



ATIVIDADES EDUCACIONAIS EM RADIOASTRONOMIA

*João Marcus Queiroz Farias¹, Moisés Diego Cipriano dos Santos², Manuel Messias Pereira de Araujo³,
Alex de Albuquerque Silva⁴. alex.albuquerque@professor.ufcg.edu.br.*

Resumo: Neste artigo, descrevemos as ações do programa de extensão RADIOTELESCÓPIO BINGO: LUTANDO PELA CIÊNCIA NO SERTÃO DA PARAÍBA, com ênfase nas atividades realizadas em sala de aula, como dinâmicas recreativas e a construção de uma nova antena. Além disso, apresentamos uma avaliação descritiva dos impactos dessas iniciativas nas escolas.

Palavras-chave: Radioastronomia, Atividades educacionais, Radiotelescópio BINGO.

1. Introdução

A radioastronomia é um campo fascinante da astronomia que se dedica ao estudo de objetos celestes por meio da detecção de ondas de rádio emitidas por eles. Essas ondas, distintas da luz visível e de outras radiações como infravermelho, ultravioleta ou raios-X, são ondas eletromagnéticas de baixa frequência. Uma de suas características mais notáveis é a capacidade de atravessar poeira e nuvens interestelares, o que torna mais vantajoso que um telescópio ótico, permitindo aos astrônomos explorar regiões do universo que, de outra forma, permaneceria invisíveis.

Nas últimas décadas, a radioastronomia tem sido fundamental para a compreensão do cosmos, levando à descoberta de fenômenos extraordinários, como pulsares, quasares, a radiação cósmica de fundo e a presença de moléculas complexas no espaço interestelar.

Para captar essas ondas, os radioastrônomos utilizam antenas altamente sensíveis, que convertem os sinais em informações elétricas processadas para gerar imagens e dados. Essas análises fornecem dados valiosos sobre a evolução das galáxias, a formação estelar, a existência de matéria escura e diversos outros aspectos do universo.

Com base nessa ideia, nossa equipe do projeto "Radiotelescópio BINGO: Lutando pela Ciência no Sertão da Paraíba", utilizando componentes baratos e recicláveis, desenvolveu um

novo protótipo de radiotelescópio. Nossa propósito era apresentar nossa criação nas escolas públicas demonstrando que é possível explorar e estudar o espaço de forma acessível, sem a necessidade de altos investimentos.

Aliás, tivemos a oportunidade de realizar diversas atividades educacionais que enriqueceram o aprendizado dos jovens. Dinâmicas como caça-palavras e Pixel Art da Radioastronomia tornaram o processo de ensino mais interativo e divertido, incentivando o interesse pela ciência. Como disse Albert Einstein: "A educação não é a aprendizagem de fatos, mas o treinamento da mente para pensar", e foi justamente com esse propósito que buscamos estimular a criatividade, a curiosidade e o raciocínio crítico dos participantes por meio dessas atividades.

2. Metodologia

Este trabalho é um estudo descritivo e qualitativo, do tipo relato de experiência, que aborda as vivências durante a realização de atividades relacionadas ao projeto de extensão intitulado Radiotelescópio BINGO: Lutando pela Ciência no Sertão da Paraíba. O objetivo principal é promover a divulgação da radioastronomia e do projeto do radiotelescópio BINGO nas escolas do sertão paraibano. No contexto educacional, as práticas extensionistas representam a conexão entre o conhecimento acadêmico e as necessidades da comunidade, permitindo que as instituições de ensino superior se envolvam, (Santos et al., 2024) interajam e promovam a transformação social, sempre respeitando os saberes e práticas locais. Tanto para a comunidade quanto para os extensionistas, a promoção do desenvolvimento social e a implementação de projetos tornam-se essenciais quando os conhecimentos gerados são valorizados tanto pela academia quanto pela própria comunidade (Ribeiro, 2018).

As ações dos projetos que integram o programa formam um conjunto coeso e preciso, fundamentado em metodologias ágeis de gestão de projetos. Cada tema é atribuído a um professor responsável, que designa uma equipe dentro do

1,2,3 Estudantes de Graduação, UFCG, Campus Campina Grande, PB. Brasil.

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

4 Coordenador/a, Professor, UFCG, Campus Campina Grande, PB. Brasil.

grupo do projeto, garantindo que as iniciativas do programa atuem de forma efetivamente integrada. As ações do projeto abrangem atividades voltadas para o produto, que se dividem nas seguintes categorias: (Araujo et al., 2023)

- I. Planejamento: Todas as ações necessárias para verificar o escopo, incluindo levantamento de necessidades bibliográficas, expertise adicional, serviços externos, recursos humanos e financeiros
- II. Planejamento: Desenvolvimento de roteiros.
- III. Planejamento: Definição de necessidades logísticas.
- IV. Ação: Execução da atividade programada para o público, seja presencialmente ou por meio da disponibilização de conteúdo digital.
- V. Verificação: Aplicação e coleta de dados sobre a qualidade do produto entregue.
- VI. Ação: Análise das avaliações feitas pela equipe, público e parceiros, e acolhendo e implementando melhorias.

