

## Rádio galena: Estudo, construção, funcionamento e relação com a Astronomia.

## Radio Galena: Study, construction, operation and relationship with Astronomy.

### RESUMO

**Ester Regina dos Santos Ferreira**  
[esterf@alunos.utfpr.edu.br](mailto:esterf@alunos.utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

**Tina Andreola**  
[tina@utfpr.edu.br](mailto:tina@utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, Brasil

Este trabalho tem como objetivo o estudo e aprendizagem sobre o Rádio galena, que por sua vez deu-se através de estudos sobre óptica e ondulatória, bem como sobre o seu funcionamento e sua história, onde foram realizadas leituras de diversos materiais científicos, como trabalhos acadêmicos, artigos e teses. Logo após o estudo de sua teoria, passamos para o desenvolvimento prático do rádio galena, que então, passou a ser em fases onde, em seu primeiro momento, foi feita uma pesquisa mais aprofundada sobre quais matérias seriam necessários para a sua montagem, em seguida, houve uma análise de como cada peça/parte do rádio galena comporta-se, e por final, obtivemos um rádio capaz de receber e converter ondas eletromagnéticas, em som audível em frequência de rádio (AM).

**PALAVRAS-CHAVE:** Ondas de rádio. Rádio Galena. Radioastronomia.

### ABSTRACT

This work aims to study and learn about Galena Radio, which in turn was done through studies on optics and wave, as well as on its operation and history, where readings of various scientific materials, such as works scholars, articles and theses. Soon after the study of his theory, we moved on to the practical development of Galena radio, which then became phases in which, at first, a more in-depth research into what materials would be needed for its assembly, then , there was an analysis of how each piece / part of the galena radio behaves, and finally, we obtained a radio capable of receiving and converting electromagnetic waves, in audible sound in radio frequency (AM).).

**KEYWORDS:** Radio waves. Galena Radio. Radio Astronomy.

**Recebido:** 19 ago. 2019.

**Aprovado:** 01 out. 2019.

**Direito autoral:** Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



## INTRODUÇÃO

A Astronomia é praticada desde os tempos pré-históricos, ou seja, é umas das ciências mais antigas de que se tem conhecimento e trata da natureza e do universo, (ANDREOLLA, 2010).

Quando fala-se em estudar Astronomia, a primeira ideia que vem a nossa mente é “ver” o que queremos estudar e para isso, pensamos imediatamente em telescópios, binóculos, e outros equipamentos que usam a visão, porém, podemos estudar a Astronomia, utilizando equipamentos que recebem sinais em outras frequências que não sejam as faixas do espectro eletromagnético da luz visível. (ANDREOLLA, 2010).

Para o conhecimento do universo outras faixas do espectro eletromagnético, foram estudadas, e utilizou-se como ferramenta o estudo da Radioastronomia.

A Radioastronomia é um ramo da Astronomia que estuda os diversos componentes do Universo na frequência das ondas de rádio. Ainda relativamente recente, surgida no início da década de 1930, a mesma permitiu-nos conhecer o Universo mais aprofundado, levando descoberta de quasares pulsares, entre outros objetos celeste. (FRANCISCO, 2010).

Para além disso, também se deu a descoberta da radiação cósmica de fundo, que veio dar mais credibilidade à teoria do Big Bang. As ondas de rádio permitem-nos ter uma visão do Universo que não seria possível através da luz visível. Daí vem a importância da Radioastronomia para o conhecimento do Universo. (FRANCISCO, 2010).

Quando nos referimos ao universo, imaginamos que o mesmo é silencioso. Isso não se confirma quando utilizamos um equipamento que recebe sinais das fontes, em comprimento de ondas de rádio e o convertemos em som. (ANDREOLLA, 2010).

Para ouvirmos sons, é necessário que uma fonte emita um sinal com a frequência compreendida dentro da faixa de rádio. Esse sinal deve ser recebido por um receptor, como uma antena e, decodificado por equipamentos e transformado em uma onda sonora, com comprimento de onda compreendido dentro da faixa do som audível (20 Hz a 20000Hz). (ANDREOLLA, 2010).

Com a construção do radiotelescópio (Figura 1), foi possível passar a escutar os sons provenientes do Universo e não mais somente os emitidos por estações de rádio e tv. Ou seja, não só os sons produzidos pelo homem.

Figura 1: Radiotelescópio Jodrell Bank.



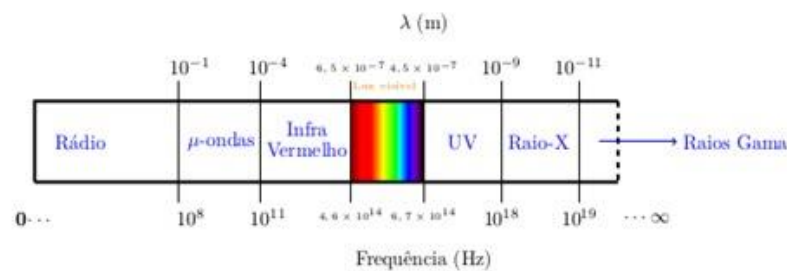
Fonte:  
<https://www.jodrellbank.net/>

## MATERIAL E MÉTODO

O desenvolvimento deste Iniciação Científica, deu-se inicialmente por meio de estudos, os quais foram divididos em partes para uma melhor compressão, já que por sua vez, como está IC foi desenvolvida para estudante do Ensino Médio, pode se tornar um estudo complexo.

