



Orientador: Pedro Raggio.

Aluno : Alberto Ferreira Alves

Ra : 007916

Numero do Projeto: 01

Dia da Apresentação: 29/11/2005.

Trabalho: Transmissão Analógica de Som - Microfone

Resumo :

Este trabalho se trata da construção de um microfone de Hughes para ser usado em experiências de ensino médio. Todos os aspectos do experimento e as dificuldades encontradas então citadas no relatório. O texto foi propositalmente escrito de forma a ser acessível a qualquer aluno do ensino médio. Este trabalho certamente atende aos pré-requisitos de um experimento seguro e viável.

Este relatório foi desenvolvido como Relatório Final da disciplina F809 – Instrumentação para o Ensino, da Universidade Estadual de Campinas Instituto de Física Glab Wataghin.

Projeto de F809 – Instrumentação para Ensino

Coord. da Disciplina: Prof. Dr. J.J. Lunazzi

Título: Microfone de Hughes

Orientador: Eng. Pedro

Aluno: Alberto Ferreira Alves

Relatório Final

Introdução

A transmissão de dados via corrente elétrica começou com o telegrafo, o grande percussor do modem analógico, ate chegar o microfone que possibilitou a construção do telefone. Daí por diante varias linhas telefônicas foram construídas mundo afora e começava a disseminação do que mais tarde seria a comunicação a distancia, mas nada perto do que acontece hoje em dia.

Hoje em dia lidamos com celulares que falam em outros paises, Internet, telefonia quase perfeita ligando o mundo inteiro, mas e cada vez mais difícil explicar como funcionam as coisas e os princípios parecem cada vez mais distantes da realidade dos equipamentos atuais.

Tentando contribuir com o espírito inventivo, experimentos simples e de fácil execução com parte teórica realmente vista no ensino médio este trabalho certamente ajudara na fixação de conteúdo visto em sala de aula além de posteriormente ajudar os alunos a resolverem problemas reais em suas vidas.

Objetivo

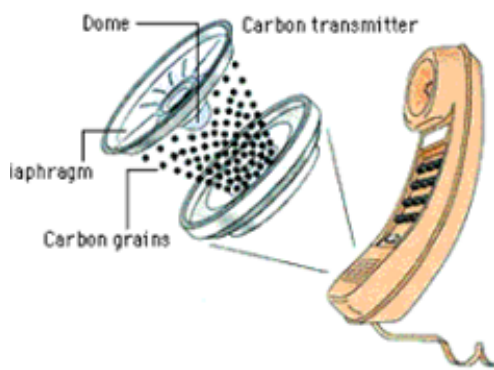
Construção de um microfone de Hughes
Elaboração de material para a apresentação

Aspectos Teóricos & Didáticos do Experimento

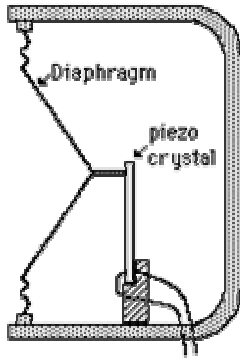
Alunos do segundo grau estão sujeitos a um mau aprendizado do conteúdo de física abordado no último ano letivo, devido a problemas que provêm desde a simples passagem pela adolescência até a falta de verba nas escolas públicas além de uma crescente falta de estímulo nas escolas particulares. O enquadramento do conteúdo dado com coisas do dia-a-dia do adolescente pode ser feito utilizando-se do Som pois muitos certamente são aficionados por este assunto.

Microfones são equipamentos que transformam as ondas mecânicas do som em pulsos eletrônicos, desta maneira pode-se transportar a informação por vários quilômetros sem perda de qualidade além que foi com base nisto que foi possível o invento da gravação. O invento do microfone foi realizado na década de 70 do século XIX sendo que a cada tipo de microfone foi idealizado por uma pessoa diferente de tal modo que no final do século XIX havia-se vários autores e inúmeros modelos para o microfone.

Pelo que foi encontrado os microfones mais usados de modo geral pelos fabricantes de telefones e de equipamentos acessíveis são os microfones de carvão e o piezelétrico, outros tipos de microfones são considerados mais sofisticados e são mais difíceis de serem encontrados, mas muito usados por músicos e velhos conhecidos das casas noturnas.