Esta estrutura organizacional serve como base para o desenvolvimento das atividades, enquanto os princípios teórico-metodológicos orientam sua concretização. A divulgação científica é abordada principalmente como um ato de comunicação científica, sendo influenciada pela teoria crítica presente no pensamento de Jürgen Habermas e seu pensamento interdisciplinar. É necessário estabelecer uma infraestrutura comunicativa que permita uma interação direcionada intencionalmente o potencial de racionalidade dos participantes assim, consideraram que “as interpretações cognitivas, as expectativas morais, as expressões e os valores se interajam, criando uma conexão racional que seja possível, na atitude performativa, através da transferência de validade” (Habermas, apud Araujo et al., 2023). Dessa forma, a proposta busca integrar conhecimento, ação e teoria às necessidades práticas humanas, desenvolvendo processos de aprendizagem que conectem as estruturas da vida social. Ao mesmo tempo, visa fazer com que a ciência seja entendida como parte do processo de reflexão crítica e pragmática da sociedade, rejeitando a ideia de neutralidade do conhecimento científico.

As ações e atividades foram planejadas e implementadas com o objetivo de oferecer aos alunos uma experiência com materiais educativos interativos que desenvolvessem o pensamento interdisciplinar, utilizando tanto prática quanto teoria. O processo teve início com a escolha cuidadosa dos materiais didáticos que incluem pintura e caça-palavras relacionadas à radioastronomia, e baseados em um material

educacional produzido pela “Radio Jove”, um grupo pesquisadores Norte Americanos com escopo da NASA (<https://radiojove.gsfc.nasa.gov/>). Tais material está ajustado ao nível de entendimento dos estudantes do ensino médio.

Preparamos o ambiente da sala de aula para realizar diferentes atividade, como por exemplo podemos citar a atividade “Pixel Art” da Radioastronomia”. Nas atividades asseguramos que todos os participantes tivessem acesso aos recursos necessários, incluindo lápis de pintar e canetinhas de colorir.

Durante a atividade, os alunos foram introduzidos aos fundamentos da radioastronomia, explorando temas como as origens das ondas de rádio cósmicas e o papel dos radiotelescópios na pesquisa do universo, e apresentamos e montamos a corneta que exemplifica de forma prática o funcionamento de um radiotelescópio. Em seguida, orientamos os participantes como deveria ser preenchido o material, e fornecendo assistência individualizada conforme necessário. Ao final, aplicamos outras atividades como por exemplo “Os efeitos da atmosfera da Terra nos sinais de rádio”. As atividades são aplicadas propondo um momento de competição entre os alunos, mas sem que o aspecto rigoroso da competição seja enfatizado. A participação dos alunos nestas ações permite o debate de ideias e compreensão das atividades. O conjunto das atividades educacionais visa, explorar e promover conhecimentos sobre astronomia, estimular o pensamento crítico dos alunos e promover uma compreensão mais profunda da ciência e do seu impacto na sociedade.

3. Resultados e Discussões

Durante as atividades de desenvolvimento de nossos materiais didáticos, montamos uma antena do tipo corneta de tamanho reduzido. A ideia era criar uma corneta menor para facilitar sua confecção por crianças da escola, já que a atividade para construir uma corneta maior envolve o uso de equipamentos mais perigosos e é destinada aos alunos do ensino médio. O resultado da construção foi satisfatório, pois o instrumento atendeu aos mesmos parâmetros da corneta de tamanho maior. Em outras palavras, a corneta menor apresentou duas grandes vantagens: a facilidade de montagem e o mesmo desempenho da versão maior.



Figura 1 - Construção da nova corneta



Figura 2 - Experimento realizado com a antena.

Como descrito na metodologia, nós realizamos algumas atividades baseadas nas ideias da “Rádio Jove”.

A primeira atividade foi “Pixel Art e Radioastronomia”. Os alunos foram instruídos a pintar quadrados numerados, sendo que cada número correspondia a uma cor de lápis, formando, assim, uma figura pixelada que representava objetos

astronômicos, como a própria Via Láctea.

Faça Sua Própria Imagem Astronômica

Escolha um quadrado para colorir e ajude-nos a descobrir como é esta imagem!

