-água de limpador de pára-brisa	R\$ 20,00 cada (usou-se dois)
Motor DC 12V	zero (do clube)
Bateria 12V de moto	R\$ 20,00
Controle-remoto 2 canais	zero (do clube)
Sirene DC 12V	zero (do clube)
Computador PC	zero (do clube)
Software Gram	zero (gratuito na Internet)
Minigravador	zero (do clube)

CONCLUSÕES

Conclui-se com esse trabalho, que é perfeitamente possível estudar e medir a topografia de áreas submersas, além de diversos fenômenos físicos, de forma fácil e ao mesmo tempo divertida. Por isso esse é um trabalho que pode ser usado com fins didáticos em escolas e em clubes de ciências, facilitando o entendimento do assunto. Além de poder ser implementado sem nenhuma dificuldade e sem muitos gastos.

E finalmente, com toda a execução desse trabalho, ainda em andamento, mostra-se que ainda é plenamente possível realizar o projeto, a construção e o estudo de idéias e equipamentos, no mínimo, diferentes, sem precisar sair da normalidade. Assim, além de tudo, esse trabalho contribui na estimulação da prática da pesquisa científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Tópicos de Física - Volume 2: Termologia, Ondas e Óptica

Newton, Helou & Gualter

São Paulo, Editora Saraiva, 1993

10^a edição

Física – Volume Único

Gualter & André

São Paulo, Editora Saraiva, 1996

1^a edição

Física Fundamental – Volume Único

Bonjorno & Clinton

São Paulo, Editora FTD, 1993

1^a edição