



XVII Encontro de Extensão Universitária da Universidade Federal de Campina Grande.
Extensão Universitária, Arte e Cultura: desafios e caminhos possíveis para indissociabilidade
entre Ensino, Pesquisa e Extensão. De 11 a 19 de março de 2024.
Campina Grande, Patos, Sousa, Pombal, Cuité, Sumé e Cajazeiras, PB – Brasil.

Conhecendo a Radioastronomia com O GNU RADIO

*Moisés Diego Cipriano dos Santos¹, Yasmim Kelly Pereira Jorge da Silva², João Rafael Santos³, Alex de
Albuquerque Silva⁴*
joaorafael@df.ufcg.edu.br e aalb7a@uaep.ufcg.edu.br

Resumo: O programa de extensão RADIOTELESCÓPIO BINGO: LUTANDO PELA CIÊNCIA NO SERTÃO DA PARAÍBA visa levar a radioastronomia às escolas públicas, por intermédio de distintas atividades educacionais, com destaque nesse artigo a utilização do software *gnu radio*, buscando, assim, gerar uma ligação entre os alunos, a programação e o conhecimento científico.

Palavras-chave: Radioastronomia, GNU radio, Radiotelescópio BINGO, Divulgação científica.

1. Introdução

Sabe-se que softwares com um nível de complexidade superior muitas vezes carecem de informações acessíveis na internet sobre sua utilização, dificultando a introdução dos usuários a eles. Levando isso em consideração, organizamos um minicurso direcionado ao ensino médio, utilizando uma linguagem mais acessível e oferecendo exemplos práticos e teóricos.

Nosso objetivo era auxiliar os alunos da rede pública do ensino básico na no aprendizado do funcionamento do software, que, apesar de ser de nível superior, será abordado de maneira adaptada ao nível de ensino médio. Por exemplo, durante o curso, demonstramos passo a passo como utilizar as funcionalidades do software, utilizando casos de uso comuns que os alunos do ensino médio possam compreender facilmente. Além disso, forneceremos uma explicação teórica para complementar a compreensão prática, permitindo que os participantes entendam não apenas como usar o software, mas também por que certas técnicas são aplicadas.

Essa abordagem combinada de teoria e prática visa capacitar os estudantes a desenvolverem habilidades sólidas no manuseio do software, preparando-os para desafios mais avançados no futuro.

Neste minicurso, não apenas abordamos os fundamentos teóricos da radioastronomia, mas também concentraremos nossos esforços na

instalação do software em vários sistemas operacionais diferentes, fornecendo um guia básico sobre cada função do menu inicial, como salvar projeto e criar projeto [1].

Além disso, exploraremos a prática do processamento e análise de dados obtidos por meio do software GNU Radio. Para isso, utilizaremos técnicas simples de tratamento de sinais e processamento digital de dados, a fim de extrair informações relevantes dos sinais capturados pela simulação do próprio software.

Desde o pré-processamento dos dados brutos até a aplicação de algoritmos de filtragem e análise espectral, incluindo multiplicação de sinais, geração de sinal e estudo de ruídos, como glauciano, laplaciano e ruído do diodo zen, nosso objetivo é fornecer uma compreensão abrangente de como lidar eficazmente com conjuntos de dados simulados [1].

Além disso, abordaremos diferentes formas de apresentação desses dados, como Qt Gui Sink, Gui Range e Waterfall, permitindo aos participantes uma experiência completa no processamento e visualização de dados de radioastronomia.

2. Metodologia

O minicurso de introdução à radioastronomia utilizando o software GNU Radio foi planejado e executado de forma a proporcionar aos alunos uma experiência prática e teórica abrangente. Iniciamos o processo com uma cuidadosa seleção de materiais didáticos, adaptando-os ao nível de compreensão do ensino médio. Além disso, preparamos o ambiente da sala de aula, assegurando que todos os participantes tivessem acesso aos recursos necessários, incluindo computadores com o GNU Radio instalado.

Durante o minicurso, os alunos foram introduzidos aos fundamentos da radioastronomia, explorando temas como as origens das ondas de

1,2 Estudantes de Graduação, UFCG, Campus Campina Grande, PB. Brasil.

