

## Astronomia e Cosmologia: as suas implicações e mistérios para a Física Fundamental

Ramon de Sá Pereira<sup>1</sup>, Márcio da Silva Tavares<sup>1</sup>, Edvan Moreira<sup>1</sup>, Fernando M.O. Moucherek<sup>1,2</sup>

**RESUMO:** A Astronomia passou por momentos de grande revolução no início do século XX com a construção dos grandes telescópios. A recente verificação da aceleração cósmica fez com que a comunidade científica buscasse uma explicação para tal através da validação de modelos teóricos com dados observacionais. Nesse sentido, é de grande importância apresentar como a ciência busca solucionar problemas de vanguarda que desafiam os saberes acumulados. Socializar conhecimento dessa magnitude ao público jovem configura como uma ferramenta de transformação social que, para além de disseminar conhecimento, atrai jovens a se interessar por ciências. Este trabalho teve como objetivo promover palestras sobre os conceitos básicos de Astronomia e Cosmologia, bem como minicursos aos jovens do Ensino Médio da rede pública estadual e de atividades de divulgação científica do Observatório Astronômico de Física – OBAFIS, tais como observações e minicinema astronômico e, construção de foguetes de garrafas pet. Os resultados deste trabalho permitem concluir que houve uma ampliação do interesse dos estudantes do Ensino Médio em estudar e compreender melhor a Astronomia e Cosmologia. As ações de divulgação científica despertou nas pessoas o fascínio pelas ciências, mantendo vivo o apreço histórico que o homem tem pelo Cosmos, ainda que visto como misterioso.

Palavras-chave: Astronomia. Cosmologia. Divulgação. Ensino.

## Astronomy and Cosmology: implications and mysteries for Fundamental Physics

**ABSTRACT:** *Astronomy experienced moments of great revolution in the beginning of the 20th century with the construction of large telescopes. Recent observation of cosmic acceleration has led the scientific community to search for an explanation for this issue, by means of validation of theoretical models with observational data. In this context, it is important to show how science work to solve innovative problems that challenge accumulated knowledge. Socializing knowledge of this magnitude to young people is a tool for social transformation that, in addition to disseminating knowledge, also attracts young students to be interested in science. Therefore, this work aimed to promote lectures on the basic concepts of Astronomy and Cosmology, as well as to carry out short courses for high school students from the state public education network and to promote scientific activities of the Physics Astronomical Observatory - OBAFIS, such as observations, astronomical minicinema and construction of rockets made of pet bottles. The results of this work allow us to conclude that there was an increase in the interest of high school students in studying and better understanding Astronomy and Cosmology. The actions of scientific dissemination sparked a fascination with science within the students, keeping alive the historical appreciation that man has for the Cosmos, although seen as a mysterious environment.*

Key-words: Astronomy. Cosmology. Scientific Divulcation, Teaching.

Recebido: 23/03/2019

Aceito: 03/04/2020

---

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Maranhão, Campus Universitário Paulo VI

<sup>2</sup> Autor referente [fernando@fisica.uema.br](mailto:fernando@fisica.uema.br)

## 1 INTRODUÇÃO

O espaço é um grande e diversificado laboratório de Física. Os estudos em Cosmologia nos revelaram que todas as formas de matéria e energia tratadas pela Física são apenas uma minúscula fração do universo, dominada pela matéria e energia escura (JESUS, 2010), e a investigação na área de cosmologia tem se estabelecido de forma mais sistemática com um poder de precisão cada vez mais apurada. Grandes avanços no entendimento de questões fundamentais, que vem desafiando as ciências naturais, estão se estabelecendo como verdades científicas. Os últimos dados obtidos pelos satélites Cosmic Background Explorer(COBE) e Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP) foram as principais ferramentas para que pudéssemos tomar tais conclusões (NUSSBAUMER,2009).