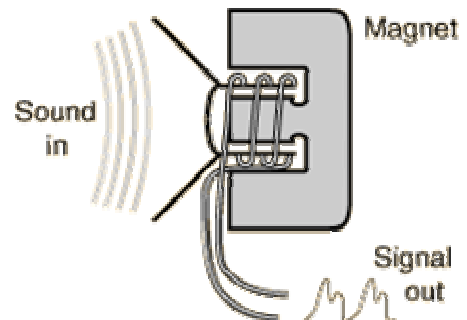


O microfone de carvão é composto por uma cápsula onde contem grânulos de carvão entre duas placas de metal. Uma voltagem é aplicada através das placas de metal, fazendo com que a corrente passe através do carvão. Uma das placas vibra com os sons incidentes, aplicando uma pressão variável no carvão. A variação de pressão deforma os grânulos e causa uma variação na área de contato entre os grãos e as placas, isto causa uma variação na resistência elétrica do microfone. Como a voltagem sobre um condutor é proporcional a sua resistência a voltagem sobre a cápsula varia de acordo com a pressão do som sobre a mesma, daí este tipo de microfone ser conhecido como microfone resistivo.

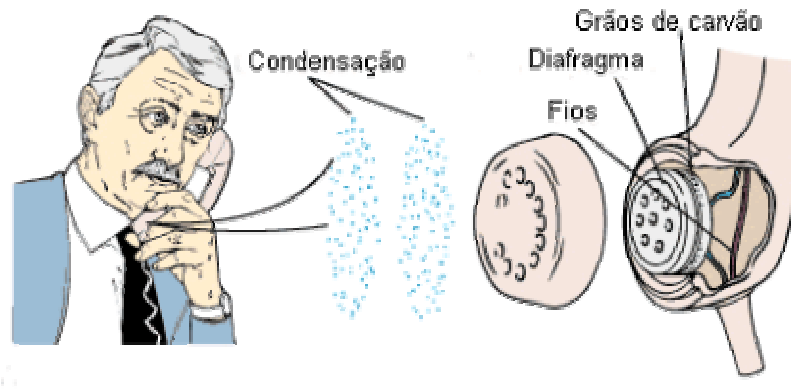


O microfone de cristal utiliza o efeito piezoelétrico; quando um pedaço de sal de Rochelle é pressionado ou torcido, cria-se entre duas de suas faces uma diferença de potencial. A incidência de uma pressão alternada (criada pela vibração das ondas sonoras) gera então nesse cristal uma corrente elétrica alternada, com impulsos correspondentes a essas vibrações, bastante usado como instrumento em performances ao vivo e também utilizado nos aparelhos de ultra-som.

O microfone eletrostático é na realidade um condensador composto de duas placas, uma fixa e outra móvel. Com a vibração da placa móvel (que exerce a função do diafragma), aumenta o valor médio da capacidade do condensador, acrescentando-se uma corrente alternada à voltagem original do dispositivo. Esses impulsos adicionais estão diretamente relacionados com o movimento vibratório do diafragma.



O telefone é um dispositivo de telecomunicações desenhado para transmitir sons por meio de sinais elétricos. Ele foi inventado cerca de 1860 por Antonio Meucci que o chamou de telegrapho, como reconheceu o Congresso dos Estados Unidos na resolução 269, de 15 de junho de 2002. Antes desta resolução, sua invenção era geralmente atribuída a Alexander Graham Bell. A primeira demonstração pública registrada da invenção de Meucci teve lugar em 1860, e teve sua descrição publicada num jornal de língua italiana de Nova Iorque.



As primeiras centrais telefônicas eram manuais: cada aparelho telefônico ligava-se, na central, a uma tomada situada em um painel; sobre essa tomada existia uma lâmpada. Assim que o usuário tirava o fone do gancho, esse fato era acusado pela lâmpada, que acendia. O operador da mesa indagava qual o

número do aparelho pretendido e estabelecia a ligação entre os dois aparelhos. A central telefônica funcionava em escala urbana da mesma forma que as atuais PBX fazem em escala restrita.

