

## ATIVIDADES EXPERIMENTAIS PARA O DINAMISMO NA FÍSICA

Ana Carolina Fabiano Ribeiro dos Santos<sup>1</sup>, Bruno Ernesto Capelli<sup>2</sup>, Aline Marie Rondon Toscano de Brito Gomes<sup>3</sup>, Larissa Moneiro<sup>4</sup>, Antonio de Freitas Neto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal do Mato Grosso do Sul– Jardim-MS

[ana.carolinafabiano@hotmail.com](mailto:ana.carolinafabiano@hotmail.com), [brunoernestocs1@outlook.com](mailto:brunoernestocs1@outlook.com), [alinnekt4@gmail.com](mailto:alinnekt4@gmail.com), [larissa\\_moneiro@hotmail.com](mailto:larissa_moneiro@hotmail.com)

[antonio.freitas@ifms.edu.br](mailto:antonio.freitas@ifms.edu.br)

Área/Subárea: Multidisciplinar.

Tipo de Pesquisa: Científica e Tecnológica

**Palavras-chave:** Demonstrações práticas, incentivo educativo, limitações auditivas.

Apoio:



Realização:



**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso do Sul

MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

MINISTÉRIO DA  
EDUCAÇÃO



## Introdução

É importante enfatizar de início a necessidade de atividades experimentais para o desenvolvimento do raciocínio analítico, a busca pelas respostas de indagações que a experiência propicia, feitos que podem ser realizados desde centros acadêmicos até salas de aula. Uma pesquisa feita pelo National Training Laboratories (NTL) adaptada para o Institute for Applied Behavioral Sciences aponta a taxa média de retenção de informação para alguns métodos de aprendizagem, nela, 30% da retenção de informação é absorvida através de demonstrações práticas, enquanto 5% é destinado as aulas comuns, e 10% as leituras. Uma forma multidisciplinar de ampliar a capacidade cerebral é justamente a apresentação de maneiras alternativas de ensino. Muitas são as possibilidades de inovações tecnológicas através de incentivo educativo sobre jovens, incluindo os que possuem limitações auditivas, afim de potencializar o método de ensino e proporcionar conceitos muitas vezes não alcançáveis em aulas teóricas. Para isso foi confeccionado o “Tubo de Rubens”, experimento utilizado para visualização das ondas sonoras através de chamas controladas, criado em 1904 pelo físico Heinrich Rubens (1865-1922) para demonstrações de que as chamas podiam ser afetadas pela transmissão de som através de gás em combustão.

## Metodologia

A Metodologia para elaboração do instrumento de pesquisa foi separada em 3 partes:

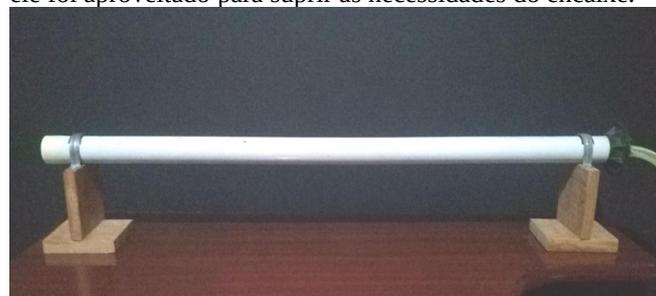
1) Escolha dos materiais: Tubo metálico de 95 cm de largura e 3,7 cm de diâmetro capaz de suportar o calor excessivo (para o experimento utilizamos o tubo de piscina de armação cerrado em uma das extremidades); Alto falante ou Caixa de som (utilizada para o experimento) para gerar as ondas sonoras; Membrana vibratória (luvas de látex); Gás liquefeito de petróleo (gás de cozinha); Suporte de madeira e braçadeira de alumínio (foi feito um suporte para manter o tubo fixo em uma superfície), parafusos para fixação dos objetos; uma fita de couro de mesma espessura da braçadeira; uma conexão de bico de gás para encaixe da mangueira, e cola apropriada para união entre o suporte do cano e a conexão do gás.

2) Construção: Inicialmente foi medido 9 cm de distância das extremidades do tubo, logo após, foram feitos furos de 1 mm de espessura com 1cm de distância entre cada fissura, todos alinhados entre si, para pressionar o gás uniformemente quando fosse distribuído ao longo do interior do tubo (este foi lixado interiormente para evitar rebarbas). Logo em seguida, foi fixado duas pranchas de madeira, uma contendo 9,5x12 cm e outra contendo 11,5x12 cm (duas para cada extremidade), foram fixadas entre si verticalmente formando um “T” através de parafusos. Em seguida o tubo foi preso com a braçadeira (com os furos voltados para

cima) e a fita de couro foi colocada entre o tubo e a braçadeira para mantê-lo bem ajustado e estável evitando movimentos indesejados. Por fim, foi adicionado em uma das extremidades a conexão de bico e a luva de látex em outra.

3) Testes de segurança: O tubo foi apresentado após vários testes para controle do gás exalado no ambiente, e foi constatado que a quantidade “vazada”, e pouco aproveitada pelas chamas, é irrelevante durante o experimento e portanto não possui riscos para saúde, lembrando que o objeto deve ser manuseado por professores e (ou) alunos responsáveis por seu funcionamento, evitando transtornos.

Observações: O suporte em uma das extremidades do tubo (para a fixação do bico de gás) é do próprio cano de piscina, ele foi aproveitado para suprir as necessidades do encaixe.