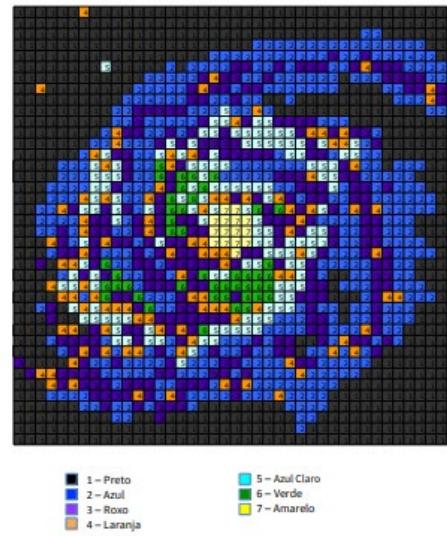


Figura 3 - atividade relacionada a pixel art para os alunos.

Após as apresentações (sejam elas de palestras ou observações) inserimos um novo tipo de atividades, entre elas podemos citar “Os efeitos da atmosfera superior da Terra nos sinais de rádio”,

Nessa atividade abordamos como o espectro eletromagnético abrange diversas faixas de comprimento de onda desde as ondas de rádio até raios gama, e a importância da atmosfera terrestre sendo um “filtro” natural para diferentes tipos de radiação e em seguida aplicamos uma atividade escrita, como pode ser verificada na Figura 4, para os alunos demonstrarem seu grau de compreensão de como as ondas eletromagnéticas funcionam e a importância da atmosfera terrestre pro planeta.

Figura 5 a

Radiotelescopio BINGO

As palavras deste caça palavras estão escondidas na horizontal, vertical e diagonal, com palavras ao contrário.

T As palavras devem ser lidas contínuas, horizontal, vertical e diagonal, com parâmetros de contorno.
 BINGO
 BURACONEGRO
 ESTRELAS
 GALÁXIAS
 LUZVISÍVEL
 ONDADERÁDIO
 RADIOTELESCOPIO
 SISTEMA
 SOLAR
 STRO

na ionosfera da Terra e em sinal artificial.

3. Quais fontes de ondas de rádio, além dos sinais artificiais, você acha que são produzidas na Terra?

4. O que é frequência crítica e uma maior densidade de elétrons aumenta ou diminuir a frequência crítica?

Figura 4 - Questionário da Atividade Os efeitos da atmosfera superior da Terra nos sinais de rádio

Uma outra atividade que usualmente utilizamos foi um simples caça-palavras (Figura 5). Neste momento cada aluno recebeu um papel impresso com um caça-palavras que continha palavras que foram ditas durante as apresentações, como por exemplo, como buracos negros, energia escura, matéria escura, BINGO e radioastronomia.

Radiotelescopio BINGO

As palavras deste caça palavras estão escondidas na horizontal, vertical e diagonal, com palavras ao contrário.

B U R A C O N E G R O I
P
O
C
S
E
L
L E V Í S I V Z U L
T
T O
R O G N I B
E D
L A
A R
S

Figura 5b

Figura 5 - (a) Caça-Palavras da radioastronomia. (b) Gabarito do Caça-Palavras

4. Conclusões

O projeto "Radiotelescópio BINGO: Lutando pela Ciência no Sertão da Paraíba" demonstrou que a radioastronomia pode ser abordada de forma acessível e interativa nas escolas públicas, estimulando o interesse dos alunos pela ciência. A construção do protótipo de radiotelescópio com materiais recicláveis e de baixo custo reforçou a ideia de que a pesquisa espacial não precisa ser restrita a grandes investimentos, tornando o estudo do universo mais inclusivo e próximo da realidade dos estudantes.

As atividades desenvolvidas, como o Pixel Art da Radioastronomia, o caça-palavras temático e os exercícios do projeto Radio Jove, permitiram uma abordagem didática que integrou teoria e prática, incentivando o pensamento crítico e a criatividade dos participantes.

A participação ativa dos estudantes demonstrou que iniciativas educacionais como essa são fundamentais para a popularização da ciência e para a formação de uma nova geração de pensadores e pesquisadores. Dessa forma, o projeto reafirma o papel da extensão universitária como ponte entre a academia e a comunidade, promovendo um impacto positivo tanto na formação dos alunos quanto na democratização do conhecimento científico.

5. Referências

[1] RIBEIRO, R. M. C. As bases institucionais da política de extensão universitária. *Revista Internacional de Educação Superior*, v. 5, p. 1-17, 2018. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/riesup/article/view/8652870/0>. Acesso em: 20 ago. 2010.

[2] BINGO VAI À ESCOLA. XVI Encontro de

Campina Grande, 16, Cajazeiras, PB, 2023.
Cajazeiras, PB: Enex, 2023.

[3] SANTOS, M. D. C.; SILVA, Y. K. P. J.; SANTOS, J. R.; SILVA, A. A. Conhecendo a radioastronomia com o GNU Radio. 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, 17, Campina Grande, PB, 2024.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Campina Grande - UFCG pelo suporte e auxílio no desenvolvimento das atividades. Aos professores colaboradores do projeto pela oportunidade e colaboração na execução das atividades realizadas no projeto.