



## Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)  
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)  
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília  
Instituto de Física  
12 a 16 de dezembro de 2022

*100 anos de Darcy Ribeiro*

### CARAVANA "LUAR DO SERTÃO": UNINDO POLOS DO MNPEF PARA O ENSINO DE FÍSICA E ASTRONOMIA NO NORDESTE

*"OUTBACK MOONLIGHT" CARAVAN: UNITING MNPEF'S HUBS TO PHYSICS AND ASTRONOMY TEACHING IN THE NORTHWEST*

Sergio Scarano Jr<sup>1</sup>, Claudiene Santos<sup>2</sup>, Ana Figueiredo Maia<sup>1</sup>, Eduardo Brescansin de Amôres<sup>3</sup>, Elton Malta Nascimento<sup>4</sup>, Fabio Henrique Silva Sales<sup>5</sup>, Francisco Artur Pinheiro Alves Júnior<sup>6</sup>, Henio Henrique Aragão Rego<sup>5</sup>, Mayane Leite da Nóbrega<sup>6</sup>, Militao Vieira Figueredo<sup>6</sup>, Ronilson Pinheiro da Silva<sup>5</sup>, Tiago Nery Ribeiro<sup>1</sup> e Colaboradores "Caravana Luar do Sertão"<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Física (DFI), Universidade Federal de Sergipe (UFS),  
scaranojr@academico.ufs.br.

<sup>2</sup> Instituto de Ciências Humanas do Pontal, Universidade Federal de Uberlândia (UFU),  
claudiene.santos@ufu.br.

<sup>3</sup> Departamento de Física (DFIS), Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS),  
ebamores@uefs.br.

<sup>4</sup> Instituto de Física (IF), Universidade Federal de Alagoas (UFAL), eltonmalta@bol.com.br.

<sup>5</sup> Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Maranhão- (IFMA),  
ronilson@ifma.edu.br.

<sup>6</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), militao.figueredo@univasf.edu.br.

<sup>7</sup> Caravana Luar do Sertão (CLS), [http://scaranojr.com.br/Extensao/CNPq2022/Colab\\_CLS.pdf](http://scaranojr.com.br/Extensao/CNPq2022/Colab_CLS.pdf).

#### Resumo

Apresentamos neste trabalho a formação de um grupo de polos do MNPEF/Nordeste dedicado ao Ensino e Divulgação da Física e Astronomia, somando esforços locais para uma ação regional colaborativa de pelo menos dois anos. Assim, celebrando os 50 anos das missões Apollo e o atual Projeto Artemis, em que a primeira mulher e a primeira pessoa negra pisarão na Lua, apresentaremos as ações de divulgação científica propostas em espaços públicos para promover os sentidos crítico e de inclusão. Partindo de observações telescópicas itinerantes de nosso satélite e atividades paralelas, apresentaremos refutações às teorias de conspiração que negam a ida da humanidade à Lua e o formato esférico da Terra. Em parceria com os polos do MNPEF, um módulo sobre "Astronomia e Exploração Espacial", à luz da BNCC e do Novo Ensino Médio será ofertado aos nossos discentes, tornando-os polos multiplicadores. Com esta capilaridade e logística em parcerias feitas com as Secretarias de Educação, prepararemos os professores para as observações noturnas e atividades formativas, com a participação de seus estudantes e da população. Materiais e estratégias da ação já estão definidos, e impactarão as comunidades de 30 municípios nordestinos, compartilhando uma experiência dialógica e lúdica entre saberes locais e científicos. Aprovado em primeira colocação na chamada 36/2022 do CNPq, o projeto deverá deixar como legado as conexões interinstitucionais e comunitárias; materiais que favoreçam o letramento científico e a formação de multiplicadores e; recursos que alavanquem as atividades de extensão, ensino e pesquisa de nossa rede, que pretendemos ampliar a uma escala nacional.

**Palavras-Chave:** Astronomia; Letramento científico; Inclusão; Projeto Artemis; Rede de Ensino

#### Abstract

In this work, we present the formation of a group composed by MNPEF/Northeast hubs dedicated to the Teaching and Dissemination of Physics and Astronomy, joining local efforts for a collaborative



## Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)  
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)  
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília  
Instituto de Física  
12 a 16 de dezembro de 2022

*100 anos de Darcy Ribeiro*

regional action of at least two years. Thus, celebrating the 50th anniversary of the Apollo missions and the current Artemis Project, in which the first woman and the first black person will walk on the moon, we will present scientific dissemination actions proposed in public spaces to promote critical thinking and inclusion. Starting from telescopic observations of our satellite and parallel activities, we will present refutations to conspiracy theories that deny that the humanity's were on the Moon and the spherical shape of the Earth. In partnership with the MNPEF hubs, a module on "Astronomy and Space Exploration", according the BNCC and the New High School Teaching it will be offered, turning our students, multipliers. With this capillarity and logistics together with the Regional Education Departments, we will prepare teachers for nighttime observations and training activities, with their students and the population. Materials and strategies are already defined, and will impact 30 northeastern cities, sharing a dialogic and pleasant experience between local and scientific knowledge. Approved in first place at CNPq 36/2022 call for proposals, the project should leave as a legacy the inter-institutional and community connection; materials that favor scientific literacy for training multipliers and; resources that push the extension, teaching and research activities of our network, which we intend to expand on a national scale.