3 Orientador/a, Professor, UFCG, Campus Campina Grande, PB. Brasil.

4 Coordenador/a, Professor, UFCG, Campus Sumé, PB. Brasil.

rádio cósmicas e o papel dos radiotelescópios na pesquisa do universo. Em seguida, orientamos os participantes na instalação e configuração do software GNU Radio em seus computadores, fornecendo assistência individualizada conforme necessário [2].

Um dos destaques do minicurso foi a utilização de software gnu radio para a execução de experimentos práticos de captação de sinais simulados de radioastronomia, feitas diretamente pelos alunos. Durante esses experimentos, os alunos aplicaram os conhecimentos adquiridos sobre o uso do GNU Radio para processar e analisar os dados coletados, utilizando técnicas de filtragem e visualização para interpretar os resultados.

Ao longo do minicurso, incentivamos a participação ativa dos alunos, promovendo discussões e colaborações entre eles. Essa abordagem colaborativa permitiu que os participantes compartilhassem ideias, dúvidas e descobertas, enriquecendo ainda mais a experiência de aprendizado.

Em resumo, o minicurso proporcionou aos alunos uma introdução prática e acessível à radioastronomia, capacitando-os a explorar conceitos complexos para desenvolver habilidades práticas no uso do software GNU Radio.

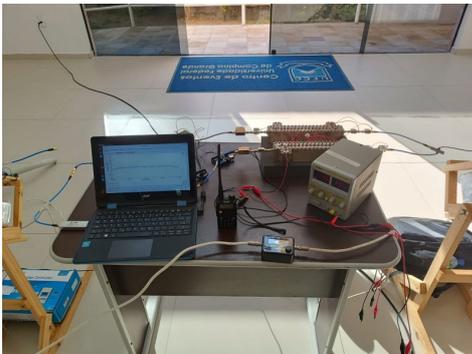


Figura 01: Equipamentos utilizados no minicurso e nas exposições realizadas pelo projeto.

3. Resultados e Discussões

3.1 Sobre O GNU RADIO e o Projeto de extensão bingo.

O GNU Radio, uma plataforma de código aberto amplamente reconhecida, tem sido um recurso fundamental no desenvolvimento de sistemas de rádio definidos por software (SDR), permitindo aos usuários projetar e implementar uma variedade de sistemas de comunicação sem fio. O artigo "Introdução a Rádios Definidos por Software com aplicações em GNU Radio" serve como um guia introdutório para explorar as capacidades do GNU Radio no contexto dos SDRs [1,3,4]. Ele

oferece insights teóricos e exemplos práticos para auxiliar iniciantes e entusiastas a entender e utilizar essa poderosa ferramenta. Além disso, para alguns estudos específicos, como os realizados no projeto BINGO (Baryon Acoustic Oscillations in Neutral Gas Observations), o GNU Radio desempenha um papel essencial. O BINGO é um projeto de radioastronomia que utiliza mini radiotelescópios (minicornetas) para estudar as oscilações acústicas de bárions no gás neutro do universo primordial. Esses radiotelescópios são ferramentas valiosas para capturar e analisar sinais de radioastronomia, e o GNU Radio é frequentemente empregado para processar e interpretar esses dados [2].

3.2 GNU RADIO como plataforma de ensino

O GNU Radio emergiu como uma plataforma poderosa e versátil para o ensino e pesquisa em comunicações digitais e processamento de sinais. Sua arquitetura de software aberto e modular oferece uma variedade de ferramentas e blocos de construção que podem ser combinados e personalizados para atender a uma ampla gama de aplicações [1,3,4].

No contexto do minicurso de introdução à radioastronomia, o GNU Radio desempenhou um papel fundamental como plataforma de ensino. Sua interface intuitiva e acessível permitiu que os alunos, mesmo sem experiência prévia em programação ou processamento de sinais, explorassem conceitos complexos de forma prática e envolvente.

Uma das vantagens do GNU Radio é a sua capacidade de simular e processar sinais eficientemente, o que é essencial para a realização de experimentos práticos em um ambiente de sala de aula. Os participantes puderam capturar e analisar dados simulados de radioastronomia, aplicando técnicas de processamento digital de sinais para extrair informações relevantes e interpretar os resultados

3.3 Impactos do Minicurso

Durante o minicurso foi evidente o impacto positivo dessa iniciativa na introdução dos alunos do ensino médio a conceitos e práticas antes inacessíveis para eles. O feedback dos participantes foi geralmente positivo, destacando a oportunidade única de explorar um campo tão fascinante como a radioastronomia de uma maneira prática e adaptada às suas habilidades e conhecimentos.

