



Especialização em  
**ENSINO DE  
ASTRONOMIA**

**UFRPE**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E TECNOLOGIA  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE ASTRONOMIA E  
CIÊNCIAS AFINS**

Fernando Antônio Araújo de Souza

**A HISTÓRIA DA ASTRONOMIA EM PERNAMBUCO E NO NORDESTE DO BRASIL: A  
LINHA DO TEMPO EM FORMA DE CORDEL**

Recife – PE

2022

Fernando Antônio Araújo de Souza

**A HISTÓRIA DA ASTRONOMIA EM PERNAMBUCO E NO NORDESTE DO BRASIL: A  
LINHA DO TEMPO EM FORMA DE CORDEL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Unidade Acadêmica de Educação à Distância e Tecnologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ensino de Astronomia e Ciências Afins.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Carlos da Silva Miranda

Recife - PE  
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Elaborada mediante dados fornecidos pelos autores

S719h Souza, Fernando Antônio Araújo de.

A história da Astronomia em Pernambuco e no Nordeste do Brasil: a linha do tempo em forma de cordel/ Fernando Antônio Araújo de Souza. - 2022

110 f.

Orientador: Antonio Carlos Miranda.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Especialização em Ensino de Astronomia e Ciências Afins, Recife, BR-PE, 2022.

Inclui referências e apêndices.

1. Astronomia 2. Alfabetização científica 3. Ensino de Física 4. Literatura de Cordel 5. Popularização da Ciência I. Miranda, Antonio Carlos, orient. III. Título

CDD 520

Fernando Antônio Araújo de Souza

**A HISTÓRIA DA ASTRONOMIA EM PERNAMBUCO E NO NORDESTE DO BRASIL: A  
LINHA DO TEMPO EM FORMA DE CORDEL**

Trabalho de conclusão de curso de especialização apresentado à Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ensino de Astronomia e Ciências Afins.

Aprovado em 06 de junho de 2022

**BANCA EXAMINADORA**

---

Presidente - Prof. Dr. Antônio Carlos da Silva Miranda – DF/UFRPE

---

Membro - Profa. Dra. Ana Paula Teixeira Bruno Silva – UAEADTec/UFRPE

---

Membro - Prof. Dr. Antônio de Pádua Santos – DF/UFRPE

Recife

2022

*Dedico esse trabalho tão sonhado  
À minha esposa Karla, viga mestra da minha existência.  
A meus filhos Henrique e Carol, tesouros abençoados,  
Que evoluem em graça, sabedoria e consciência.  
Fontes eternas de luz, como o sol bendito,  
Do meu amor, carinho, e motivação.  
E a meus pais, Lurdinha e Benedito,  
Pelo sacrifício, perseverança e devoção.  
Pelo amor, heroísmo, garra e coragem,  
Em me permitir a vida, me darem força e fé.  
Para evoluir, prosseguir nessa viagem,  
Por toda a minha vida até onde Deus quiser.  
O tempo de minha felicidade pertence a vocês  
Realizar esse sonho seria complicado  
Sem seu apoio, respeito, incentivo e altivez,  
Para Deus e minha família, o meu legado,  
Para meus alunos e colegas, esta obra se fez,  
Fruto de empenho e de amor determinado.*