Em 1889, Almon Brown Strowger idealizou o primeiro seletor automático, um dispositivo eletromecânico dotado de pequenos braços giratórios capazes de percorrer um conjunto semicircular de contatos. O usuário, acionando esse dispositivo por meio do disco do seu aparelho, conseguia selecionar o aparelho desejado: era o fim das centrais telefônicas manejadas por operadores; nasciam assim as centrais telefônicas automáticas.

As centrais telefônicas foram, pouco a pouco, crescendo em volume e complexidade, à medida que aumentava o número de aparelhos telefônicos em operação. O grande desenvolvimento da eletrônica ampliou as perspectivas da telefonia. As partes eletromecânicas do sistema telefônico acabaram sendo substituídas por dispositivos eletrônicos que preenchiam as mesmas funções.

Experimentos Realizados

Realçou-se uma pesquisa sobre transmissão de dados de forma analógica e onde se usa este tipo de tecnologia, como resultado relevante foi encontrado que esta forma de transmissão de dados ainda é usada para o estudo de alguns tipos de materiais, em particular o caso da técnica fototérmica utilizada pelo Prof. Edson Correa para estudo de óleos e gorduras.

Foram montados dois modelos de microfones, ambos baseados no microfone de carvão, montado pelo inventor Hughes com grafite e carvão.

Além da pesquisa bibliográfica e do estudo das enciclopédias, foi realizada uma minuciosa busca na Internet por sites e fotos do microfone de carvão e de outros tipos de microfones.

Dificuldades e Resultados

Produzir um microfone que realmente funcione sem utilização de uma oficina mecânica e também sem utilização de grandes circuitos pois a montagem destes não valeria a penas pois um pequeno microfone de cristal piezelétrico custa nada menos do que três reais e um microfone com pedestal para micros custando em torno de dez reais, a tarefa se complica.

Os microfones montados transmitiram a voz com certa imperfeição e com um alto índice de chiados, causados pela qualidade do material utilizado além da imprecisão da montagem.

Microfones que usam transformadores foram estudados e ate projetados mas foram considerados impraticáveis pois não seriam de fácil execução além de que o seu uso como material de ensino médio foi rapidamente descartada devida a complexibilidade do mesmo.

Procedimento Experimental

Microfone de Hughes

Montagem do Elemento de Microfone:

Materiais:

- grafite 2,0 mm
- base de madeira
- eletrodos de grafite [2,0 cm de diâmetro].
- Parafusos pequenos [2,0 mm]
- Fios finos

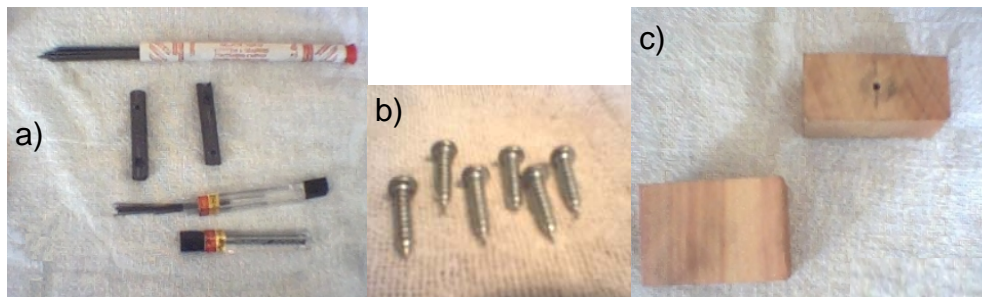
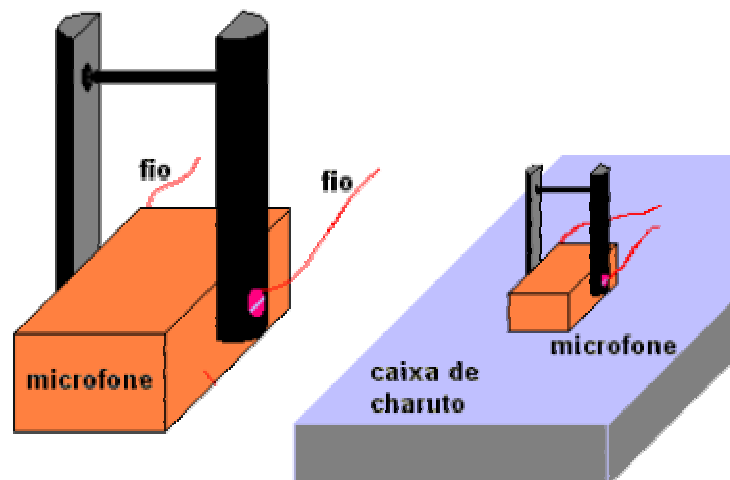


