

Fabricação de Placas de Circuito Impresso Utilizadas na Recepção de Sinais para Radioastronomia

Manufacture of Printed Circuit Boards Used in Receiving Signals for Radio Astronomy

RESUMO

Vitor Augusto Resende Campos
Vitor.resendecampos@gmail.com
Centro Estadual de Educação
Profissional – Pedro Boaretto Neto.
Cascavel, Paraná, Brasil.

Tina Andreolla
tina@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica do
Paraná. Pato Branco, Paraná,
Brasil.

Gelson Kaul
gelsonkaul@gmail.com
Centro Estadual de Educação
Profissional – Pedro Boaretto
Neto. Cascavel, Paraná, Brasil.

A Radioastronomia é um ramo da Astronomia que realiza estudos dos sinais eletromagnéticos irradiados pelos corpos celestes. Esses sinais podem ser captados por antenas adequadamente posicionadas, sendo amplificados e modulados para que sejam estudados. A conversão desses sinais é realizada por meio de circuitos eletrônicos, juntamente com o auxílio de softwares especializados. Uma das propostas do projeto Construção de Radiotelescópios Amadores para Obtenção de Dados e Conversão em sons Provenientes do Universo é a confecção de um radiotelescópio para realizar a captação de sinais e geração de dados que serão utilizados em aulas práticas, nos conteúdos da disciplina de Física. Este trabalho apresenta as contribuições do plano de trabalho Confecção de Equipamentos Utilizados na Recepção, Modulação e Reprodução de Sinais para Radioastronomia, pertencente ao projeto de pesquisa de IC cujo objetivo é, a partir dos resultados, aplicar atividades que contribuam para o acesso de pessoas com deficiência visual, ao conhecimento da Astronomia onde, para se atingir o almejado, outros dois planos de trabalho estão sendo realizados concomitantemente.

PALAVRAS-CHAVE: Radioastronomia. Antena. SDR.

ABSTRACT

Radioastronomy is a branch of astronomy that conducts studies of electromagnetic signals radiated by celestial bodies, these signals can be picked up by properly positioned antennas, being amplified and modulated to be studied. The conversion of these signals is performed through electronic circuits, together with the aid of specialized software. One of the proposals of the project Construction of Amateur Radio Telescopes for Data Collection and Sound Conversion from the Universe is the making of a radiotelescope to perform the signal capture and data generation that will be used in practical classes on the contents of the Physics discipline. This paper presents the contributions of the Work Making Equipment Used in Reception, Modulation and Reproduction and Signals for Radioastronomy work plan, belonging to the CI research project whose objective is, from the results, to apply activities that contribute to the access of people with visually impaired, to the knowledge of astronomy where, to achieve the desired, two other work plans are being carried out concomitantly.

KEYWORDS: Radioastronomy. Antenna. SDR.

Recebido: 19 ago. 2019.

Aprovado: 01 out. 2019.

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



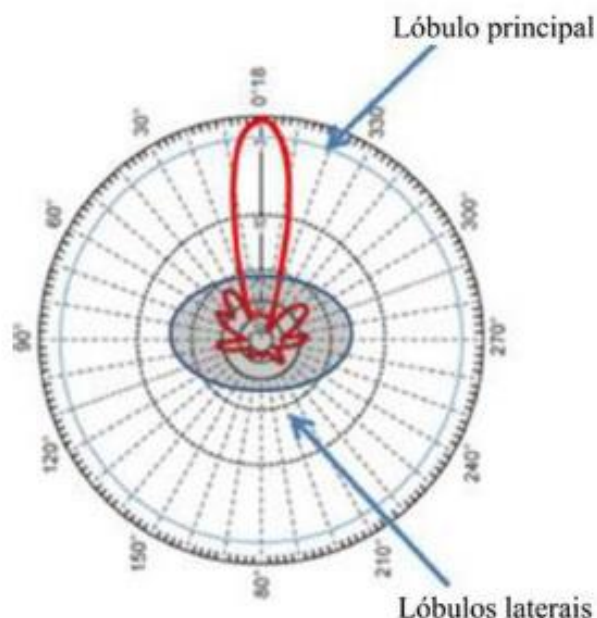
INTRODUÇÃO

A Astronomia, considerada por muitos pesquisadores uma das ciências mais antigas, realiza o estudo dos corpos celestes e dos eventos que ocorrem fora do planeta Terra. Para tal estudo foram criados ao longo do tempo vários instrumentos de visualização do espaço, como os telescópios. (MONDEGO, 2019)