## AGRADECIMENTOS

Antes de pensar em reclamar precisamos pensar nos motivos que temos para agradecer: A gratidão é a oração mais poderosa! Quero agradecer a Deus, mestre supremo, pela oportunidade da vida e de com ela, descobrir a beleza da Natureza e do Universo e ter o privilégio de compreendê-la e interpretá-la. E também por ter me dado saúde e energia para concluir este sonhado trabalho. A meus pais, BENÉ (in memória) e Lourdinha, pela doação de suas vidas, pela coragem e garra, sacrifício e exemplo, fortaleza e perseverança, em acreditar no nosso futuro. Ao meu inesquecível mestre e incentivador Prof. Antônio da Câmara Lima por descobrir neste seu discípulo, o dom do magistério. Aos meus sogros, Carlinhos (in memória), Christina e meus “Amigos para sempre” pela torcida e incentivo. Ao meu orientador e amigo de tantas décadas, Prof. Dr. Antônio Carlos da Silva Miranda, pela amizade e confiança construídas, pelas lições de determinação e profissionalismo, dedicação, empenho, incentivo e paciência, na elaboração deste trabalho. A todos os meus professores (as) da EaD - UFRPE, desta especialização em Ensino de Astronomia, pela competência, extrema boa vontade, pelas cobranças e pelos ensinamentos; em especial à Profa. Ana Paula da Silva Bruno, por suas contribuições e orientações; aos colegas cursistas pelas trocas de saberes e companheirismo; aos monitores do curso, Romário Midon e João Paulo, pela colaboração e disponibilidade; ao IFPE - Campus Caruaru onde atuo como docente, através de meus colegas - técnicos - administrativos e docentes - pela disponibilidade em me oferecer as condições pedagógicas de desenvolver meu produto educacional e pelo apoio, carinho e incentivo nesta realização. Aos meus alunos, de ontem e de hoje, que me fizeram aprender com eles e por serem inspiração para este empreendimento. À minha abençoada e amada família – Karla, Henrique e Carolina - pelo amor e força, carinho e paciência, compreensão e tempo, doados de suas vidas. E por fim a aqueles que consciente ou inconscientemente, colaboraram de algum modo para meu crescimento como pessoa e como profissional, deixo aqui meu tributo e o meu muito obrigado.

## RESUMO

Este trabalho busca apresentar a Literatura de Cordel como instrumento de divulgação de temas científicos e em especial temas de Física e de Astronomia, bem como analisar sua utilização em sala de aula e em espaços não formais de educação, como estratégia de motivação para o ensino de ciências, mostrando que o cordel pode ser importante veículo de popularização da ciência, uma boa estratégia de ensino e aprendizagem e ferramenta alternativa de educação. Para alcançar os objetivos propostos, o tema central escolhido foi fazer a narrativa da História da Astronomia em Pernambuco e no Nordeste: A Linha do Tempo em forma de cordel. Foram executados os seguintes procedimentos: uma pesquisa documental mais fiel possível de todos os principais eventos na área de Astronomia ocorridos ao longo do tempo; a escolha do tipo de cordel a ser utilizado; identificação de cordéis cujos títulos abordavam alguns temas relativos à Ciência; a adequação do cordel como instrumento de alfabetização científica. Após essas ações foram realizadas oficinas e produzidas videoaulas no IFPE Campus Caruaru, onde foi trazido para os nossos alunos, o Cordel da Linha do Tempo da Astronomia, a própria estrutura de elaboração das estrofes do cordel em sextilhas, culminando com a sua apresentação, num cordel repleto de histórias e de conteúdos da Física e da Astronomia, sugerindo aos alunos o exercício da arte de declamar e recitar o cordel, num processo lúdico e divertido de aprendizagem.

Palavras-chave: Alfabetização científica, Astronomia, Ensino de Física, Popularização da Ciência, Linha do tempo, Literatura de Cordel.

## **ABSTRACT**

This work seeks to present Cordel Literature as a tool of the dissemination of scientific themes and in particular Physics and Astronomy, as well as to analyze its use in class and in non-formal educational spaces, as a motivational strategy of science's teaching, showing that cordel can be an important vehicle to popularize science, a good teaching and learning strategy and an alternative educational tool. To achieve the proposed objectives, the central theme chosen was to make a narrative of the History of Astronomy in Pernambuco and the Northeast of Brazil: The Timeline in the form of a "cordel". The following procedures were executed: a documentary research, as faithful as possible, of all the main events in the field of Astronomy that took place over time; the choice of the type of "cordel" to be used; identification of "cordeis" whose titles addressed some topics related to Science; the adequacy of the "cordel" as a scientific literacy tool. After these actions, workshops were held and video classes were produced at the IFPE Campus Caruaru, where the Cordel of the Astronomy Timeline was brought to our students, the very structure for the elaboration of the cordel's stanzas in sextiles, culminating with its presentation, in a "cordel" full of stories and content from Physics and Astronomy, suggesting to students the exercise of the art of declaiming and reciting the "cordel", in a playful and fun learning process.

