

<https://eventos.utfpr.edu.br//sei/sei2019>

Recepção de ondas eletromagnéticas com rádio galena e antenas didáticas

Reception of electromagnetic waves with galena radio and didactic antennas

RESUMO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento e execução do projeto de construção de uma antena didática, capaz de captar os sinais eletromagnéticos emitidos pelas tempestades da atmosfera do planeta Júpiter. Sua construção foi motivada pelo modelo antigo desta antena, que era deficiente e frágil. No futuro essa antena irá se tornar um módulo de uma antena maior, um Radiotelescópio Amador, capaz de captar uma ampla gama de sinais emitidos pelos corpos celestes. Isso, em adição aos rádios galena, permitirá criar oficinas para o ensino da Astronomia no invisível mais participativas, permitindo que o aluno interaja com os métodos de captação dos sinais atmosférico e astronômicos.

PALAVRAS-CHAVE: Júpiter. Antena. Radioastronomia

ABSTRACT

This work presents the development and execution of the project to build a didactic antenna capable of capturing the electromagnetic signals emitted by the storms of the planet Jupiter's atmosphere. Its construction was motivated by the old model of this device, which was deficient and fragile. In the future this antenna will become a module of a larger antenna, an Amateur Radio Telescope, capable of capturing a wide range of signals from celestial bodies. This, in addition to the galena radios, will allow the creation of more participatory workshops for the teaching of astronomy in the invisible, allowing the student to interact with the methods of capturing atmospheric and astronomical signals.

KEYWORDS: Jupiter. Antenna. Radio astronomy

Cácio José Gazola

caciojg@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

Dr.a Clementina Verginia

Andreola

tina@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

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 atmosfera do planeta Júpiter é especialmente turbulenta e seus polos contém tempestades eletromagnéticas tão intensas e constantes que suas ondas podem ser captadas na Terra. Ainda que essas ondas possam ter frequências na faixa de Mega-hertz, como as captadas pela sonda Juno, as captações feitas na Terra são mais eficazes se forem feitas entre 10 a 25 Mega-hertz, dentro da faixa das ondas HF (Alta frequência) também chamadas de ondas curtas. (Direitinho, 2018) e (Marcelo, 2019).

A construção de uma antena especial para a captação destas ondas foi o propósito principal do plano de trabalho para o projeto aqui abordado. As atividades do último ano incluem participações em eventos e a manutenção dos equipamentos usados nas oficinas mas em especial a construção de uma nova antena didática capaz de captar os sinais emitidos pela atmosfera turbulenta do planeta Júpiter, para ser utilizada nas atividades de extensão do projeto. O modelo antigo da antena consistia de uma placa de madeira de 60x60 centímetros recoberta de papel alumínio para refletir as ondas interceptadas. Na superfície desta placa, que chamamos de espelho, foi parafusada quatro hastes de madeira com comprimento de 35 centímetros que sustentavam o fio de cobre usado para captar o sinal e enviá-lo para um aparelho de rádio de ondas curtas, que fazia a sintonia e amplificação do sinal. Nesta configuração a antena era uma peça única, com suas várias partes fixadas por parafusos, pregos e fita adesiva. Isso a tornava frágil e fazia com que ela ocupasse muito espaço no transporte, normalmente feito em veículos pequenos. A quebra era frequente e manutenção tornou-se um problema.

Assim, a construção de um novo modelo era desejável, para baratear os custos de manutenção e permitir que a antena estivesse realmente funcional, após o transporte. Como o principal defeito do modelo antigo era ser uma única peça, foi desenvolvido o projeto de uma antena desmontável, em que suas partes pudessem ser embaladas e transportadas com segurança, e então remontada no local do evento.

MATERIAIS E MÉTODOS USADOS

Para a construção de maior parte da antena foi usado o material disponível na sala do GEAstro, a citar fita crepe, cola quente, serra manual e tico-tico, estilete e canudos de plástico. Além de algumas peças de maderite obtido na marcenaria do campus, e usadas para construir novas hastes do fio e novas peças do projeto.

Apenas as peças de encaixe tiveram que ser fabricadas por impressão 3D, pois eram de tamanho muito pequeno para serem feitas em madeira.

Após desmontar a antena antiga, verificamos quais partes dela poderiam ser reaproveitadas na nova antena. As hastes que apoiam o fio da antena tiveram que ser substituídas, pois suas bases estavam muito destruídas pelos parafusos que prendiam no espelho da antena. Porém o espelho em si só precisava da substituição do forro de papel alumínio, muito danificado também.

Nas novas hastes substituímos os sulcos em 'v' cortados na ponta, por furos na extremidade superior (Figura 1). Além de dar mais estabilidade ao fio da antena durante o manuseio, vão dar mais resistência as hastes. Passamos uma camada de cola branca na superfície das hastes e cobrimos com fita crepe. O furo foi protegido com um pequeno pedaço de canudo plástico.