Logo no início começou-se o estudo do espectro eletromagnético e ondas eletromagnéticas, o qual de se deu por meio de leituras de matérias didáticos disponibilizados pela orientadora deste trabalho, onde foram feitos anotações e resumos dos mesmos.

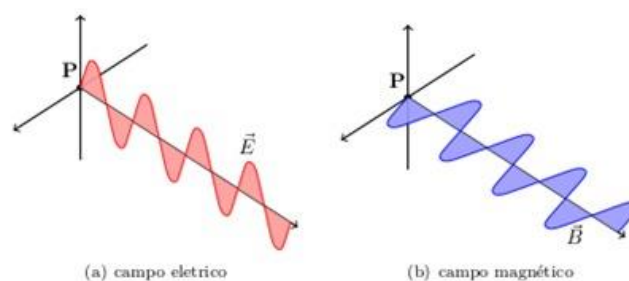
O espectro eletromagnético é o conjunto de radiações eletromagnéticas conhecidas até o momento (Figura 2). Nele estão representados os seis tipos de ondas eletromagnéticas: ondas de rádio incluindo as micro-ondas, infravermelho, luz visível, ultravioleta, raios x e raios gama. Sendo que nossos olhos são capazes de captar apenas um pequeno intervalo de comprimento de onda, a luz visível. Figura 2: Espectro Eletromagnético.



Fonte: Gazola, Andreolla, Andrade e Forte, 2017

As ondas eletromagnéticas são aquelas que resultam da libertação das fontes de energia elétrica e magnética em conjunto. As mesmas são pulsos energéticos capazes de se propagar no vácuo. Maxwell concluiu que a luz é uma onda eletromagnética, cuja velocidade calculada a partir de parâmetros eletromagnéticos. Previu ainda a existência de ondas eletromagnéticas em um vasto espectro de frequências, sujeitas às mesmas leis de reflexão, refração e difração que eram conhecidas para a luz visível, Figura 3. (DARTORA, 2015)

Figura 3: Campo magnético, campo elétrico e propagação da onda eletromagnética



Fonte: Gazola, Andreolla, Andrade e Forte, 2017

Já as ondas eletromagnéticas são aquelas que resultam da libertação das fontes de energia elétrica e magnética em conjunto. As mesmas são pulsos energéticos capazes de se propagar no vácuo. Elas são criadas a partir da interação entre um campo elétrico e um campo magnético.

Após, iniciou-se a pesquisa sobre a Astronomia fora do invisível e como ela se dá por meio de instrumentos até então não conhecidos pelo homem.

O estudo da Radioastronomia veio logo depois, junto com a investigação científica sobre as ondas de rádio, e também os tipos de antenas, que por sua vez, não diferente das demais, foi desenvolvida por meio de muita leitura.

A Radioastronomia é um ramo da astronomia que estuda os diversos componentes do Universo na frequência de ondas de rádio. E as ondas de rádio são formadas pela oscilação simultânea de um campo magnético, e tem seu comprimento compreendido entre  $3 \times 10^8$  nm até  $3 \times 10^{17}$  nm.

Então, posteriormente feitos os estudos sobre o Rádio Galena, ocorreu a confecção do mesmo, agora, fazendo uma análise sobre quais eram e para o que se adequa cada peça.

E por fim temos um rádio receptor galena, que recebe ondas eletromagnéticas no comprimento de ondas de rádio, e funciona a partir de um circuito sem fonte com um condutor e um resistor.

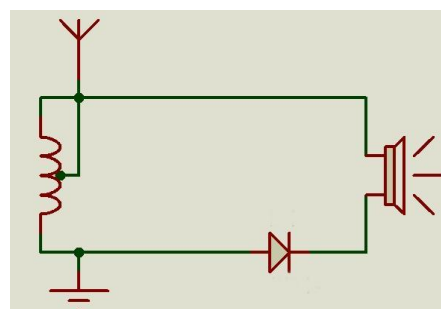
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa obteve sucesso, pois ao construir o Rádio Galena, foi possível ouvir emissoras de rádio AM, as quais transmitem ondas eletromagnéticas na frequência de rádio.

Para a construção do Rádio, foi necessário a investigação sobre os tipos de antenas, onde foi observado, que existem uma variedade de antenas, dos quais algumas captam e / ou transmitem ondas eletromagnéticas em frequência UHF e VHF, com sua faixa de radiofrequência que vai de 300 MHz a 3 GHz (FM).

O Rádio receptor Galena pode até ser de fácil construção, mas, de uma complexa explicação, pois funciona ao receber ondas eletromagnéticas que colidem com um condutor, que induz uma corrente elétrica no circuito, essa corrente elétrica irá procurar um aterramento, assim atravessando um circuito que está ressonando na mesma frequência, que por sua vez vai filtrar a corrente elétrica que está naquela mesma frequência. Um esquema do esquema elétrico pode ser visualizado na Figura 4.