Uma das observações mais significativas foi feita por um aluno que expressou seu interesse na

astronomia/radioastronomia, mas nunca teve a oportunidade de participar de um minicurso do tipo. Essa declaração ressalta a importância de iniciativas de extensão como essa, que buscam preencher lacunas no acesso à educação em áreas especializadas, especialmente em contextos onde informações acessíveis sobre tópicos avançados podem ser escassas.

Durante o curso, os participantes foram expostos aos fundamentos teóricos da radioastronomia, bem como à prática do processamento e análise de dados simulados utilizando o GNU Radio, como visto na figura 02 durante a semana de ciências e tecnologias do Instituto Federal Da Paraíba campus Itaporanga



Figura 02: Realização de uma atividade prática de fixação.

A abordagem combinada de teoria e prática permitiu que os alunos desenvolvessem uma compreensão abrangente dos conceitos e técnicas envolvidos, preparando-os para desafios mais avançados no futuro,

Além disso, a participação ativa dos alunos foi incentivada, promovendo discussões e colaborações entre eles. Essa abordagem colaborativa não apenas enriqueceu a experiência de aprendizado, mas também estimulou o pensamento crítico e a resolução de problemas.

Ao final do minicurso, os participantes expressaram sua gratidão pela oportunidade de participar e seu desejo por iniciativas semelhantes no futuro. O feedback coletado será utilizado para aprimorar e adaptar futuras edições do minicurso, garantindo que as necessidades e expectativas dos alunos sejam atendidas da melhor forma possível.

Em síntese, o minicurso de introdução à radioastronomia utilizando o software GNU Radio demonstrou ser uma ferramenta eficaz para introduzir alunos do ensino médio a conceitos e práticas complexas de forma acessível e envolvente. Essa iniciativa representa um passo importante na

promoção do acesso à educação em áreas especializadas e no desenvolvimento de habilidades práticas e teóricas entre os participantes.

4. Conclusões

Em conclusão, o programa de extensão "RADIOTELESCÓPIO BINGO: LUTANDO PELA CIÊNCIA NO SERTÃO DA PARAÍBA", por meio do uso do software GNU Radio, demonstra um compromisso notável com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável ao proporcionar uma experiência prática e acessível em radioastronomia para alunos do ensino médio. O programa não apenas promove a disseminação do conhecimento científico, mas também tem impactos sociais significativos.

O GNU Radio emerge como uma ferramenta essencial nesse processo, capacitando os alunos a explorar conceitos complexos de forma envolvente e adaptada ao seu nível de compreensão. Isso fortalece a educação de qualidade, reduzindo as desigualdades de acesso ao conhecimento especializado e preparando os jovens para oportunidades de trabalho no campo da ciência e tecnologia.

Além disso, o programa estimula a conscientização sobre questões científicas relevantes, como a compressão da atmosfera terrestre, inspirando ação e engajamento para enfrentar desafios globais, como a mudança climática. Por meio de parcerias e colaborações, o programa promove uma abordagem inclusiva e colaborativa, como pessoas de outros cursos no mesmo projeto, sendo assim, alinhada com o espírito de cooperação necessário para alcançar os seus objetivos.

Assim, o trabalho desenvolvido exemplifica como a combinação de tecnologia, educação e colaboração pode ser uma poderosa ferramenta para promover o desenvolvimento sustentável e o bem-estar das comunidades, contribuindo para um futuro mais justo, próspero e equitativo para todos.

5. Referências

- [1] SILVA, Wendley S. et al. Introdução a Rádios Definidos por Software com aplicações em GNU Radio.
- [2] Portal do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IFUSP). Radiotelescópio. Disponível em: <https://portal.if.usp.br/bingotelescope/pt-br>.
- [3] GNU Radio. Disponível em: <https://www.gnuradio.org>.
- [4] ROCHA, Jerônimo Silva. Introdução ao GNU Radio Companion. Material da disciplina de Sistemas de Comunicações, Instituto Federal da Paraíba

Agradecimentos

Ao Governo do Estado da Paraíba, a FAPESQ, FAPESP, CNPQ, MCTI e FINEP pelo suporte e colaboração no desenvolvimento das atividades.

Aos professores colaboradores do projeto pela oportunidade e auxílio na execução das atividades realizadas no projeto.