Atualmente, acredita-se que nossos modelos cosmológicos e da física fundamental estão incompletos, ou possivelmente, incorretos, e a busca por uma nova física abre novas formas de investigação (FLÓRIO, 2009). O avanço científico-tecnológico e o descompasso existente entre este e o ensino tanto de ciências como de áreas como a física, matemática e geometria são notórios. Surge daí a necessidade de focar as questões de astronomia, relacionadas às conquistas tecnológicas contemporâneas, uma vez que o homem faz parte desse momento histórico e suas condições de vida, dependem direta ou indiretamente deste conhecimento (LATARRI, 1999). Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) apontam que durante a prática docente sejam abordados assuntos que busquem despertar o desejo de investigação e compreensão das hipóteses e modelos para a evolução do Universo, e que diante de tantos dados observacionais disponíveis pelas sondas surge a necessidade de divulgar as realizações para crianças e adolescentes.

Confrontar-se e especular sobre os enigmas da vida e do universo é parte das preocupações frequentemente presentes entre jovens nessa faixa etária. Respondendo a esse interesse, é importante propiciar-lhes uma visão cosmológica das ciências que lhes permita situarem-se na escala de tempo do Universo, apresentando-lhes os instrumentos para acompanhar e admirar, por exemplo, as conquistas espaciais, as notícias sobre novas descobertas do telescópio espacial Hubble, indagar sobre a origem do Universo ou do mundo fascinante das estrelas e as condições para a existência da vida como a entendemos no planeta Terra (BRASIL, 2002).

Portanto, é de fundamental importância desenvolver um ambiente que possa proporcionar ao alunado uma possibilidade de vivenciar esses avanços científicos e para além disso, em adquirir conhecimentos básicos sobre ciência, o que dará condições de entender o seu redor, além de ampliar as suas oportunidades no mercado de trabalho e de atuar politicamente com conhecimentos de causa, em especial o cidadão do Estado do Maranhão, onde as desigualdades são intensas e os índices de inclusão social estão aquém do que possa sonhar para o mínimo de uma qualidade de vida.

O presente projeto tem como principal objetivo difundir a Astronomia e Cosmologia para os estudantes do Ensino Médio da rede pública de ensino, haja vista que esse grupo estará a decidir qual carreira acadêmica irá seguir e por possuir uma vivência escolar maior propiciando um melhor entendimento dos conteúdos técnicos das áreas apresentadas, usando como ferramenta motivadora a apresentação de palestras e em algumas situações de visitas guiadas dos alunos praticantes do projeto junto a UEMA, para poderem presenciar a rotina dos docentes, laboratórios e de grupos de pesquisa e divulgação, além da realização de ações para a popularização da Astronomia, Física, Matemática e Cosmologia para o público em geral da cidade de São Luís.

## 2 METODOLOGIA

As palestras para os estudantes do Ensino Médio foram ministradas em uma das salas do prédio do Curso de Física Licenciatura da UEMA – Campus Paulo VI, sempre em contra turno dos alunos, duas vezes por semana, com duração de 1h/dia. A apresentação constituía da

explicação dos conceitos básicos de Física, Astronomia e Cosmologia, fez-se necessário isso em razão do restrito conhecimento dos alunos nessas áreas do conhecimento, até um leve aprofundamento nos conteúdos. A escolha em participar das palestras era livre e flexível, pois os estudantes precisavam se deslocar até a universidade, e em razão de intempéries financeiras, estávamos cientes de possíveis faltas e da não regularidade de todos os alunos nos dias das palestras.

Para as atividades de divulgação científica, utilizamos um telescópio refletor de propriedade do OBAFIS/UEMA, cuja abertura da lente primária é 135 mm, e dois telescópios refratores pessoais (dos alunos envolvidos no projeto, um com abertura de 60 mm e outro de 70 mm), mais dois telescópios refletores com abertura da lente primária de 115 mm e 130 mm, respectivamente. Com os telescópios foram realizadas observações, em lugares estratégicos: dentro do Campus Paulo VI, sede do Observatório, em praças públicas da periferia de São Luís, para alcançar um fluxo maior de pessoas e em escolas privadas.