**Keywords:** Astronomy; Scientific literacy; Inclusion; Artemis Project; Teaching network

### Introdução

Desde 2011, o curso de Astronomia é oferecido no Departamento de Física Universidade Federal de Sergipe (DFI-UFS), sendo a primeira graduação nas regiões Norte/Nordeste. Em 2013, nos integramos ao programa de pós-graduação do Polo 11 do MNPEF, onde recorrentemente oferecemos a disciplina de Física Contemporânea sobre temas de Astronomia, Astrofísica e Astronáutica de maneira semelhante e independente como a feita em diversos outros polos da rede, com destaque ao Nordeste nos polos 06, 08, 11, 36 e 47. Somado a isso, promovemos ações de extensão de sucesso todos os anos, desde então, com mais de 6000 pessoas atendidas diretamente e mais de meio milhão de pessoas indiretamente, pelos vídeos produzidos. Compartilhamos muitos destes resultados em parcerias com a Casa de Ciência e Tecnologia da Cidade de Aracaju (CCTECA), a Sociedade de Estudos de Astronomia de Sergipe (SEASE), o Grupo de Eventos Astronômicos de São Cristóvão (GEASC) e o Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo (IAG-USP).

A partir da Chamada CNPq/MCTI/FNDCT Nº 36/2022 – "Do Parque da Ciência à Exploração Espacial, Astronomia e Astronáutica – Exposições Itinerantes, Popularização e Interiorização da Ciência" enxergamos a oportunidade de combinarmos nossas ações de extensão e ensino em espaços não formais e estender nossa rede de colaboração para atingir mais regiões no Nordeste construindo uma rede colaborativa e inclusiva.

O trabalho que propusemos, articulando 5 polos do MNPEF, foi intitulado 'Caravana "Luar do Sertão": 50 Anos do Primeiro Passo na Lua e Além...' foi aprovado em primeiro lugar em uma linha de financiamento regional de 2 anos. Nele, aproveitamos que este ano marca dois eventos importantes: os 50 anos da última vez que a humanidade caminhou pela Lua, e o início do Projeto Artemis, que deverá estabelecer um marco simbólico, conciliando desenvolvimento científico e representatividade ao levar a primeira mulher e a primeira pessoa negra a pisar na Lua.

A Astronomia e a Exploração Espacial são historicamente associadas às evoluções científicas, tecnológicas e sociais até hoje. Por outro lado, uma vez que sempre fizeram parte da imaginação popular, também se tornam alvo de especulações que se afastam de uma concepção científica rigorosa, como na diferença entre Astronomia e Astrologia, as "fake news" sobre



catástrofes iminentes ou as teorias de conspiração do terraplanismo, do neogeocentrismo ou a de que homem nunca pisou na Lua.

Entendemos, assim, que uma temática centrada na Lua e nas missões citadas é um poderoso instrumento de interiorização e popularização da Física, Astronomia e Exploração Espacial. Isto porque estes temas permitem: aproveitar o apelo científico, tecnológico, de inclusão e diversidade na missão para criar uma conexão de identidade com a população; reforçar o diálogo com as comunidades sobre um conhecimento científico crítico; investigar e atuar sobre as concepções alternativas da população, refutando ideias pseudocientíficas e promover a formação contínua dos professores, em parceria com as SEDUCS e de multiplicadores habilitados pelos polos do MNPEF, sobre os temas que envolvam Astronomia e Exploração Espacial, em conformidade com a BNCC e o Novo Ensino Médio.

Trata-se de uma extensa conexão entre regiões bastante distintas do Nordeste, com um único propósito: incentivar a divulgação científica da Física, da Astronomia e Exploração Espacial. Ela se dará de uma forma inédita por meio dos já consolidados polos do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física e permitirá generalizar a abordagem de temas comuns em grupos diferentes, mas com a flexibilidade necessária para que as realidades locais sejam consideradas, o que reflete uma aplicação básica dos preceitos da BNCC em prol de ações formativas que transcendem os conceitos de disciplina, sala de aula e livro didático.