Keywords: Scientific Literacy, Astronomy, Physics Teaching, Popularization of Science, Timeline, Cordel Literature.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

<b>AAP</b>	Associação Astronômica de Pernambuco
<b>AEB</b>	Agência Espacial Brasileira
<b>ALPO</b>	The Association of Lunar & Planetary Observers
<b>BAOs</b>	Oscilações Acústicas de Bárions
<b>BINGO</b>	Baryon Accoustic Oscillation In Neutral Gas Observations,
<b>BNCC</b>	Base Nacional Comum Curricular
<b>CAPES</b>	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
<b>CCD</b>	Charge - Coupled Device
<b>CCLF</b>	Centro de Cultura Luiz Freire
<b>CEA</b>	Clube Estudantil de Astronomia
<b>CECINE</b>	Centro de Ciências do Nordeste
<b>CHIME</b>	Canadian Hydrogen Intensity Mapping Experiment
<b>EEAs</b>	Especialização em Ensino de Astronomia - disciplinas
<b>EaD</b>	Ensino à Distância
<b>FAPESP</b>	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
<b>FRB</b>	Fast Radio Burst
<b>IFPE</b>	Instituto Federal de Pernambuco
<b>IMPACTON</b>	Iniciativa de Mapeamento e Pesquisa de Asteroides nas Cercanias da Terra no Observatório Nacional
<b>INDEB</b>	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
<b>INPE</b>	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
<b>INSA</b>	Instituto Nacional do Semi-Árido
<b>IPhCO</b>	Olimpíada Internacional de Física e Cultura
<b>IUAA</b>	International Union of Amateur Astromers

<b>LIADA</b>	Liga Ibero-Americana de Astronomia
<b>MCTI</b>	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
<b>MOBFOG</b>	Mostra Brasileira de Foguetes
<b>NEA</b>	Near-Earth Asteroid
<b>NEOs</b>	Near-Earth Objects
<b>OASI</b>	Observatório Astronômico do Sertão de Itaparica
<b>OBA</b>	Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica
<b>OBFEP</b>	Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas
<b>ON-RJ</b>	Observatório Nacional – Rio de Janeiro
<b>OPA</b>	Olimpíada Pernambucana de Astronomia e Astronáutica
<b>OPEF</b>	Olimpíada Pernambucana de Física
<b>OPEFOG</b>	Olimpíada Pernambucana de Foguetes
<b>PCNs</b>	Planos Curriculares Nacionais
<b>RMA</b>	Rede Margrave de Astronomia
<b>SAB</b>	Sociedade Astronômica Brasileira
<b>SAR</b>	Sociedade Astronômica do Recife
<b>SBPC</b>	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
<b>SPEC</b>	Subprograma Educação para a Ciência
<b>TCC</b>	Trabalho de Conclusão de Curso
<b>UFCG</b>	Universidade Federal de Campina Grande
<b>UFRPE</b>	Universidade Federal Rural de Pernambuco
<b>UNICAP</b>	Universidade Católica de Pernambuco
<b>USP</b>	Universidade de São Paulo
<b>VLS</b>	Veículo Lançador de Satélite

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES – FIGURAS

<b>Figura 1:</b> QR-Code	27
<b>Figura 2:</b> QR-Code	28
<b>Figura 3:</b> QR-Code	28
<b>Figura 4:</b> QR-Code	38
<b>Figura 5:</b> Aquarela <i>Der Hof Sein Excellenz</i>	40
<b>Figura 6:</b> Meteorito do Bendegó - Museu Nacional, UFRJ - Quinta da Boa Vista	41
<b>Figura 7:</b> Meteorito de Bendegó em fotografia de H. Antunes. Ao fundo, tremula a Bandeira do Império do Brasil	42
<b>Figura 8:</b> QR-Code	43
<b>Figura 9:</b> QR-Code	44
<b>Figuras 10 e 11:</b> Torre Malakoff	44
<b>Figura 12:</b> Sociedade Astronômica Brasileira – Dia da Astronomia no Brasil	45
<b>Figura 13:</b> QR-Code	46
<b>Figuras 14 e 15:</b> Fragmento do artigo sobre o Cometa Olinda e Observatório do Alto da Sé em Olinda	46
<b>Figura 16:</b> QR-Code	47
<b>Figura 17:</b> QR-Code	48
<b>Figura 18:</b> QR-Code	48
<b>Figura 19:</b> QR-Code	49
<b>Figuras 20 e 21:</b> O obelisco erguido no Alto da Sé	49
<b>Figura 22:</b> QR-Code	50
<b>Figura 23:</b> QR-Code	51
<b>Figuras 24 e 25:</b> Cientistas captaram em detalhes o eclipse e a Expedição em Sobral – CE	51
<b>Figura 26:</b> QR-Code	52
<b>Figura 27:</b> QR-Code	52
<b>Figura 28:</b> QR-Code	52
<b>Figura 29:</b> QR-Code	53
<b>Figura 30:</b> QR-Code	53
<b>Figuras 31 e 32:</b> Imagens do Graff Zeppelin em Recife – maio de 1930	53
<b>Figura 33:</b> QR-Code	54
<b>Figura 34:</b> QR-Code	54