Também foram exibidos os episódios da série “Cosmos: Uma Odisseia do Espaço Tempo” para acadêmicos e comunidade em geral, através da ação Cine OBAFIS, que aconteceu periodicamente a cada 15 dias, onde o público fez uma viagem pelo Cosmos em 13 episódios e pôde comentar ou fazer sua inquirição no *feedback* após as exposições. Foram realizadas, também, palestras para o público infantil sobre conteúdos de caráter inicial em Astronomia, que geralmente os professores pouco exploram na sala de aula. Nas palestras, eram utilizados slides bem lúdicos com diversas animações e gifs criados pela equipe deste projeto, a fim de tornar menos enfadonha e elucidar os conteúdos das apresentações, além de dinâmicas como uma alternativa encontrada para as crianças participarem das palestras e perceberem o quão interessante e divertido pode ser estudar o Cosmos.

### 3 RESULTADO E DISCUSSÕES

A série de palestras ministradas para os alunos do ensino médio da rede pública fez despertar o interesse deles em continuar com o estudo nos campos da Física, Astronomia e Cosmologia, mesmo que de forma amadora, isto é, sem a necessidade de uma formação na área. Houve também um expressivo número de estudantes que cogitaram uma formação nessas áreas, o que valida todo o esforço da equipe de trabalho e evidencia, mais uma vez, que a apresentação de seminários com temas específicos sobre Física, Astronomia e Cosmologia é uma importante ferramenta na disseminação dessas áreas, contribuindo, assim, para que esses jovens sintam interesse em permanecer com estudo por áreas científicas. Um dos estudantes ao fim do curso comentou com a equipe de trabalho que a oportunidade de estudar, com mais aprofundamento, conteúdos sobre Cosmologia mudou totalmente sua concepção sobre essa ciência além de passar a notar que essa área do conhecimento está em grande efervescência, abrindo grandes possibilidades no mercado científico.

As atividades de divulgação científica compreenderam em realizar ações que fomentassem o interesse pelo estudo da Astronomia e Cosmologia para crianças, jovens e adultos, além de propagar os saberes desta ciência para acadêmicos da UEMA, servidores e comunidade. As observações foram realizadas com o telescópio (ver Figura 01) refletor adquirido pelo OBAFIS, e com os demais telescópios particulares da equipe deste trabalho. Realizamos a observação da Superlua Azul, na praça Viva Cidade Operária, periferia de São Luís. Este local foi escolhido em razão da escassez de atividades de divulgação científica nesse bairro, que é conhecido por apresentar altos índices de violência.

**Figura 01:** Observação da Lua Azul no Viva Cidade Operária, São Luís-MA.

Fonte: Autoria própria, 2018.

Divulgado em diversos veículos midiáticos, a observação reuniu centenas de pessoas curiosas em observar a Lua pela primeira vez através das lentes dos telescópios. No ensejo, o diversificado público pôde apreciar toda a exuberância do nosso satélite natural e trocar conhecimentos com a equipe de trabalho sobre Astronomia. “Foi uma noite especial. A primeira vez que vi a Lua pelo telescópio e perto da minha casa. Inesquecível”, conta Marcela, jovem moradora do bairro Cidade Operária que participou do evento. A observação foi muito além da apreciação visual, foi uma noite de grandes aquisições de conhecimentos científicos, de lazer em família e de uma nova vivência de uma praça, que curiosamente é chamada de Viva. Grandes equipes de emissoras de TV do Estado do Maranhão (TV Guará, TV Difusora e TV Cidade) foram até o local da observação para cobrirem o evento e divulgar para todo o Estado a realização do evento. O que nos orgulha é que, dessa vez, a reportagem não foi sobre violência urbana, mas atividade de divulgação científica. Todas as outras observações realizadas pelo Observatório Astronômico da Física da UEMA, tanto dentro da instituição, quanto fora dela, mobilizaram um expressivo número de pessoas curiosas e interessadas em desfrutar, mesmo que por um único momento, as belezas da Astronomia.