Fig.01: Da esquerda em diante, os grafites utilizados : a) Os eletrodos de grafite no centro os grafites 2,0mm e grafites 0,5mm. b) Parafusos utilizados na montagem. c) Base de madeira furada para montagem. Abaixo um esquema do projeto.

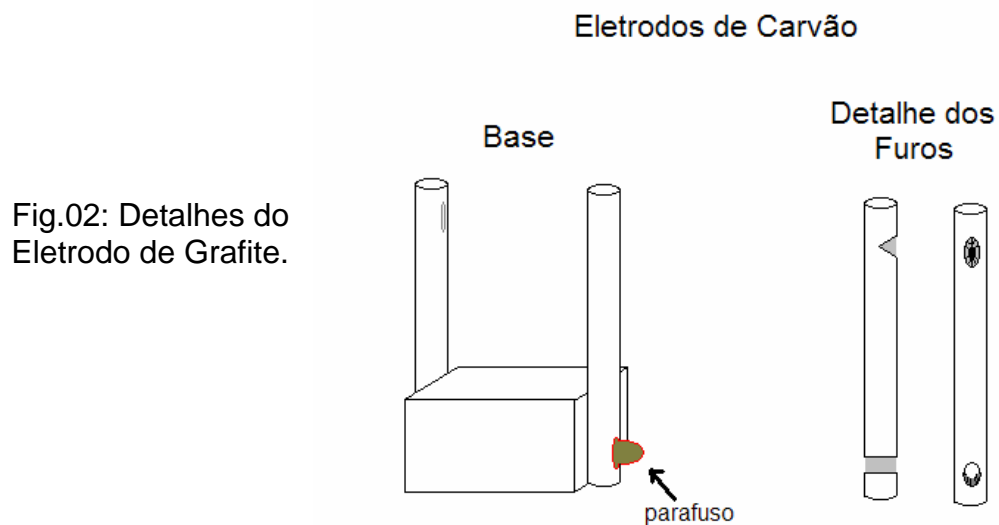


Procedimento

A base de madeira deve ter aproximadamente as seguintes medidas: 2.5 cm de altura, 3.5 cm de largura, 5.0 cm de profundidade. Esta deve conter dois furos paralelos para o encaixe dos eletrodos de grafite que podem ser furados com a mesma furadeira.

Tanto a base como os eletrodos foram furados numa oficina mecânica, não recomendo fazer o furo com que não seja fixa pois o material é muito sensível.

Detalhe do eletrodo pois este será usado para fazer uma “ponte de grafite” esta mostrado na figura 2 abaixo.



Lembrando que o grafite não deve ficar preso mas deve ficar solto para que vibre com o som.

Uma solução não muito bonita mas que melhora um pouco a recepção e a colocação de um pedaço de papel de 2 cm² perpendicular ao grafite de 2.0mm.



Fig.03 : Fotos da base montada.

Alimentação da Base

A base deve ser ligada a uma fonte de energia para que se produza uma corrente, no nosso caso o microfone funciona como um resistor. Pode-se alimentar o circuito com uma pilha ou com uma fonte, lembrando que a fonte deve ser estabilizada para não produzir ruídos. Não devemos usar mais que 12 voltz pois neste caso podemos danificar o sistema.

Dependendo do tipo de equipamento onde se liga o microfone a alimentação pode ser desconsiderada, pois se tornara desnecessária.

Ligando a Base a uma Caixa de Som

Existe no mercado um conversor de fone mono para fone estéreo.

Nosso microfone gera som apenas para uma caixa então é um aparelho monocromático. Os fios do microfone devem ser ligados aos pólos negativos e positivos. Como as caixas que usaremos foi ligada em corrente alternada não teremos problemas se invertermos a fiação.