<b>Figura 35:</b> QR-Code	55
<b>Figura 36:</b> QR-Code	55
<b>Figuras 37 e 38:</b> Prédio sede do Clube Estudantil de Astronomia – C.E.A. e o logotipo da S.A.R	55
<b>Figura 39:</b> QR-Code	56
<b>Figura 40:</b> QR-Code	56
<b>Figura 41:</b> QR-Code	57
<b>Figura 42:</b> QR-Code	57
<b>Figura 43:</b> QR-Code	58
<b>Figura 44:</b> QR-Code	58
<b>Figura 45:</b> Espaço Ciência - Memorial Arcoverde	58
<b>Figura 46:</b> QR-Code	59
<b>Figuras 47 e 48:</b> Logotipo do projeto e imagem do Turismo Astronômico	59
<b>Figura 49:</b> QR-Code	60
<b>Figura 50:</b> QR-Code	61
<b>Figura 51:</b> Abertura da Semana Estadual da Astronomia, 2021	62
<b>Figura 52:</b> QR-Code	63
<b>Figura 53:</b> QR-Code	63
<b>Figura 54:</b> Cúpula do Observatório Astronômico do Sertão de Itaparica (OASI)	63
<b>Figura 55:</b> QR-Code	64
<b>Figura 56:</b> QR-Code	64
<b>Figura 57:</b> O céu do sertão encanta a todos os visitantes da cidade e do observatório do OASI em si	65
<b>Figura 58:</b> QR-Code	65
<b>Figura 59:</b> QR-Code	65
<b>Figuras 60 e 61:</b> Logotipo IMPACTON – ON - MCTI e Primeiro Projeto Científico para Observação e Caracterização de NEOs no Brasil	66
<b>Figura 62:</b> QR-Code	66
<b>Figura 63:</b> Entrada para o meteorito Socorro no Metbull	67
<b>Figura 64:</b> Fragmento do meteorito Governador Valadares de 1958. Créditos: Jay Piatek	68
<b>Figura 65:</b> QR-Code	69
<b>Figura 66:</b> QR-Code	69
<b>Figura 67:</b> QR-Code	69

<b>Figura 68:</b> Meteorito de Santa Filomena – fragmento encontrado pelo bombeiro civil Edmar Costa	69
<b>Figura 69:</b> QR-Code	70
<b>Figura 70:</b> QR-Code	70
<b>Figura 71:</b> QR-Code	70
<b>Figura 72:</b> QR-Code	70
<b>Figura 73:</b> Imagens de fragmentos do meteorito de Santa Filomena	71
<b>Figura 74:</b> QR-Code	71
<b>Figura 75:</b> QR-Code	72
<b>Figura 76:</b> Foto do Telescópio do Projeto B.I.N.G.O. em construção	73
<b>Figura 77:</b> Cornetas no final da construção	73
<b>Figura 78:</b> Foto da Concepção integral do projeto do Telescópio do B.I.N.G.O	74
<b>Figura 79:</b> Logotipos da OBA e da MOBFOG	76
<b>Figura 80:</b> Olimpíadas Científicas de Astronomia e Física do IFPE	77
<b>Figura 81:</b> Homenagem do Espaço Ciência a Padre Machado – 2017	78
<b>Figuras 82 e 83:</b> Coordenadores do projeto e Logotipo da 5ª Escola de Astronomia Padre Machado de 2021	79
<b>Figura 84:</b> Logotipos da Especialização em Ensino de Astronomia da UFRPE	80
<b>Figuras 85 e 86:</b> Visita Técnica ao OASI - Sertão de Itaparica - PE	81
<b>Figuras 87 e 88:</b> Visita Técnica ao OASI – Sertão de Itaparica - PE	82
<b>Figuras 89 e 90:</b> Visita Técnica à Fábrica de Foguetes em Tiúma - PE	83
<b>Figura 91:</b> Afinal, qual é o tamanho do Universo?	85