O estudo desses astros torna-se viável apenas pelo fato de que os mesmos emitem uma vasta quantidade de sinais eletromagnéticos, cujo conjunto é denominado de espectro eletromagnético, como Ondas de Rádio e Luz visível. A Astronomia Ótica faz uso do espectro visível, que por si só revela várias informações úteis para se estudar. Já a Radioastronomia, uma Ciência que é relativamente nova, utiliza as Ondas de Rádio para realizar o estudo dos corpos. Essas ondas são captadas por meio de antenas que encaminham os sinais para receptores que farão sua conversão para áudio ou imagem. (ARAÚJO, 2019)

Como mencionado anteriormente, o radiotelescópio é o instrumento que a Radioastronomia utiliza para realizar o estudo dos astros, através de sua emissão de radiação em Ondas de Rádio. Existem vários tipos de antenas, com formatos e tamanhos diferentes, cada uma delas terá uma aplicação específica. Quando o sinal é captado, ele reflete no prato da antena e é direcionado para o LNB (Low Noise Block), geralmente encontrado acima do centro do equipamento, se um desses sinais atinge primeiro o LNB, significa que a antena está focada no emissor desse sinal (FLAGG, 1999).

Figura 1 – Padrão de Radiação de uma Antena



Fonte: PINTO, C

Identificar a direção de qual o sinal está vindo, é de suma importância para um radiotelescópio, pois dessa forma será possível mirar em objetos específicos

para se realizar o estudo. Existe um padrão de radiação em cada antena (Figura 1), esse padrão irá definir o lóbulo principal da antena, ou seja, será possível identificar qual região do radiotelescópio recebe sinais com maior intensidade. E há uma relação com o tamanho da antena, quanto maior ela for maior será o lóbulo, logo ela terá mais capacidade focar ou detectar um sinal específico (PINTO, 2019).

A primeira utilização de um radiotelescópio foi feita por Karl G. Jansky, durante uma investigação de uma interferência causada nas linhas telefônicas. Ele percebeu que um sinal se repetia a cada dia sideral (23h e 56m), e descobriu, após realizar a comparação com cartas celestes, que o sinal era proveniente de um ponto da via láctea (ANDREOLA, 2010).

Após Jansky, Grote Reber construiu um radiotelescópio e passou a monitorar sistematicamente pontos do espaço e montando radio mapas. Atualmente a Radioastronomia vem sendo estudada em pólos científicos e também por radioamadores, que utilizam na maioria das vezes radiotelescópios montados manualmente (GARCIA, 1999).

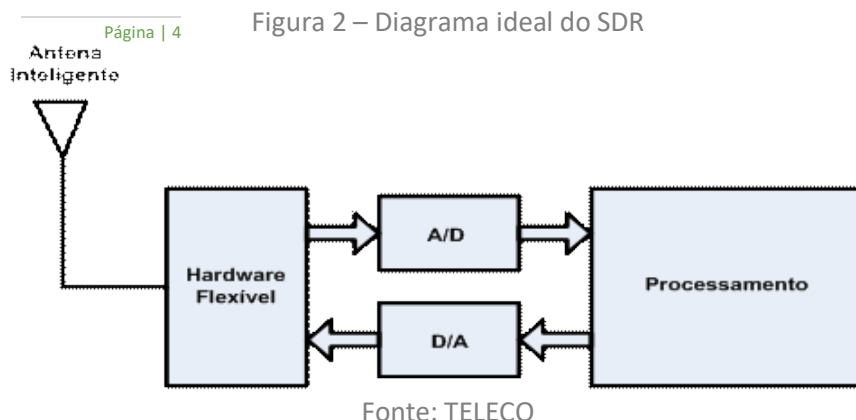
O objetivo do projeto Radioastronomia é a construção de um radiotelescópio para que seja possível uma melhor explicação de alguns conteúdos de Física, como por exemplo, o eletromagnetismo, que é passado nas salas de aula de uma forma mais teórica. E outro motivo para a construção de um equipamento que realize essa interação com o que é estudado em teoria, é porque a utilização de métodos práticos proporciona uma melhor compreensão dos conceitos e melhora o contato entre o aluno e o instrutor. Também, pretende-se, a partir das atividades de IC integradas, desenvolver atividades que possam levar a Astronomia à pessoas com deficiência visual, através do projeto Radioastronomia: Uma proposta para inclusão científica e social, com o qual participou-se de várias feiras voltadas a pesquisa para o Ensino Médio.