O objetivo geral é promover exposições observacionais astronômicas itinerantes na região Nordeste, em rede colaborativa, mas para isso estamos trabalhando com os seguintes objetivos específicos: 1) compor a logística em rede (Polos+SEDUCs); 2) otimizar interiorização, público e regiões beneficiadas; 3) estabelecer módulos instrucionais multimídia além das observações telescópicas; 4) instrumentalizar equipes nos polos multiplicadores (MNPEF); 5) estabelecer estratégias de letramento científico segundo a BNCC entre envolvidos e o público; 6) consolidar recursos materiais e humanos; 7) Gerar recursos em impressoras 3D e maquetes; 8) produzir vídeos para divulgação, formação e exposição; 9) gerar sequências didáticas para simulação de módulos de exploração espacial com drones e medidas de grandezas observacionais telescópicas; 10) dimensionar escolha do espaço, público, materiais e formação nas ações mencionadas; 11) investigar concepções espontâneas; 12) usar técnicas dialógicas e de entrevistas; 13) analisar produções do público; 14) publicar resultados e métodos e 15) Transpor a experiência regional para uma experiência nacional.

Como este artigo refere-se a um trabalho em estágio inicial, em que pretendemos divulgar nossas propostas e ações para nossos pares, as demais seções serão redigidas em conformidade com este propósito.

## 1. Fundamentação Teórica

Teorias de conspiração e “fake news” são termos que se popularizaram muito nos últimos anos (ALLCOTT; GENTZKOW, 2017; GOERTZEL, 1994; KORTA, 2018; VERMEULE; SUNSTEIN, 2009). Estas guardam, em essência, uma mesma origem: a crença de que alguma autoridade, ou mediador de confiança, domina informações privilegiadas que conduzem a alguma espécie de controle ou influência coletiva de interesse próprio, e que se mantém em função do grau de reação que exigem, das consequências que implicam (RETIEF et al., 2013), dos afetos envolvidos (FERREIRA; ACIOLY-RÉGNIER, 2010) e especialmente das dificuldades inerentes na verificação das informações com o grau de cuidado necessário (DÖRNER, 1980).

Em muitos casos, a divulgação de teorias de conspiração pode parecer relativamente inócua, como ao tratar de temas como celebridades, filosofia e ciência pura, inacessíveis ao grande público. Há casos, no entanto, que a ressonância coletiva da desinformação individual pode produzir consequências potencialmente danosas em termos sociais, como no famoso caso da “Revolta da



Vacina” (SEVCENKO, 2018) e a recente resistência à adesão a programas de vacinação (BARATA et al., 2012; OLIVE et al., 2018; ZORZETTO, 2018).

Seja com maiores ou menores consequências, a natureza comum do problema relativo às teorias de conspiração e as “fake news” está relacionada à forma de como lidar com informações e convertê-las em decisões. É neste sentido em que o universo acadêmico, baseado princípio de indissociabilidade de Extensão, Pesquisa e Ensino pode promover ações que estimulem o pensamento crítico, por meio do método científico, estabelecendo posturas e ações na distinção dos conceitos correlações, causas e efeitos. Neste sentido, os profissionais da Física e da Astronomia podem dar importantes contribuições sociais por meio de ações de letramento científico (CUNHA, 2017; MAMEDE; ZIMMERMANN, 2005; MOTTA-ROTH, 2011; SILVA, 2016).

Em particular temas relacionados à Astronomia sempre fizeram parte da imaginação popular, despertando curiosidade e simpatia do grande público (MCCURDY, 2011), mas também se tornando alvo de inúmeras especulações que se afastam de uma concepção científica rigorosa. Exemplos disso são a confusão entre Astronomia e Astrologia, as “fake news”, associadas à iminência de colisões entre meteoros e planetas ou as teorias de conspiração, como as de que a Terra é plana, o Sol e os planeta giram em torno da Terra e o homem nunca pisou na Lua (BRIGGS, 2019; EVERSBERG, 2019).

De uma perspectiva histórica, a desinformação e a distorção de conhecimentos serviram em muitas oportunidades, aos interesses de grupos que promoveram enormes atrocidades em função de preconceitos e da segregação de pessoas e grupos (PLOUS, 2003). Os efeitos disso se refletem nas marcas que podem ser vistas no Brasil, por exemplo, pelos baixos índices educacionais do Ensino Fundamental e Básico, com impactos mais severos entre grupos vulnerabilizados.

