

Anais do XIV Seminário de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS, Feira de Santana, 18 a 22 de outubro de 2010

ESTUDO DE FONTES DE RADIO FREQUÊNCIA E MICRO-ONDAS ATRAVÉS DA CONSTRUÇÃO DE TELESCÓPIOS AUTOMÁTICOS EM AMBAS AS FREQUÊNCIAS.

Uilian Lima Riso Santos¹; Dr. Rodiney Nascimento Guimarães²

1. Bolsista PROBIC/ CNPq, Graduando em Física, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: uilimi21@yahoo.com.br
2. Orientador, Departamento de Física, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: rguimara@on.br

INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é construir um radiotelescópio que possa ser usado em projetos de observações astronômicas ou, até mesmo, como um material suporte para o ensino de física nos níveis médio e superior.

Os telescópios deverão operar nas frequências de Radio e Microondas, tendo por finalidade o estudo de fontes astronômicas (Sol, Planetas, Quasares, etc.) que emitam nestas duas bandas do espectro eletromagnético, além da caracterização de fontes terrestres tais como lâmpadas, corpo humano, etc. Concomitantemente serão desenvolvidos softwares para automação do telescópio e aquisição dos dados.

Ao longo deste projeto serão desenvolvidas as seguintes atividades:

- Construção de um (1) Telescópio que opere na faixa das Microondas – 12 GHz;
- Construção de um (1) Telescópio que opere na faixa de Radio frequência – 1420 MHz;
- Automação do sistema de busca da fonte;
- Automação do sistema de aquisição de dados;
- Desenvolvimento de um software específico.

Para a construção desse telescópio teremos como dispositivo principal uma antena parabólica do tipo offset, da DIRECTV, de 60 cm de diâmetro. Estas antenas são utilizadas para captar sinais de telecomunicação. Também são capazes de transformar energia eletromagnética guiada pela linha de transmissão em energia eletromagnética irradiada. O contrário também ocorre, isto é, transformar energia eletromagnética irradiada em energia eletromagnética guiada para a linha de transmissão.

A antena offset trabalha com uma banda de operação, ou seja, uma faixa de frequência para captar ou transmitir um sinal eletromagnético. Existem vários tipos de bandas (tab. 1), mas iremos trabalhar com um tipo específico, a banda Ku.

Tab. 1 – Bandas de operação mais usadas.

Bandas	Frequência (GHz)	Comprimento de onda (cm)
K	12 – 40	2,4 – 0,75
Ka	26,5 – 40	1,1 – 0,75
Ku	10,7 – 18	2,5 – 1,67
X	8 – 12	3,75 – 2,4
C	4 – 8	7,5 – 3,75

Anais do XIV Seminário de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS, Feira de Santana, 18 a 22 de outubro de 2010

S	2 – 4	15 – 7,5
L	1 – 2	30 – 15

A banda Ku é uma banda de operação utilizada para transmissão e recepção de sinais via satélite. Usaremos essa faixa de frequência, pois está dentro da faixa das micro-ondas emitidas pelos objetos extraterrestres (0,3 – 300 GHz) e sofrem pouca influência de sinais vindos da terra. Quanto a absorção das ondas de radio pela atmosfera da Terra não há com o que se preocupar, pois a atmosfera é praticamente transparente para ondas de radio, ou seja, pequenos comprimentos de ondas são absorvidos pelas moléculas da atmosfera.

MATERIAIS UTILIZADOS

- Antena Parabólica 1.20 m do tipo off-set ;
- Bloco de baixo ruído, LNB (Low Noise Block);
- Buscador para Satélite, SAT – FINDER, analógico ou digital;
- Conversor analógico / digital de construção caseira. Este foi produzido pelo Prof. Dr. Thierry Lemaire - UFBA;
- Software para captura do sinal (SKYPIPE);
- Analisador de espectro da Escola Politécnica da UFBA;
- Fonte de alimentação de 18 V para alimentar o LNB e o SAT – FINDER, pois ambos operam com tensões de 13V e 18V;
- Lâmpadas fluorescentes de uso doméstico e outras fontes térmicas como um copo de café quente;
- Cabos coaxiais de 50 a 70 Ω e conectores.

O LNB é um dispositivo usado para captar a radiação em micro-ondas (nesse caso a banda Ku). Este equipamento possui alta sensibilidade e tem como função converter sinais de alta frequência (GHz) em sinais de baixa frequência (MHz).

O SAT – FINDER é um instrumento usado para auxiliar no direcionamento da antena para um satélite transmissor.

METODOLOGIA

A montagem seguiu o esquema da figura 1 e, como teste inicial para a calibração do SAT – FINDER, usamos uma lâmpada fluorescente para ver o comportamento do gráfico. O próximo passo foi medir o trânsito solar pela antena. Tínhamos o propósito de realizar outras medições como: apontar a antena para o céu e captar as micro-ondas, captar o sinal do celular e a radiação do forno de micro-ondas. Não possível realizar essas medidas, pois enfrentamos dificuldades na aquisição de alguns instrumentos devido a problemas ou demora na sua chegada.