METODOLOGIA

Como essa ciência é baseada em captar os sinais provenientes do espaço por meio de antenas, existem alguns passos que precisam ser tomados para conseguir obter-se um sinal adequado.

Uma das etapas para estudar o sinal de rádio, é a conversão analógico/digital, para isso pode-se usar um Radio Definido por Software (SDR). Esse aparelho foi construído para trabalhar juntamente com um software, o hardware é responsável apenas pela captação e conversão do sinal, e o restante das funções brutas, como amplificação e modulação que, em um rádio comum seriam feitas por componentes associados, no SDR, são feitas por meio do software utilizado (TELECO, 2016).

O SDR também tem a capacidade de transmitir sinais, na Figura 2 a seguir, é possível ver o diagrama do hardware do SDR. Os componentes que o constituem são a antena, o hardware flexível e os conversores, esses compõem o chamado front-end RF.



RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os radiotelescópios amadores são relativamente simples de se reproduzir, com uma antena de televisão, um amplificador de sinal ou conversor de banda, um localizador de satélite, um conversor de sinal analógico para digital e um software para ler e reproduzir o sinal.

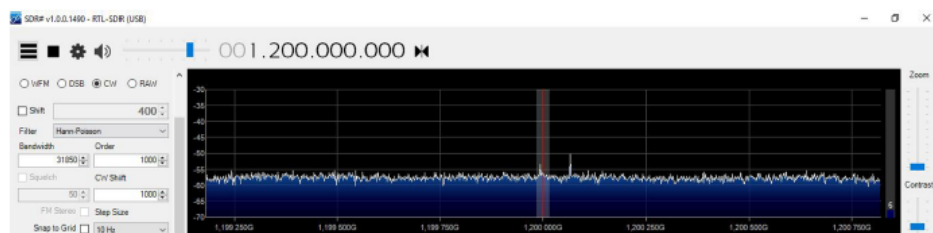
Uma boa opção de conversor analógico/digital para radiotelescópios amadores é a utilização do Rádio Definido por Software. O SDR possui algumas vantagens em relação aos conversores convencionais, que fazem todo o tratamento do sinal no circuito físico, pois as funções mais complexas, que requerem cálculos específicos para cada componente que será utilizado, são realizadas pelo programa que será instalado e são facilmente configuráveis (ARAÚJO, 2019).

A antena inteligente é responsável por identificar a região de onde está vindo o sinal e direcionar sua irradiação para a origem do sinal. Já o hardware flexível ou reconfigurável, é utilizado para poder receber um número quase ilimitado de sinais dependendo do seu uso, essa etapa tem a função de realizar algumas pequenas mudanças no sinal, como filtragem e ampliações. Em seguida o sinal é digitalizado e entregue ao processador (TELECO, 2016).

Para acessar o sinal que está sendo processado no SDR, é necessário utilizar um computador ou notebook com algum aplicativo compatível instalado. O aplicativo utilizado no projeto Radioastronomia foi o SDRSharp (Figura 3). O software, diferentemente de um receptor, não amplifica o sinal para a sua intensidade original, entretanto reproduz um áudio que oscila de acordo com a amplitude do sinal captado. Com o SDRSharp é possível alterar uma série de parâmetros para deixar o sinal com menos ruído possível, como a largura de banda e controle de ganho (PINTO, 2019).

Uma das formas de analisar o sinal captado, é pela utilização de outro software, o SkyPipe (Figura 4), que atua juntamente com o SDRSharp. O SkyPipe tem a função de representar graficamente os sinais provenientes do SDR. O sinal é primeiro transformado em áudio e enviado para o segundo programa, onde são definidos os parâmetros de temperatura em Kelvin e tempo em hora (PINTO, 2019).