Dados do IBGE (PNAD, 2021) revelam que nas regiões nordestinas a fração da população autodeclarada negra supera em 20% a média brasileira, e a mesma região é flagelada por Índices de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB, 2015) abaixo da média nacional. Somado a isso, no mundo digital a desinformação não tem limite material para se propagar, sendo que a ciência ocupa espaços que acabaram ficando confinados aos limites físicos das universidades e museus, que, por demanda, se concentram em grandes centros e, raramente, tem o mesmo alcance no espaço digital (MCINTYRE, 2015). Um cenário como este se torna muito fértil para teorias pseudocientíficas, preconceitos e “ignorância útil”.

A missão Artemis (SMITH et al., 2020), surge em um momento em que não apenas a volta da humanidade à Lua poderá contextualizar a contraposição de teorias conspiração do presente e do passado, mas também quando a sociedade passa por um importante momento de ressignificação e reparação social por desigualdades do passado (ZEBEL et al., 2008). O apelo científico, tecnológico, de inclusão e diversidade na missão criam uma conexão de identidade com a população, o que pode fortalecer o diálogo com as comunidades e aprendizagem sobre um conhecimento científico crítico (ALTUGAN, 2015); sobre as concepções alternativas, a refutação de ideias pseudocientíficas e a promoção de uma formação contínua dos professores objetiva (HUNGER; ROSSI, 2012), capaz de superar estas questões.

Ações de exposição itinerante, de interiorização e popularização assumem desafio de suprir a necessidade humana de formação de qualidade (DOMINICI, 2014; KUHN, 2016; ROCHA, 2018) e, além de ocupar os espaços digitais, promovem ações que levam o cientista e a ciência ao encontro da população, suprimindo uma lacuna típica promovida pela ilusão de conectividade digital: a consciência que a qualidade do que é humano se aprende com a conexão humana (MACMAHON, 2020). Fundados nestes preceitos teóricos e práticos propomos projeto “Caravana Luar do Sertão” para articularmos materiais e métodos de modo a promover o letramento científico e tecnológico necessário para inserção dos cidadãos na sociedade atual (FOUREZ; ENGLEBERT-LECOMPTE, 1994; MAGALHÃES; DA SILVA; GONÇALVES, 2017; SASSERON; DE CARVALHO, 2011), de maneira crítica e consciente.



## 2. Métodos e Materiais

Verificadas as necessidades dos colaboradores, elaboramos o orçamento para suprir quatro linhas de nossa abordagem: Logística; Desenvolvimento; Observações; e Ensino, que beneficiarão três públicos (professores, alunos e comunidade) em dois momentos diferentes dos eventos. Para atingirmos os 30 municípios, acionaremos os polos do MNPEF associados, fornecendo telescópios, laptops, projetores, mesas digitalizadoras, recursos instrucionais e instrumentos desenvolvidos em impressora 3D. Em contrapartida eles incluirão na disciplina de Física Contemporânea um módulo de “Astronomia e Exploração Espacial” já no contexto da BNCC e do Novo Ensino Médio. Tal módulo poderá ser assistido mesmo por professores que não sejam discentes da pós-graduação, e auxiliará em sua formação continuada, no contexto de nossas ações. Fazemos aqui uma distinção didática entre os termos discentes, que são os alunos do MNPEF e professores, que são os profissionais de educação básica, embora os primeiros também se identifiquem com os segundos. Estes polos receberão e aperfeiçoarão a formação dos professores interessados, e os participantes destes polos farão a interface com as cidades de sua origem para promover nosso evento. Por este motivo, nossos polos serão multiplicadores, pois eles não apenas formarão os discentes nas habilidades e competências propostas, mas, devido à sua capilaridade, atuarão na formação dos discentes e demais professores. O certificado no módulo será emitido pela coordenação do projeto.

Os colaboradores nos polos também auxiliarão nas observações locais, A partir das DREs, congregaremos os professores, na tarde do evento, e em noites de Lua cheia ou crescente para concentrar as observações na primeira parte da noite. Eles serão instruídos sobre as observações que serão feitas à noite. Utilizaremos maquetes e simulações para explicar os períodos do Sol e da Lua, a razão das fases da Lua, dos eclipses, da esfericidade da Terra, a medida das distâncias entre a Terra e a Lua (incluindo a paralaxe), a importância de missões espaciais tripuladas ou não (que serão simuladas por drones com sensores acoplados) e os desafios fisiológicos de missões espaciais para o organismo humano. Utilizando a capilaridade e logística das SEDUCs, os alunos da rede participarão com seus professores (já previamente instruídos) da observação noturna, aberta ao público geral. O evento será composto por quatro módulos: 1) o de observações telescópicas da Lua e de outros objetos de oportunidade da noite. Acoplaremos junto às oculares dos telescópios suportes para celulares e disponibilizamos tripés para que os participantes possam aprender a tirar astrofotografias e as possam disponibilizar como material para exibição simultânea no evento e/ou em quadro de exposição itinerante. 2) exposição sobre verdades e mitos relativos à Lua, às missões espaciais e às questões fisiológicas do organismo no espaço; 3) módulo dedicado à exibição de trechos comentados de filmes, abordando missões espaciais e a Lua, juntamente com o espaço infantil, onde serão oferecidos jogos didáticos e materiais para desenhos, que também comporão nosso material de avaliação e de exposição itinerante; 4) área do planetário inflável com animações *fulldome* e/ou seção externa dedicada ao “selfie com os astros” feita com projeções de softwares e aplicativos de celular, além da instalação “Vestido como Astronauta”, composta por banners. O material instrucional será desenvolvido entre os parceiros do projeto e será elaborado de modo a favorecer a inclusão e a acessibilidade, assim como os espaços escolhidos para as observações. A avaliação de concepções do público será realizada por meio de questionários, entrevistas e o diálogo com os participantes das ações.