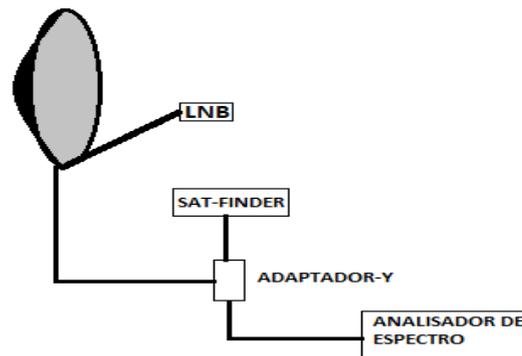


Fig. 1 – Montagem da calibração do LNB.

RESULTADOS E PERSPECTIVAS

Após a montagem da antena foram realizados alguns testes para a calibração do SAT – FINDER. Isso quer dizer que, antes de realizar qualquer medida ajustamos o ganho (sensibilidade) deste equipamento para captar as micro-ondas vindas dos objetos a serem medido.

Utilizamos um programa chamado SKYPIPE que é um software utilizado para exibir o sinal dos objetos de estudo. Ele nos dá uma relação de intensidade de radiação do sinal por intervalo de tempo, este com um pequeno atraso. Após a calibração apontamos a antena para o sol e fizemos a captação do sinal, como mostra a figura abaixo. Esta imagem mostra o comportamento do sinal que chega do sol até a antena comprovando emissão de micro-ondas vindas do sol.

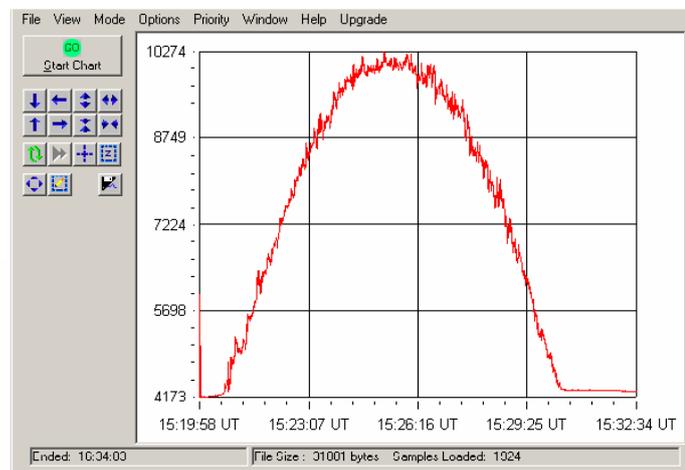


Fig. 2 – Trânsito solar

CONCLUSÃO

Apesar das dificuldades foram satisfatórios alguns resultados. Mostramos que com uma antena usada para captar sinais de TV é possível construir um radiotelescópio capaz de medir sinais de micro-ondas emitidos por várias fontes térmicas e com baixo custo.

Como proposta para um novo trabalho é estudar a emissão de ondas provenientes de outras fontes térmicas (corpo humano, aparelho de micro-ondas, etc.) e até mesmo fontes não-térmicas (lâmpadas fluorescentes). Além disso, realizar as outras atividades propostas para

Anais do XIV Seminário de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS, Feira de Santana, 18 a 22 de outubro de 2010

este trabalho que não puderam ser concluídas como a automatização da antena, estudar as micro-ondas provenientes de fontes extraterrestres, fazer o mapeamento da temperatura do universo ou ainda construir uma antena maior para captar sinais cada vez mais distantes da Terra.

BIBLIOGRAFIA

- CAPITOLO, MARIO; LONC, WILLIAM, 2008. “Classroom radio telescope”.
- DAROIT, JEAN CARLOS, 2007. “Desenvolvimento mecânico das antenas dipolo do radiotelescópio de baixas frequências LOFAR”. Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRSPE, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM.
- DE CASTRO, F.C.C; FRANCO, P.R.G. “Antenas”, cap. 7. PUCRS – Faculdade de Engenharia Elétrica.
- FERNANDES, KLEY CRUZ, 2007. “Construção de um radiotelescópio amador em micro-ondas 12 GHz dotado de um sistema automático de aquisição de dados”. Universidade Católica de Brasília.
- FRANZ, LUCIANO VALENTE. “Antenas, cabos e radio-enlace”.
- JUNIOR, ERALDO M. R, 2006. “Hidrogênio Neutro em galáxias espirais”. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES.
- LATTARI, CLEITON J.B.; TREVISAN, RUTE H, 2001. “Radioastronomia: noções iniciais para o ensino médio e fundamental como ilustração de aula”. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v.18, n. 2: p.229-239.
- MADSEN, MARTIN JOHN, 2000. Purdue University.
- MILLER, DIANE F, 1997. “Basics of radio astronomy for the Goldstone-Apple Valley radio telescope”. Instituto de Tecnologia da Califórnia.
- TEXTO 2 – BLOCO (1), “Física das radiações: uma proposta para o ensino médio”.
- VIEIRA, PEDRO. “Conceitos de antenas – Propagação II”. Instituto de Superior de Engenharia de Lisboa – Seção de Sistema de Telecomunicação.