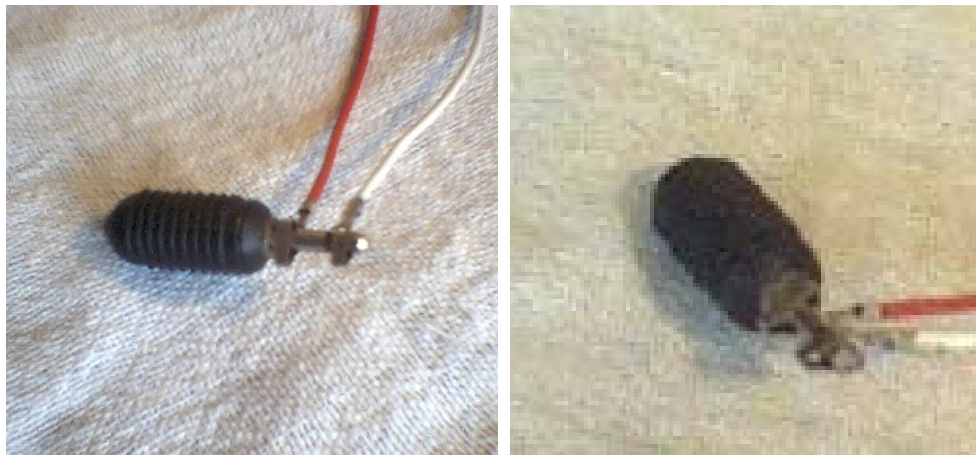


Fig.04: Detalhe do conversor Mono-Estereo

Montagem do Microfone :

Por termos utilizado uma montagem muito rígida e a não seleção do tipo de material utilizado o microfone montado não detecta sons, apesar de reproduzir ruídos. Para resolver este problemas colocamos o microfone em uma bacia para que a mesma sirva de caixa resonante e para isolar o sistema dos ruídos do ambiente usamos uma espuma, pois o microfone produzido se mostrou muito sensível a esses ruídos.



Fig.05: Foto da bacia utilizada para servir de caixa resonante, o diâmetro da bacia é de 20 cm e a profundidade 10 cm.

Lembrando que esta foi escolhida pois era possível de se guardar o material no seu interior.

Aspecto Final do Microfone :

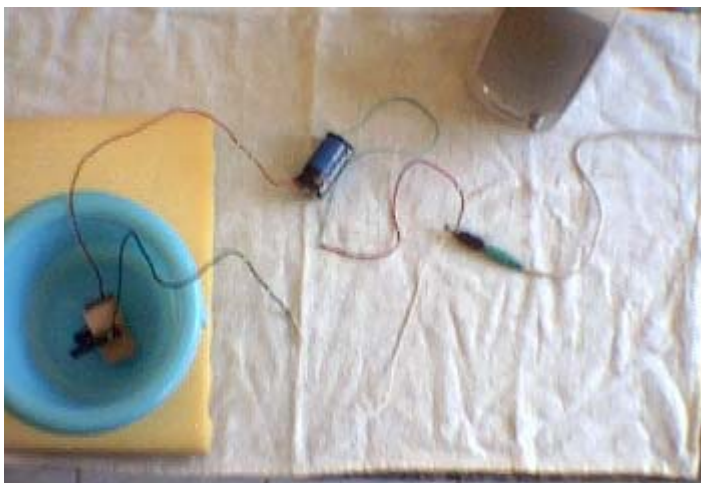


Fig.06: Conjunto Montado A base esta dentro da bacia.

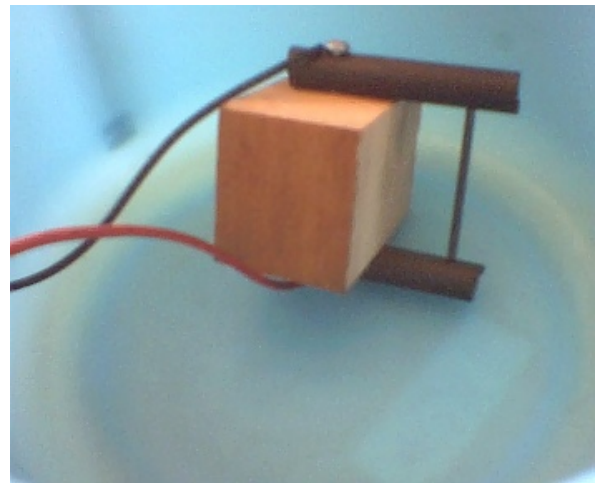


Fig.07: Detalhe da bacia e da base dentro da mesma.