Considerando os públicos-alvo da proposta, o planejamento de comunicação ocorrerá em parceria com a ASCOM/UFS; pela exploração das mídias e grupos sociais, podcasts rádio e tvs universitárias; contato via e-mail pelas Secretarias de Educação (SEDUCs) e polos do MNPEF; 7) além da impressão de banners e uso de carros de som junto às comunidades atendidas.



## Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)  
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)  
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília  
Instituto de Física  
12 a 16 de dezembro de 2022

*100 anos de Darcy Ribeiro*

### 2.1. Potencial de acessibilidade e Inclusão Social

Por inclusão entendemos a inclusão social, digital, à acessibilidade, à representação e representatividade e letramento científico, que ocorrerão em todos os momentos da execução do projeto. As tecnologias da informação e comunicação (TICs) multiplicarão o alcance da formação continuada realizada pelos polos do MNPEF, por meio de aulas síncronas e assíncronas (gravadas e disponibilizadas às turmas). Visitas técnicas para formação sobre a utilização dos telescópios e materiais didáticos produzidos pela equipe, além da promoção dos eventos, estão incluídas nas nossas ações. Isto permitirá a inclusão de público cujo acesso é limitado geograficamente aos grandes centros. Também a população com baixa escolaridade será beneficiada com o acesso a informações, que em geral estão restritas a ambientes acadêmicos.

Por fim, a inclusão de pessoas com deficiência será realizada por intermédio de diversas metodologias e materiais, que atenderão as demandas da população, conforme estatísticas obtidas das instituições associadas. Haverá sobreposição de estímulos para um mesmo tipo de intervenção. Assim, em termos de Astronomia tátil, modelos da superfície lunar em impressão 3D e moldes para outros materiais de fácil reposição serão feitos, assim como placas explicativas em braile. Modelos de planetas com superfícies realistas e relevos destacados também serão construídos, que além de atender necessidades especiais, também permitem intervenções sinestésicas de outros públicos. Materiais didáticos produzidos pela equipe terão versão em áudio, com *tags* explicativas de figuras. Vídeos e trechos de filmes serão legendados e, quando necessário apropriadamente, traduzidos. O acesso de pessoas com mobilidade reduzida será otimizado pela avaliação do espaço das ações com uso de imageamentos por satélite, como o *Google Maps*, e localmente, por meio dos drones. Telescópios dedicados à projeção das observações e degraus para facilitar o acesso às oculares dos telescópios também foram planejados em nossas abordagens. Por meio da parceria com as SEDUCs e as universidades envolvidas, o acesso à monitoria em LIBRAS será empregado, além de aplicativos e *playlists* via QRCode.

### 2.3. Função de cada Instituição Participante

Esta rede é composta por 5 instituições, todas associadas ao Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), a saber: a Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS/Polo 06), a Universidade Federal de Sergipe (UFS/Polo 11), a Universidade Federal de Alagoas (UFAL/MNEF Polo 36), a Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF/Polo 08/ PI e PE) e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA/Polo 63), estas duas últimas com dois campi.

As demais instituições cadastradas são apoiadoras deste projeto e não parte da rede Nordeste. A SEDUC/Sergipe cumprirá o papel logístico para deslocar alunos e professores aos locais de evento, assim como será consultora na conexão com as demais SEDUCs. A UFU/Pontal, em Ituiutaba, alojará sua estrutura para trabalharmos com vídeos e uma observação simultânea da Lua com os demais polos da rede, e assim promover a medida de sua paralaxe. Com este mesmo propósito IAG-USP/Valinhos contribuirá com um evento paralelo para medida da paralaxe da Lua e a medida do raio terrestre. Por sua vez, a Sociedade de Estudos Astronômicos de Sergipe (SEASE), com muitos dos membros associados à UFS, irá participar ativamente das observações e exposições em Sergipe. A UFS assumiu a Coordenação Geral deste projeto por ser a única instituição da região Norte e Nordeste a possuir um curso de graduação em Astrofísica. Pelo tamanho de Sergipe e fronteiras estaduais facilmente acessíveis, caberá à UFS a maior parte das observações (até 75%). Também, como instituição proponente, possui o *know how* nas ações e irá produzir os materiais necessários por meio dos bolsistas e recursos alocados para este propósito. Cabe à UFS, com cada membro da rede, estabelecer a estratégia de execução local do projeto,



## Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)  
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)  
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília  
Instituto de Física  
12 a 16 de dezembro de 2022

*100 anos de Darcy Ribeiro*

mesmo quando o transporte entre polos seja necessário, assim como adaptações nos módulos. Todas as demais instituições possuem recursos mínimos e formação pessoal para promover eventos que podem atingir até 200 pessoas em 3 horas de execução com 3 ou 4 colaboradores. Para multiplicar este número por 3 o projeto prevê recursos para ampliação das ações, nos moldes aqui propostos.

### 2.4. Capacitação da Equipe

As competências da equipe destacam-se pela ampla mobilização e motivação para compor esta rede, cujas habilidades, são descritas sucintamente:

O grupo da UFS + SEASE + MNPEF tem a experiência necessária para promover formações e estratégias de exposição, adaptáveis a cada realidade, além das habilidades técnicas e manuais para o desenvolvimento de recursos didáticos e kits. Há no MNPEF docentes com habilidade de orientar atividades educativas em consonância com a BNCC.

Temos uma consultora em acessibilidade, inclusão e diversidade, que subsidiará a elaboração das atividades didáticas e de gestão de eventos e pessoas. Destacamos que esta colega é membro do NICE - Núcleo Interdisciplinar de Cinema e Educação/UFS, que cumprirá um papel importante nas etapas de preparação de materiais didáticos, sob preceitos de acessibilidade e diversidade.

Alguns membros têm competência em Física Médica, com habilidade para orientar ações referentes à fisiologia do corpo humano no espaço.

Vários membros têm habilidades na produção de audiovisuais, incluindo roteirização, edição, publicação, gestão de canais, podcasts e mídias digitais. Uma habilidade particularmente importante refere-se ao uso de computadores e recursos digitais e o modo como as interações serão feitas por meio dos materiais e módulos propostos. Isto pode comportar desde o acesso mínimo ao preenchimento de uma pesquisa em celular, até processamentos pesados de algoritmos de *deepfake* ou superimageamento. Cada um destes perfis é coberto por membros da equipe.

Parte equipe tem habilidade em técnicas de apresentação planetaristas (3 dos 6 polos). Há perfis de formação técnica para o planejamento, manuseio e finalização dos produtos confeccionados em impressoras 3D. Os gestores dos polos do MNPEF têm habilidade de circulação tanto entre pesquisadores do mundo acadêmico quanto com professores, administradores e burocratas, auxiliando no fluxo de realização das ações propostas.

### 3. Resultados e Discussões

Por se tratar de um trabalho em seu início, ainda há muitos resultados para serem atingidos. No entanto, nesta etapa já podemos relatar o sucesso na formação da rede de polos colaboradores dentro do MNPEF (polos 06, 08, 11, 36 e 47) e a aprovação deste projeto em primeiro lugar com pelo menos 70% dos recursos solicitados. A questão dos recursos ainda está em disputa no CNPq, pois com nota final de 9,73, foi o projeto que teve o corte mais pronunciado, inviabilizando a compra de um planetário inflável planejado para nossas ações.

Entre os resultados e impactos esperados destacamos os seguintes:

- Promoção da primeira experiência observacional com telescópio de pelo menos 10 mil pessoas distribuídas em 30 municípios do interior de 6 estados nordestinos;
- Formação de equipe técnica composta por 5 bolsistas, e capacitação de pelo menos 12 pessoas associadas aos polos multiplicadores, onde ao menos 20 discentes serão formados/por polo.
- Verificação por meio de pré e pós testes e dos desenhos das crianças o efeito de nossas intervenções em pelo menos 30% da população atingida;



## Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)  
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)  
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília  
Instituto de Física  
12 a 16 de dezembro de 2022