Outra observação astronômica externa foi realizada no Colégio Marista, escola privada da região metropolitana de São Luís, onde crianças (Figura 02), pais, responsáveis e funcionários participaram de uma tarde de descobertas após a explanação de como os telescópios funcionam e puderem ver nosso astro-mor, o Sol, pelas lentes desse instrumento. Dada a oportunidade, com o entardecer foi observado, ainda, a Lua e o planeta Júpiter.

**Figura 02:** Observação solar com crianças.

Fonte: Autoria Própria, 2017.

As palestras para o público infantil buscavam apresentar conceitos básicos de Astronomia, uma vez que quando esses alunos têm aula de ciências na escola, pouco são explorados pelos professores temas relacionados à Astronomia, ou realizam uma aula diferenciada com ferramentas pedagógicas que auxiliem o entendimento dos conteúdos. Porém, só teoria não basta. É necessário dar ao aluno uma condição a mais, qual seja, aquela em que ele pratica, construindo coisas. O professor deve se munir de práticas simples mas eficazes para ilustrar os conceitos fundamentais da astronomia. Ele tem que despertar nos alunos o interesse pela observação do Céu. Eles têm que aprender a olhar e ver de forma a identificar os objetos que lá estão. Deve saber que o Céu muda, assim como mudam todas as coisas.

Nas palestras realizadas, além de slides com gifs, animações e vídeos, sempre são utilizadas dinâmicas para que, durante a exposição, os pequenos ouvintes não achem desinteressante. Na Figura 03, duas crianças do Colégio Betesda, em São Luís, simulam como seria uma experiência humana no planeta Vênus, elas enchem as bexigas até que a pressão interna seja grande o suficiente para explodilas, algo semelhante ao que acontece em Vênus, a pressão atmosférica é tão intensa que o corpo humano não resistiria. Temas como Sistema Solar, Via Láctea, Objetos Celestes, Constelações, Formação de Eclipses são apresentados de forma bem divertida e atrativa. “O balão deixou mais fácil entender como pode ser a vida em outros planetas, porque além de imaginar, nós representamos”, contou a estudante Karen; seu colega completa, “Não ficamos só assistindo, nós participamos. É divertido.”

**Figura 03:** Dinâmica sobre como seria se algum ser humano entrasse na atmosfera de Vênus.

Fonte: Autoria própria, 2018.

Ao fim de cada palestra, são distribuídos para o público um exemplar da coleção Mão na Massa, da Agência Espacial Brasileira (AEB), como uma maneira das crianças se sentirem motivadas a elaborar com a família protótipos para o estudo da Astronomia, como mostra a Figura 04.

**Figura 04:** Crianças segurando os livros distribuídos após a palestra.



Fonte: Autoria própria, 2018.

Também recebemos as crianças na universidade, onde realizamos intensas atividades sobre divulgação científica. A programação conta com palestras sobre história da Astronomia, benefícios que a Astronomia trouxe através de utensílios do nosso dia-a-dia, missões espaciais, funcionamento dos telescópios, componentes do nosso sistema solar, entre outros temas. As palestras são realizadas em um auditório, onde também são feitas as dinâmicas e entregas dos livros.

Como parte da programação de atividades, ainda houveram observações astronômicas (Figura 05) e lançamentos de foguetes de garrafa pet. “As palestras foram bastante divertidas e as dinâmicas deixam mais fácil para compreender. Aprendi muita coisa sobre Astronomia de um jeito diferente”, aponta o estudante Gabriel Silva. Após todas as atividades realizadas, as crianças voltaram para casa com uma imensa bagagem de conhecimentos sobre Física, Astronomia e Cosmologia, e com a certeza de que essas áreas podem ser atrativas e divertidas quando se utilizam meios alternativos e lúdicos para a aprendizagem.