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

**Quadro 01-** Quadro de medalhas conquistadas pelo IFPE - Caruaru nas Olimpíadas Científicas, de 2015 a 2021

17

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>14</b>
1.1 OBJETIVOS	24
1.1.1 Objetivo geral	24
1.1.2 Objetivos específicos	24
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>26</b>
<b>3 METODOLOGIA</b>	<b>33</b>
<b>4 ANÁLISE DE RESULTADOS</b>	<b>36</b>
5 A LINHA DO TEMPO EM FORMA DE CORDEL	37
5.1 NARRATIVA DA LINHA DO TEMPO QUE COMPÔS O CORDEL	37
5.2 AÇÕES RECENTES DESENVOLVIDAS EM PERNAMBUCO E NO BRASIL, NO SENTIDO DE ESTIMULAR O ENSINO E INTERESSE EM ASTRONOMIA	74
<b>6. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS</b>	<b>84</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>86</b>
<b>APÊNDICE A – PRODUTO EDUCACIONAL</b>	<b>90</b>
<b>APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO</b>	<b>110</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Neste produto educacional pretendemos apresentar aos colegas professores da área da Física e da Astronomia, uma proposta alternativa, temática e lúdica de ensino de Astronomia, através do emprego da Literatura de Cordel para construção em versos e estrofes de uma narrativa da Linha do Tempo da Astronomia em Pernambuco, em particular e nos demais estados do Nordeste do Brasil.

O tema é relevante e a nossa pesquisa com características qualitativas - *aplicada e exploratória* - traz contribuições significativas para a educação, “*historiografando*” desde os primeiros passos dos idos do século XVI nos tempos do descobrimento do Brasil e do período “Mauriciano” até aos eventos mais recentes no século XXI, relacionados às quedas de meteoritos na nossa região; passando pelo Eclipse de Sobral no início do século XX e mais recentemente, pela implantação do Projeto IMPACTON e o Observatório do Sertão de Itaparica em Itacuruba; e ainda o Projeto BINGO - o poderoso radiotelescópio apelidado de “A Jóia do Sertão”, que será instalado em breve no Sertão Paraibano, etc.

E através da *contação* dessa história, em cordel, tornar o produto educacional uma alternativa didática para pesquisa, estudo e ensino de Astronomia. O acervo da história da Astronomia no Nordeste e particularmente em Pernambuco, é muito rico, história esta, inundada de eventos grandiosos, fenômenos fabulosos e ocorrências importantes desde o tempo em que se tornou o berço da Astronomia nas Américas com a implantação do primeiro observatório astronômico nas terras do Novo Mundo; passando pelo trânsito de planetas, a passagem de cometas, eclipses solares e lunares – alguns muito significativos – e quedas de meteoros. Sem falar na implantação de observatórios; de centros de estudos acadêmicos especificamente voltados para o ensino de Astronomia; Núcleos e Clubes de Astronomia; Associações; Instalação de equipamentos ultramodernos como o caso do Telscópio do O.A.S.I. e o radiotelescópio detector de bárions, o B.I.N.G.O.

Nossa proposta didática consistiu em fornecer aos nossos alunos do ensino médio, a oportunidade de conhecer a história e a importância da Astronomia em Pernambuco e no Nordeste do Brasil, por meio do uso do cordel, correlacionando-o com uma sequência didática de aulas expositivas, que se bem planejadas, venham a ser capazes de conquistar, entusiasmar e motivar nossos alunos para o estudo de Física e por consequência, de Astronomia.

Pensamos em diversificar tais aulas com um planejamento que permitisse, por exemplo, analisar o progresso da Astronomia, século a século na nossa região; ou ainda propor discussões dirigidas e debates entre o professor (mediador) e grupos de alunos, sobre temas mais gerais ou mais específicos relatados no cordel da linha do tempo. Outros aspectos que pretendemos trabalhar com esse tema foram as habilidades, lúdica e artística dos nossos alunos, incentivando-os a montar peças de teatro sobre eventos relatados no cordel ou até recitar a declamação dos versos, sejam eles musicados ao fundo ou não, em aulas presenciais se possível, ou por meio de aulas remotas em encontros síncronos, via Google Meet, por exemplo, com sugestões de apresentações até usando trajes típicos nordestinos. Estas atividades que extrapolam a sala de aula formal, sempre foram muito bem vistas e têm alto grau de receptividade entre os alunos, o que favoreceu em muito a sua aceitação e implantação.