*100 anos de Darcy Ribeiro*

- Verificação se o número de respostas corretas relativas às fases da Lua sobe dos atuais 25% de acerto para mais de 50% quando referente à população geral, mais de 75% para alunos e mais de 90% entre professores, após a participação no evento;
- Ampliar a interconexão regional, por meio de 6 polos do MNPEF (06, 08, 11, 36 e 47) com o objetivo de integração no processo de formação de discentes conforme a BNCC e novo Ensino Médio;
- Publicação 10 vídeos com cortes comentados referentes à Lua e à Exploração Espacial, com legendas e dublagem apropriadas, além de 5 animações para exibição em planetário compondo mais de 2h de material e vídeos animados inéditos;
- Serão realizados 4 podcasts e conteúdos que serão disponibilizados nas mídias digitais;
- Distribuição de 20 kg de instrumentos e recursos impressos em 3D e 20 kg de maquetes em gesso dos moldes gerados em 3D, incluindo materiais para Astronomia Tátil;
- Fornecimento de 120 kits e de planetas em escala e com superfícies realistas;
- Produção de uma sequência didática em forma de *ebook* para o curso de Astronomia e Exploração Espacial, incluindo ao menos 4 atividades observacionais, mais a atividade de drones simulando sondas espaciais;
- Publicação de pelo menos 7 artigos em revistas de impacto, 1 geral sobre a execução do projeto, 2 específicos da área educacional e de acessibilidade e 4 dos participantes nas ações e criação de atividades observacionais;
- Divulgação de nossas ações em pelo menos 2 eventos nacionais.

Destacamos que a missão Artemis, um dos motes de nossa abordagem, possui uma equipe com diversidade de gênero e étnico/racial, e irá promover a ida da primeira mulher e da primeira pessoa negra à Lua. Estes são marcos importantes de representação e representatividade, que podem causar identificação e reconhecimento da população brasileira, cuja maioria é de mulheres (51,8%) e negros/pardos (56,1%), com números mais destacados no Nordeste. Assim, as atividades, observacionais, didáticas e lúdicas visam responder a questão: “Quem pode ser astronauta?”, eliminando mitos sobre as possibilidades reais no que se refere à diversidade, abordando as peculiaridades das pessoas envolvidas e o papel da formação científica.

Os benefícios não se restringirão apenas aos docentes, discentes e estudantes nas escolas, mas à população em geral, ao possibilitar oportunidades de observação, às quais não tem acesso, ampliando a abrangência da popularização dos temas abordados, podendo inspirar novos vínculos com os saberes científicos. Assim, a ação multiplicadora inicia-se em uma conexão acadêmica, nos mestrados profissionais, passa por professores estrategicamente distribuídos em DREs pelas SEDUCs, e ultrapassa este âmbito, ao atingir toda a comunidade por meio de exposições itinerantes em espaços públicos. Cabe enfatizar que entre os 10 piores IDEBs estaduais de 2019 no Brasil, 7 se encontram no Nordeste, sendo que neste projeto atenderemos 6 destes, faltando apenas a Paraíba, mas com plenas condições de extrapolar nossas ações para consolidar novas parcerias.

#### 4. Considerações Finais

Por se tratar de um artigo de divulgação de nossas ações, queremos promover a conexão com novos polos para expandir nossas ações, e, em caso de sucesso, procurar parceiros para um projeto mais ousado em escala nacional.

#### Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq”, Processo de Financiamento 408662/2022-0.





## Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)  
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)  
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília  
Instituto de Física  
12 a 16 de dezembro de 2022

*100 anos de Darcy Ribeiro*

### Referências

ALLCOTT, Hunt; GENTZKOW, Matthew. Social media and fake news in the 2016 election. **Journal of economic perspectives**, v. 31, n. 2, p. 211–36, 2017.

ALTUGAN, Arzu Sosyal. The relationship between cultural identity and learning. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 186, p. 1159–1162, 2015.

BARATA, Rita Barradas; DE ALMEIDA RIBEIRO, Manoel Carlos Sampaio; DE MORAES, José Cássio; FLANNERY, Brendan; GROUP, Vaccine Coverage Survey 2007. Socioeconomic inequalities and vaccination coverage: results of an immunisation coverage survey in 27 Brazilian capitals, 2007–2008. **J Epidemiol Community Health**, v. 66, n. 10, p. 934–941, 2012.

BRIGGS, C. V. **The Encyclopedia of Moon Mysteries: Secrets, Conspiracy Theories, Anomalies, Extraterrestrials and More.**: Adventures Unlimited Press, 2019.

CUNHA, Rodrigo Bastos. Alfabetização científica ou letramento científico?: interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy. **Revista Brasileira de Educação**, v. 22, p. 169–186, 2017.

DOMINICI, Tania Pereira. As exposições itinerantes do MAST em Itajubá: um estudo sobre o público visitante e suas percepções da experiência. **Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio–PPGMUS UNIRIO**, p. 159–179, 2014.

DÖRNER, Dietrich. On the difficulties people have in dealing with complexity. **Simulation & Games**, v. 11, n. 1, p. 87–106, 1980.

EVERSBERG, T. **The Moon Hoax?: Conspiracy Theories on Trial.**: Springer International Publishing, 2019.