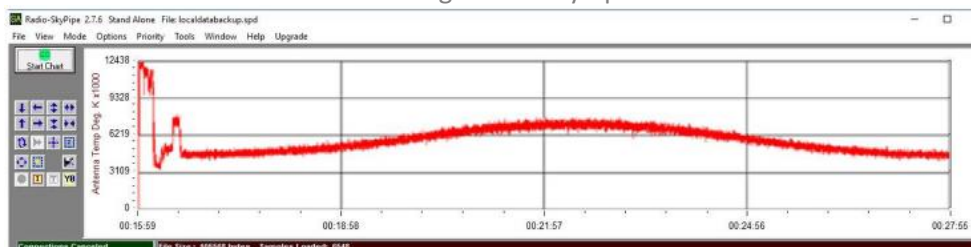
Figura 3 – SDRSharp, tela inicial



Fonte: Autor

Uma vantagem de utilizar esses tipos de software para analisar e estudar os conteúdos de Radioastronomia é facilidade que se tem para realizar o armazenamento e a divulgação, seja para uma futura aula prática ou coleta para um banco de dados.

Figura 4 – SkyPipe



Fonte: PINTO, H.

A divulgação do projeto ocorreu pela participação de novas feiras científicas, como a primeira edição da Feparcit (Feira Paranaense de Ciência e Tecnologia), onde foi exposta uma forma de aplicação dos dados para que as pessoas cegas possam estudar o universo. Essa participação rendeu ao projeto a colocação de Primeiro lugar em Ciências Exatas e da Terra.

CONCLUSÃO

No decorrer do segundo ano de participação do Projeto foi possível perceber que a área de Radioastronomia está ficando cada vez mais popular. O fato de ser uma Ciência com ferramentas de fácil acesso, e a divulgação de trabalhos e artigos relacionados com o tema, com certeza contribuem para que essa ciência consiga ganhar mais espaço nos eventos e feiras científicas.

Durante a participação da Feparcit, foram realizados vários contatos de possíveis parcerias futuras para utilização dos dados captados, e para construção e implementação de novas funções. Criar novos vínculos ou sustentar os já existentes é de suma importância para o projeto, pois cria-se uma rede de comunicação e troca de conhecimento, e para o plano de trabalho de Fabricação é útil devido ao fato de novas tecnologias estarem sendo empregadas diariamente no mercado, que podem facilitar os processos de montagem e fabricação.

AGRADECIMENTOS

As instituições UTFPR de Pato Branco, CNPQ e PTI que possibilitaram a descoberta do projeto e a fomentação da bolsa. Aos orientadores que forneceram total apoio e suporte durante as pesquisas. Aos professores que com um grande incentivo não deixaram a chama científica apagar.

REFERÊNCIAS

ANDREOLLA, Tina. **Radioastronomia Forma de Ouvir o Universo**.<https://educacaoespacial.files.wordpress.com/2010/10/radioastronomia-forma-de-ouvir-o-universo.pdf>Último acesso em 30 Julho de 2019.

ARAÚJO, Marcelo Lago. **Da Prática da Radioastronomia Amadora com o Radio Jove à Criação de Produtos Educacionais para o Ensino de Física**. XXIII Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEFF 2019.

FLAGG, Richard. **JOVE RJ1.1 Receiver Kit Assembly Manual 2012**.https://radiojove.gsfc.nasa.gov/telescope/rcvr_manual.pdfÚltimo acesso em 15 de Agosto 2019.

GARCIA, L; THIEMAN, J; HIGGINS, C.**The Radio JOVE Project**.Disponível em: <http://adsabs.harvard.edu/abs/1999AAS...19410604G>Último acesso em 10 de Agosto de 2019.

MONDEGO, E. J. **Rádio Definido por Software – SDR**. Disponível em: http://www.aprsbrasil.com/sdr_softwaredefinedradios.htmlÚltimo acesso em 25 de Julho de 2019.

PINTO, César Hipolito. **Construção de radiotelescópio para análise de micro-ondas solares em 12 GHz**. Revista Brasileira de Ensino de Física. Vol 40, nº 2. 2019.

TELECO. Rádio Cognitivo e Rádio Definido por Software. Disponível em:<https://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialradioscognitivos1/pagina_4.asp>. Último acesso daí 16 de Agosto de 2019.