Observar que a base deve ficar inclinada dentro da bacia, e o que transformamos em som será a somatória da vibração da bacia e da base.

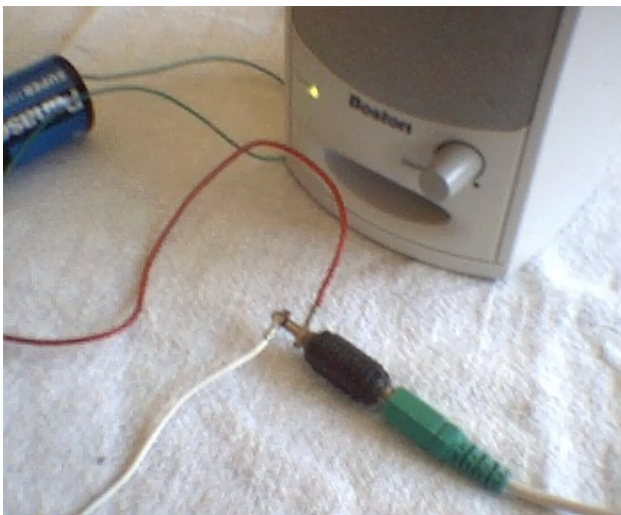


Fig.08: Detalhe da caixa de som utilizada e do conversor Mono-Stereo utilizado.

Objetivos Conquistados

Bastante empolgado por ter redescoberto como a análise de matérias funciona e que muitos laboratórios ainda usam a transmissão de dados analógica para diversos experimentos, crendo que agora a mais importância na transmissão analógica do que era esperado no início do trabalho.

Apesar de grande parte da população mundial não ter acesso a comunicação e de a maior parte desta ainda ser feita de forma puramente analógica creio que os esquemas de linhas telefônicas e deste tipo de transmissão em particular não serem os mais interessantes para a apresentação didática.

Com total certeza os microfones desenvolvidos servem para dar uma idéia do funcionamento de um microfone comum e como se começou a pensar em comunicação depois do advento da eletricidade.

Conclusão

Este trabalho certamente é passível de reprodução, seu uso em sala de aula realmente pode ser testado como um trabalho esta classe ou como um experimento em laboratório, pela simplicidade da execução.

Trabalhos simples e experiências fáceis deste tipo deveriam permear mais o curso de física, principalmente nos primeiros anos em forma de cursos onde o objetivo e o contato com experiências de fácil execução.

Em São Carlos a um museu onde existem varias experiências deste tipo para serem vistas por qualquer pessoa, o Centro de Divulgação Científica e Cultural,

Bibliografia

1. "Fundamentos de Física", D. Halliday R. Resnick e J. Walker, 6^a ed. (LTC), Vol.3.
2. "Physics for scientists and engineers", P.M. Fishbane, S. Gasiorowicz, S.T. Thorton, Extended version, 2^a ed. Printice Hall
3. "Encyclopedia de Physical Science and Technology", Vol. 1, pag.110
4. "McGraw-Hill Encyclopedia of Science and Technology", Vol.8, pag.425

Paginas da Web :

Site Feira de Ciências – Prof. Luis Ferraz Neto

http://www.feiradeciencias.com.br/sala14/14_25.asp

<http://geocities.yahoo.com.br/saladefisica7/funciona/microfone.htm>

Enciclopédia Digital – Wikipedia

<http://www.wikipedia.org/>

CDCC - Centro de Divulgação Científica e Cultural de São Carlos

<http://www.cdcc.sc.usp.br/>

Essas paginas foram achadas usando-se o serviço de busca do Google, várias outras paginas foram encontradas mas considerei-as de menor relevância para a realização do trabalho.