FERREIRA, Aurino Lima; ACIOLY-RÉGNIER, Nadja Maria. Contribuições de Henri Wallon à relação cognição e afetividade na educação. **Educar em Revista**, p. 21–38, 2010.

FOUREZ, Gérard; ENGLEBERT-LECOMPTE, Véronique. **Alphabétisation scientifique et technique: essai sur les finalités de l'enseignement des sciences.** Bruxelles: De Boeck université, 1994.

GOERTZEL, Ted. Belief in conspiracy theories. **Political psychology**, p. 731–742, 1994.

HUNGER, Dagmar Aparecida Cynthia França; ROSSI, Fernanda. A formação continuada de professores: entre o real e o 'ideal'. **Pensar a prática**, p. 915–932, 2012.

KORTA, Samantha M. **Fake news, conspiracy theories, and lies: an information laundering model for homeland security.**: Naval Postgraduate School, 2018.

KUHN, Caiubi Emanuel Souza. Ensino de geociência: exposições itinerantes como ferramenta educacional. **Revista Educação, Cultura e Sociedade**, v. 6, n. 1, 2016.

MACMAHON, Stephanie J. Human connection and learning: Understanding and reflecting on the power of the social dimension for learning. **ACCESS: Contemporary Issues in Education**, v. 40, n. 1, p. 15–23, 2020.



## Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)  
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)  
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília  
Instituto de Física  
12 a 16 de dezembro de 2022

*100 anos de Darcy Ribeiro*

MAGALHÃES, Cíntia; DA SILVA, Evanilda; GONÇALVES, Carolina. A interface entre alfabetização científica e divulgação científica. **Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 5, n. 9, p. 14–28, 2017.

MAMEDE, Maíra; ZIMMERMANN, Erika. Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências. **Enseñanza de las Ciencias**, n. Extra, p. 1–4, 2005.

MCCURDY, Howard E. **Space and the American imagination**. JHU Press, 2011.

MCINTYRE, Lee. **Respecting truth: Willful ignorance in the Internet age**. Routledge, 2015.

MOTTA-ROTH, Désirée. Letramento científico: sentidos e valores. **Notas de Pesquisa**, p. 12–25, 2011.

OLIVE, Jacqueline K.; HOTEZ, Peter J.; DAMANIA, Ashish; NOLAN, Melissa S. The state of the antivaccine movement in the United States: A focused examination of nonmedical exemptions in states and counties. **PLoS medicine**, v. 15, n. 6, p. e1002578, 2018.

PLOUS, Scott. The psychology of prejudice, stereotyping, and discrimination: An overview. *Em: Understanding prejudice and discrimination*. New York, NY, US: McGraw-Hill, p. 3–48. 2003.

RETIEF, Francois; MORRISON-SAUNDERS, Angus; GENELETTI, Davide; POPE, Jenny. Exploring the psychology of trade-off decision-making in environmental impact assessment. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 31, n. 1, p. 13–23, 2013.

ROCHA, Jéssica Norberto. *Museus e centros de ciências itinerantes: análise das exposições na perspectiva da Alfabetização Científica*. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2018.

SASSERON, Lúcia Helena; DE CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59–77, 2011.

SEVCENKO, Nicolau. **A revolta da vacina: mentes insanas em corpos rebeldes.**: SciELO-Editora UNESP, 2018.

SILVA, Wagner Rodrigues. Letramento científico na formação inicial do professor. **Revista práticas de linguagem**, v. 6, n. especial, p. 8–23, 2016.

SMITH, Marshall; CRAIG, Douglas; HERRMANN, Nicole; MAHONEY, Erin; KREZEL, Jonathan; MCINTYRE, Nate; GOODLIFF, Kandyce. The Artemis program: an overview of NASA's activities to return humans to the moon. *Em: 2020 IEEE AEROSPACE CONFERENCE 2020*, **Anais IEEE**, p. 1–10. 2020.

VERMEULE, Cornelius Adrian; SUNSTEIN, Cass Robert. Conspiracy theories: causes and cures. **Journal of Political Philosophy**, 2009.

ZEBEL, Sven; ZIMMERMANN, Anja; TENDAYI VIKI, G.; DOOSJE, Bertjan. Dehumanization and guilt as distinct but related predictors of support for reparation policies. **Political Psychology**, v. 29, n. 2, p. 193–219, 2008.



## Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)  
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)  
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília  
Instituto de Física  
12 a 16 de dezembro de 2022

*100 anos de Darcy Ribeiro*

ZORZETTO, Ricardo. As razões da queda na vacinação. **Pesquisa Fapesp**, v. 270, n. 1, p. 19–24, 2018.