Figura 1 – Construção das novas hastes



Fonte: Autoral 2019

Ainda durante a confecção das novas hastes, foi tentada a construção dos pés que iriam servir de encaixe da haste no espelho da antena, porém esse modelo se mostrou muito frágil então uma segunda tentativa foi feita com madeira, que em função de seu tamanho pequeno e a madeira disponível, geraram peças mais frágeis que as da primeira tentativa, por fim os encaixes foram substituídos por versões impressas em 3D. Um comparativo das hastes com a primeira versão dos encaixes e com os encaixes definitivos é mostrado na Figura 2.

Figura 2 – Novas hastes (primeira versão vs versão final)



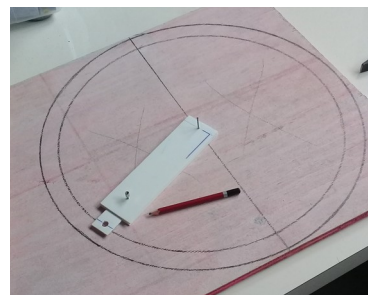
Fonte: Autoral 2019

O próximo passo foi recuperar o espelho. Removido a antiga cobertura de papel alumínio, foi percebido uma grande quantidade de buracos na madeira usada de base para o espelho da antena. Cobriu-se os buracos com cola quente, que depois de fria foi raspada com estilete para remover o excesso. Ainda que esses buracos não representassem empecilho ao funcionamento da antena, os principais danos a cobertura de papel alumínio aconteciam nesses locais.

Um das melhorias propostas para a nova antena é a construção de um trilho semicircular que permita angular a antena em relação ao horizonte e permitir que apenas uma pessoa consiga operá-la. Para a construção deste trilho foi necessário a construção de um compasso, pois os compassos escolares que tínhamos não possuem a abertura necessária.

Com esse compasso foi possível desenhar dois círculos concêntricos que depois foram cortados e se tornaram os dois trilhos da nova antena. O início deste processo é ilustrado na Figura 3.

Figura 3 – Desenho dos trilhos



Fonte: Autoral 2019

O recorte externo foi feito com serra manual, mas o corte do contorno interno só foi possível com o uso de uma serra tico-tico adquirida para esse projeto.

Os trilhos receberam a mesma cobertura que as hastes, além de uma camada de papel. O encaixe no trilho foi fixado com parafuso. O conjunto de hastes e trilhos prontos é visto na figura 4.

Figura 4 – Trilhos e hastes prontas



Fonte: Autoral 2019

Em uma base de madeira foi fixada os suportes dos trilhos, com cola super ciano e pinos de madeira.

Método similar foi usado para fixar no espelho, do lado da cobertura de alumínio e no lado oposto, os suportes para os encaixes das hastes e dos trilhos.

A antena antiga fixava o fio com o uso de fita adesiva, o que não garantia resistência mecânica nem bom contato elétrico. No novo modelo, o aterramento no espelho será feito por meio de um parafuso, com o fio preparado para ser fixado na montagem e removido na desmontagem.

O passo final foi colocar a nova cobertura de papel alumínio, com reforços nas bordas e nas junções das folhas. Foram colocadas duas camadas de papel alumínio (Figura 5).

Figura 5 – Cobertura completa



Fonte – Autoral 2019

CONCLUSÃO

A nova antena é mais versátil para transporte, mais simples de operar e mais resistente ao desgaste de manuseio e uso em oficinas e exposições. Além de ser mais agradável na estética que o modelo antigo (figura 6).

Figura 6 – Antena desmontada para transporte



Fonte – Autoral 2019

A nova antena ficou sendo composta de um espelho de 60x60 centímetros, quatro haste removíveis de 35 centímetros de comprimento, um fio de cobre encapada de 1,5 metros, dois trilho semicirculares de 26 centímetros de raio, uma base com os encaixes para os trilhos, uma fonte de 12 volts e um radio receptor de ondas curtas. Ainda que a montagem no local da exibição ou oficina possa precisar de duas pessoas, o uso da antena montada pode ser feito por apenas um operador. No modelo antigo, eram necessárias no mínimo duas pessoas para operar a antena.

AGRADECIMENTOS

A Fundação Araucária pelo auxílio com bolsa de estudos, a UTFPR Campus de Pato Branco e ao GEAstro (Grupo de Estudo, Pesquisa, Extensão e Inovação em Astronomia) sediado no Campus de Pato Branco da UTFPR.

REFERÊNCIAS

DARTORA, C. A. TEORIA DO CAMPO ELETROMAGNÉTICO E ONDAS.[S.l.: s.n.],2015.

Direitinho, Teresa. Juno resolve mistério com 39 anos dos raios de Júpiter. Disponível em <<https://portaldoastronomo.org/2018/06/juno-resolve-misterio-com-39-anos-dos-raios-de-jupiter/>>. Acesso em 03 de maio de 2019

Marcelo. Sobre radioastronomia. Disponível em <<https://www.radioastronomia.pro.br/sobre>>. Acesso em: 25 de junho de 2019.

SILVA, André Luiz da. Radioastronomia : Um texto introdutório. Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2010.