**Figura 05:** Após a palestra, os estudantes da Escola Educando puderam observar o Sol através de telescópios.



Fonte: Autoria própria, 2018

O Cine OBAFIS constituiu na apresentação dos episódios da série “Cosmos: Uma Odisseia do Espaço-Tempo”, apresentada pelo Neil DeGrasse Tyson, para acadêmicos da instituição e comunidade em geral, como uma maneira do público viajar, em 13 episódios, pelas maravilhas do cosmos. A série é de grande influência em todo o mundo e é um dos principais documentários de divulgação científica da atualidade. Ao fim de cada episódio, foram reservados 15 minutos para discussões e comentários acerca do episódio exibido. Esse é um momento muito importante, pois estudantes do curso de letras, por exemplo, assistiam a um documentário sobre Física ou Biologia, e podiam tecer algum comentário que correlacionasse a sua área de estudo com a tratada no documentário. Como a série é exibida dentro da instituição, o Cine OBAFIS possibilitou aos acadêmicos que aprendessem conceitos de diversas áreas do conhecimento através da série e, ao mesmo tempo, foi uma importante ação da equipe do trabalho para a divulgação científica entre os próprios acadêmicos, pois poucos conheciam sobre os temas tratados, inclusive para a comunidade em geral.

## CONCLUSÕES

Com as atividades desenvolvidas concluímos que incentivar jovens a terem interesse pelas ciências exatas será sempre um enorme desafio, pois muitos já carregam o estereótipo que é difícil e desinteressante. Realizar ações que desmitificam o sentimento de que ciência é cansativa e chata para estudantes numa faixa etária avançada é bastante difícil, mas com um trabalho pedagógico bem elaborado e fazendo atividades que tiram o aprendiz do papel de mero espectador do processo de ensino-aprendizagem, como assim fizemos, é uma boa saída e torna atrativo o estudo pelas áreas das ciências exatas. Concluímos também que utilizando espaços públicos para a divulgação científica atinge uma boa parcela da sociedade e traz o interesse de diversas pessoas para iniciarem seus estudos pela ciência em sua gama de áreas, contribuindo em uma larga escala para o progresso da humanidade através do desenvolvimento de ciência tecnologia

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual do Maranhão e à Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Estudantis, pela concessão das bolsas. Aos professores orientadores deste trabalho, Prof. Dr. Márcio Tavares e Prof. Dr. Edvan Moreira, pela oportunidade de realizar todas as atividades descritas. Ao Prof. Me. Fernando Mouchereck, coordenador do OBAFIS. Aos voluntários que sempre nos ajudaram nas atividades deste projeto. À todo o público que esteve presente em cada palestra, nos cines e nas observações realizadas, sem vocês não existiria este projeto.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+Ensino Médio – orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC, SEMTEC, 2002. 144 p.

CARNEIRO, D. **O que é Astronomia?**

Disponível em: <<http://www.searadaciencia.ufc.br/astro/astronomia/astronomia.htm>>

Acesso em: 25 abr. 2018.

CRUMP, T. **A BRIEF HISTORY OF SCIENCE: Assen through the development of**

**scientific instrument.** London: Constable & Robinson Ltd, 2001.

JESUS, José Fernando de. **Energia escura e aceleração do universo: aspectos conceituais e testes observacionais.** 2010. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

LATARRI, C. J. B.; TREVISAN, Rute Helena. "**Metodologia para o Ensino de Astronomia: uma abordagem construtivista.**" Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Valinhos, SP: ABRAPEC (1999).

FLORIO, Victoria. **A cosmologia numa fronteira escura.** Com Ciência, Campinas, n. 112,2009 Disponível em:  
<[http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-76542009000800004&lng=en&nrm=iso](http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542009000800004&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 08 mai. 2019.

NUSSBAUMER, H. and BIERI, L. **Discovering the Expanding Universe.** Cambridge: Cambridge University Press, 2009.