Outra proposta desafiadora foi a de sugerir aos alunos do IFPE – Caruaru, a publicação de tais atividades, na forma de videoaulas, via um canal do YouTube para compartilhar e sociabilizar as atividades desenvolvidas, até como forma de divulgar a produção científica de nossos alunos. O principal objetivo que propusemos para o nosso Produto Educacional foi o de auxiliar o professor de Física, para introduzir e adequar a Literatura de Cordel ao ensino de Astronomia nas suas aulas e paralelamente estimular e motivar os alunos para a curiosidade, o interesse e a pesquisa no estudo da Astronomia, particularmente no ensino médio, com base naquilo que já é sinalizado na BNCC no eixo temático “Terra e Universo” (2018), nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) especificamente num dos temas estruturadores elaborados nos PCN+ (BRASIL, 2002), na unidade temática “Terra e Sistema Solar”; que prevê como o ensino desta ciência deve ser feito.

Por outro lado defendemos a importância de se promoverem estudos, observações e pesquisas, no campo de atividades sobre Astronomia, as quais pudessem ser democraticamente acertadas, combinadas, planejadas e executadas entre o professor e seus alunos, orientando sua realização, seja através de debates, de fóruns, de encontros lúdicos ou artísticos e até mesmo - desde que fosse viável - em visitas a locais que vivenciam a Astronomia. É o caso, por exemplo, do Turismo Astronômico para lugares citados no cordel, ou seja, para as cidades, regiões e

monumentos históricos. Ou ainda ter acesso e conhecer Clubes de Astronomia, Espaços-Ciência, observatórios astronômicos, planetários, quando possível, etc.

E ainda de acordo com eventos narrados no cordel, procuramos criar condições estratégicas e físicas, que ressaltassem a importância da realização de atividades de experimentação, com oficinas e minicursos, usando materiais de baixo custo, orientando os alunos, por exemplo, para a construção de instrumentos como telescópios artesanais, relógios de sol, conhecer sextantes e astrolábios e até montar a luneta galileana, ou seja, um “*galileoscópio artesanal moderno*” para alavancar o apetite dos alunos no estudo da Astronomia e fazê-los perceber e refletir sobre as inúmeras dificuldades e obstáculos transpostos pelos grandes heróis cientistas ao longo da história da Ciência, que sem recursos tecnológicos disponíveis, mas com sua curiosidade, criatividade, dedicação, genialidade e perseverança, não desistiram de desvendar o Cosmos. Para tanto, contamos com ajuda de tutoriais da OBA – Olimpíada Brasileira de Astronomia - que nos propiciou o acesso a estas atividades práticas, que pudessem ser implantadas, naturalmente.

*Agora já nos é possível formular o problema de pesquisa: É viável aplicar esta alternativa didática para ensino de Astronomia, via literatura de cordel, no ensino médio?*

Podemos levantar duas hipóteses à suposição provocada pelo problema de pesquisa formulado: (a) Sim, é viável; desde que o professor use criatividade para estimular seus alunos e conte com a curiosidade, o interesse e a motivação dos mesmos, bem como de condições estruturais, estratégicas, físicas e até tecnológicas para sua implantação; (b) Não é viável; uma vez que o professor pode ter dificuldades na implantação do planejamento sugerido e direcionado pelo cordel, por falta de algumas condições citadas no item (a), e/ou os alunos possam mostrar desinteresse, desmotivação, pouca empatia ou tendência em rejeitar a proposta do “*Cordelismo*” como via de estudo, não se sentindo à vontade para encarar o aprendizado de Física e Astronomia, através desse modelo.

Nossa esperança da viabilidade de aplicação do cordel como alternativa didática, se baseou na estimulante sequência de ótimos resultados obtidos pelos nossos alunos “olímpicos” nos diversos certames regionais e nacionais das Olimpíadas Científicas, apesar das inúmeras dificuldades superadas, conforme mostra a tabela a seguir, com as medalhas conquistadas entre 2015 e 2021 na OBA,

MOBFOG, OPA, OPEFOG, OPEF, OBF, OBFEP e IPhCO. Estão aqui também citadas as Olimpíadas de Física, embora o enfoque seja na Astronomia.