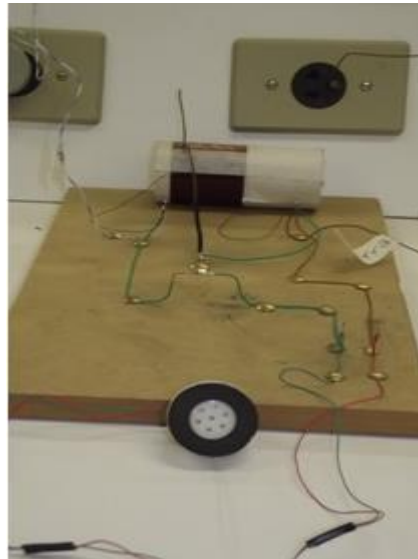
Figura 4: Esquema de montagem do rádio Galena



Fonte: Ruzza e Andreolla, 2013.

Logo após ter feito a confecção do Rádio Galena, estará construído um circuito sem fonte com um condutor e resistor. Sendo que o indutor vai desviar as frequências adjacentes e enviar para a resistência somente a frequência que o circuito está ressonando (Figura 5).

Figura 5: Rádio Galena finalizado.



Fonte: Ruzza e Andreolla, 2013

Mas para ouvirmos a mensagem gravada e modulada, é preciso utilizarmos um diodo que só permite a passagem do semicondutor positivo da corrente senoidal e sobra então somente a mensagem gravada e modulada, que poder ser reproduzida através de um fone de ouvido ou de uma caixa de som.

### **CONCLUSÃO**

A pesquisa obteve sucesso, pois ao construir o Rádio Galena, foi possível ouvir as ondas eletromagnéticas na frequência de rádio.

A sua viabilidade técnica mostrou-se perspicaz, pois é um excelente exemplo didático para entender o funcionamento das ondas eletromagnéticas, assim tornando um estudo de mais fácil compreensão.

Uma dificuldade encontrada pode ser no âmbito da explicação sobre o Rádio Galena, pois com os seus circuitos, captação, conversão e modulação, pode acabar vir a tornar sua compreensão complexa.

### **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Pato Branco, ao CNPQ, por terem me concedido esta bolsa e auxílio financeiro, agradeço minha orientadora, Tina Andreolla, por ter acreditado em mim, e me ajudado em todas as horas.

## REFERÊNCIAS

ANDREOLLA, Tina. **RADIOASTRONOMIA: FERRAMENTA DE OBSERVAÇÃO DO UNIVERSO**. 2010. Disponível em: <

<https://educacaoespacial.files.wordpress.com/2010/10/radioastronomia-ferramenta-para-observar-o-universo1.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2019.

ANDREOLLA, Tina. **“RADIOASTRONOMIA: FORMA DE OUVIR O UNIVERSO”**. >.

Universidade Tecnológica Federal do Paraná.2010.Disponível em:

<<https://educacaoespacial.files.wordpress.com/2010/10/radioastronomia-forma-de-ouvir-o-universo.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2019.

ANDREOLLA, Tina.” **Recepção de Ondas Eletromagnéticas com Radio Galena”**.

2010. Disponível em: <

<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/117445/Educa%C3%A7%C3%A3o%20RECEP%C3%87%C3%83O%20DE%20ONDAS%20ELETROMAGNETICAS%20COM%20R%C3%81DIO%20GALENA%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 20 jul. 2019.

ANDREOLLA, Tina.” **IDENTIFICAÇÃO DOS TIPOS DE ANTENAS”**.2013. Disponível

em:< <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=48927>>.

Acesso em: 15 ago. 2019.

FRANCISCO, Patrick. **“O que é Radioastronomia”**.2016. Disponível em:

<<http://www.siteastronomia.com/o-que-e-radioastronomia>>. Acesso em: 20 jul. 2019.

SILVA, André Luiz. **“RADIOASTRONOMIA: UM TEXTO INTRODUTÓRIO”**. Trabalho

de conclusão de curso – Universidade Cruzeiro do sul, São Paulo,2010. Disponível

em:< <http://www.cdcc.usp.br/cda/cursos/2019/Estrelas-1ST/4-aula-evolu-massivas/Radioastronomia-Andre.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2019.

GAZOLA, ANDREOLLA, ANDRADE, FORTE, Cácio José, Tina, Bruna Carolina,

Leonardo Zaboli. **“INVESTIGAÇÃO SOBRE RADIOTELESCÓPIOS COM ANTENA DO TIPO SELENOIDAL”**. Artigo.2018.

DARDOA, César Augusto.” **TEORIA DO CAMPO ELETROMAGNÉTICO E ONDAS”**.

Artigo. 2015. Disponível em:<

[http://www.eletrica.ufpr.br/cadartora/Documentos/TE053/Ondas\\_Eletromagneticas.pdf](http://www.eletrica.ufpr.br/cadartora/Documentos/TE053/Ondas_Eletromagneticas.pdf)>Acesso em: 15 ago. 2019.