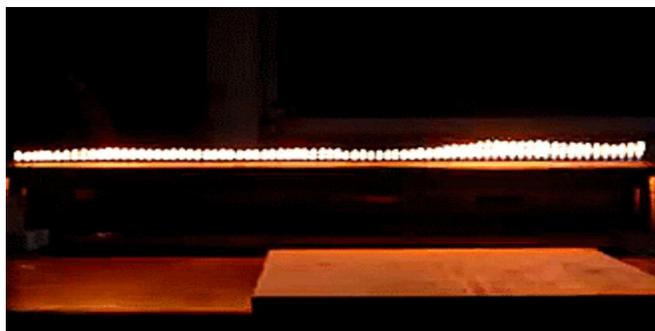
**Figura 1.** “Tubo de Rubens” após as etapas de elaboração.  
Fonte: autores.

## Resultados e Análise

O Tubo foi elaborado para um seminário de física apresentado em aula pelos alunos do Ensino Superior do curso de Arquitetura e Urbanismo. Onde através do experimento medimos o comprimento de onda e amplitude através da propagação das chamas, e demonstramos visualmente os tipos de onda (estacionárias e mecânicas). Dessa forma, quando a frequência do alto falante coincidir com a frequência de vibração natural do tubo é visualizado um padrão estático (ondas estacionárias), obtida por duas ondas se interferindo dentro do mesmo meio em sentidos contrários, quando não, são visualizados padrões dinâmicos (ondas mecânicas), ondas longitudinais cuja vibração acompanha paralelamente o movimento em que elas se propagam. Quando utilizamos músicas, com variação constante na frequência, as chamas começam a “dançar”, algo próximo as representações gráficas feitas pelas ondas sonoras.

Por isso, espera-se que os alunos com limitações auditivas e aqueles que possuem dificuldades de aprendizagem, possam ser mais participativos em aula e sejam capazes de entender de maneira inclusiva diferentes tipos de ondas de propagação e como elas se comportam em diferentes frequências musicais à olho nu, proporcionando assim, uma

experiência única e um método de aprendizagem mais eficiente no desenvolvimento dos alunos.



**Figura 2.** “Tubo de Rubens” aceso sem interferências sonoras. Fonte: autores.

### Considerações Finais

Neste trabalho, foi apresentado o desenvolvimento e elaboração do “Tubo de Rubens”. Por meio deste projeto, os estudantes tiveram a oportunidade de mostrar aos alunos de ensino superior e ensino médio os passos para construção do equipamento, e suas funcionalidades no meio acadêmico, bem como a análise acerca de demonstrações experimentais no ensino prático, para alunos com dificuldades de aprendizagem e portadores de deficiências auditivas. Por fim, mesmo sem o caráter tecnológico, visto que o experimento foi descoberto no século passado, é possível perceber a funcionalidade que o mesmo apresenta para provar os conceitos criados de base acadêmica. Através do processo de criação poderão ser elaborados novas táticas complementares de base científica e prática criando um impacto positivo sobre as futuras gerações.

### Agradecimentos

Para a realização desse projeto, foi essencial a participação Do Sr. Altamir Ribeiro dos Santos responsável pelos detalhes de suporte e perfuração específicas do Tubo e o Sr. Antônio Ângelo Saraiva, responsável por prover as ferramentas necessárias para o funcionamento do equipamento.

### Referências

[1] MOREIRA, Wellington. A PIRÂMIDE DA APRENDIZAGEM NA FORMAÇÃO DE LIDERANÇAS. 30 de ago. de 2016. Disponível em: <<http://caputconsultoria.com.br/piramide-da-aprendizagem-na-formacao-de-liderancas/>> Acesso em: 19 de ago. de 2019.

[2] RIBEIRO, Thyago. ONDA ESTACIONÁRIA. 1 de ago. de 2009. Disponível em: <https://www.infoescola.com/fisica/onda-estacionaria/> > Acesso em: 19 ago. de 2019.

[3] OLIVEIRA, João. TUBO DE RUBENS. 18 de out. de 2018. Disponível em: < <http://fisicamaia.blogspot.com/2008/10/tubo-de-rubens.html>> Acesso em: 19 ago. de 2019.

[4] RWL. PROF. HEINRICH RUBENS. 2 de dez. de 1922. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/110740a0>> Acesso em: 19 de ago. de 2019.

### EXPERIMENTAL ACTIVITIES FOR THE DINAMISM IN PHYSICS

#### Abstract:

*It is important to emphasize at the outset the need for experimental activities for the development of analytical reasoning, the search for the answers to questions that experience provides, which can be done from academic centers to classrooms. A survey by National Training Laboratories (NTL) adapted to the Institute for Applied Behavioral Sciences points out the average information retention rate for some learning methods, in which 30% of information retention is absorbed through hands-on demonstrations, while 5% is for ordinary classes, and 10% the readings. A multidisciplinary way to increase brain capacity is to present alternative ways of teaching. There are many possibilities for technological innovations through educational encouragement for young people, including those with hearing limitations, in order to enhance the teaching method and provide concepts that are often unreachable in lectures. For this purpose, the “Rubens Tube” was made, an experiment used to visualize sound waves through controlled flames, created in 1904 by physicist Heinrich Rubens (1865-1922) to demonstrate that flames could be affected by sound transmission. through gas in combustion.*

**Keywords:** Practical demonstrations, educational incentive, hearing limitations.