Porém citá-las nos remete a perceber o interesse e o envolvimento de nossos alunos com esses vários certames, o que significa dizer que já conseguimos implantar uma *cultura própria* de participação de um número cada vez maior de estudantes. Os êxitos obtidos por eles, do IFPE – Campus Caruaru, traduziram plenamente a nossa decisão de seguir com nosso projeto do cordel à frente e a certeza da total aceitação dos nossos estudantes em participar do projeto efetivamente, com bastante entusiasmo. Outra carência que estamos tentando equacionar - solicitação antiga de nossos alunos - é a implantação do Núcleo e Clube de Astronomia do IFPE- campus Caruaru, cujo projeto está pronto e com verba parlamentar *impositória* federal obtida e liberada para sua concretização.

Quadro 01 - Quadro de medalhas conquistadas pelo IFPE - Caruaru nas Olimpíadas Científicas, de 2015 a 2021

Anos	EVENTO	Medalhas de Ouro	Medalhas de Prata	Medalhas de Bronze	Total de Medalhas
2015-21	OBA	18	10	09	37
2015-21	MOBFOG	06	X	X	06
2015-21	OPA	05	10	05	20
2015-21	OPEFOG	06	03	06	15
2015-21	OPEF	01	05	07	13
2015-21	IPhCO	04	07	07	18
2017-2019	Jornada Espacial Internacional de São José dos Campos – SP	02	X	X	02
2018	Jornada Brasileira de Lançamentos de Foguetes – Barra do Piraí – RJ	03	X	X	03
<b>TOTAL</b>		<b>45</b>	<b>35</b>	<b>34</b>	<b>114</b>

Fonte: Autor (2022)

Para justificar a importância do nosso trabalho e a sua relevância na área que escolhemos, devemos ressaltar que é sabido ser a literatura de cordel, um gênero literário muito conhecido e tradicional, principalmente no Nordeste do Brasil, muito embora não tenha se originado em nossas terras, mas sim, em produções literárias europeias. Mesmo descendendo do Portugal do século XVI, este formato impresso se popularizou para expressar histórias, poesias, contos, etc, que antes eram repassados apenas verbalmente. Os autores de cordéis expunham suas criações e obras nas bancas, nas feiras livres e nos mercados públicos, os quais comercializavam os cordéis expostos pendurados em cordões (ou cordéis) - daí a origem do nome. Aliás, podemos notar que isso funciona de modo semelhante aqui no Brasil-Nordeste, mantendo a tradição lusitana, de onde foi trazido e se desenvolveu, popularizou-se e ganhou ampla aceitação e divulgação a partir do final do século XVIII e início do século XIX, em algumas regiões urbanas, rurais e sertanejas, principalmente nordestinas.

A literatura de cordel é explorada em diversos aspectos, campos e temas como: Obras literárias em geral, Interpretação de textos, Política, Futebol, Música Popular, Economia, Sociologia, Ecologia, Religião, etc. O contexto atual permitiu que o cordel se atualizasse e pudesse abrir a perspectiva de se explorar com ele – e porque não? - os temas das Ciências! E neste contexto resolvemos propor o emprego da sua arte, para compor nosso produto educacional, não apenas pelas suas peculiaridades, mas, sobretudo, pela sonoridade e beleza harmônica de suas estrofes, versos e rimas, que tornam sua leitura ou recitação, bastante interessante bela e atraente.

Além disso, trata-se do uso de algo bem diferente do formalismo do ensino tradicional adotado nas escolas de ensino fundamental e médio no que diz respeito às ciências de um modo geral. E também porque apesar de muito antigo, o cordel mantém a beleza de suas características tradicionais desde o surgimento. Devemos ainda salientar que a própria cultura nordestina, manifestada através da música, da dança, de estórias, de contos, poesias e "causos", tem o poder de atrair a atenção e a curiosidade das pessoas, pois a simplicidade e a beleza que lhe são peculiares causam encantamento. Assim, escolhemos o cordel (como veículo de divulgação da poesia popular) para ser trabalhado em sala de aula, presencial ou remotamente, a

fim de que se pudesse comparar seu potencial didático em relação a um texto convencional, em prosa.

A construção de um cordel para o ambiente de sala de aula ou fora dela, nos motivou a investigar a viabilidade e buscar possibilidades de um ensino de Física e por consequência, de Astronomia, que contribuísse para a formação dos alunos. Um ensino que superasse a simples memorização, o uso de fórmulas sem significado e a falta de correlações com o tema abordado. O uso da Literatura de Cordel como recurso didático, nos pareceu viável para o estudo de Astronomia nos ensinos fundamental e médio, desde que fosse um recurso pensado de forma articulada com a proposta pedagógica estabelecida e a metodologia empregada para nos sinalizar como desenvolver a ação pedagógica.

Algumas características marcantes da literatura de cordel que corroboram com a proposta de sua utilização com material didático são: O seu caráter interdisciplinar; a valorização do saber popular; o grande poder de verbalização oral; a fácil comunicação na mensagem direta e a musicalidade.

De acordo com Libâneo:

A escolha da metodologia de ensino não deve ser aleatória, desvinculada dos objetivos e dos conhecimentos que se pretende trabalhar. Também não é uma escolha neutra, pois o modo como se conduz a ação pedagógica compromete-se com uma concepção de realidade e de educação e contribui com a formação de um determinado tipo de cidadão. (LIBÂNEO, 1994, p.152)

A utilização da Literatura de Cordel como recurso didático auxiliar no ensino de Ciências, nos pareceu uma ideia estimulante e motivadora, que podia ser muito bem aceita e incorporada ao ensino de Física e Astronomia. Não se constitui numa simples técnica de como utilizar “livretos” em aulas de Física ou Astronomia. Muito mais que isso, é uma tentativa de construir um material didático relacionado com a cultura do aluno, valorização do popular ante a cultura erudita. É possível e necessário organizar atividades interessantes que estimulem a curiosidade dos estudantes por temas relacionados à ciência e à tecnologia, que permitam explorar conhecimentos compatíveis com o nível de desenvolvimento intelectual dos estudantes (GATTI, 1997).

O cordel pode ser definido em algumas classificações mais importantes de acordo com o número de sílabas, versos e rimas, constituintes das estrofes na sua composição, a saber: quadra, sextilha, septilha, oitava e décima, dentre outras.

Resolvemos escolher e adotar a *sextilha*, como a forma mais adequada e confortável para construirmos o nosso cordel da Linha do Tempo da Astronomia, segundo o tema proposto no Produto Educacional, porque permitiu a abordagem de cada evento com riqueza de detalhes, com volume compatível de informações e não se mostrar cansativo, em cada estrofe.

A utilização do cordel no ensino de Astronomia, já vinha sendo feita com bastante sucesso didático para contar eventos específicos, como por exemplo, a queda de um meteorito, um eclipse, a passagem de um cometa ou a chegada do homem à lua. Mas a relevância de nosso trabalho está no fato de que desejamos estender o alcance do nosso cordel ao contar a história da Linha do Tempo da Astronomia em Pernambuco e no Nordeste do Brasil, de forma lúdica e artística, permitindo um aprendizado amplo e agradável, com vasto roteiro de possibilidades criativas de sua utilização didática, mas sem perder o vínculo com o saber científico.

Assim criamos a expectativa de que a nossa pesquisa no âmbito deste tema, trouxesse destacada contribuição para motivar o ensino de Astronomia nas escolas de ensino médio, de tal forma que o produto educacional revelasse através do cordel, como se poderia promover este ensino de uma maneira telúrica, diferenciada e simpática. Enfim, o produto educacional que propomos teve como meta, preencher um espaço livre para criação e execução de uma modalidade de ensino de Astronomia a qual pudesse ser trabalhada de maneira formal ou não formal, que possibilitasse aos professores de Física e de Ciências, uma alternativa didática que motivasse, estimulasse e encantasse os alunos pela Astronomia.

O cordel pode ser considerado um instrumento não formal de ensino e aprendizagem, mas isto depende de como se pretenda utilizá-lo, podendo ser não formal ou formal. Como se trata de um cordel científico, baseado em referências, com foco para a educação básica, o mesmo pode ser utilizado no contexto escolar ou fora dos muros da escola para tratar de aspectos históricos da Ciência, no caso de Astronomia, dependendo dos objetivos da pesquisa, podendo ter um viés formal ou não formal.

Segundo o artigo “O Trabalho do pedagogo nos espaços educativos não formais”, da Revista Unisal.br

A educação não formal é aquela que ocorre fora do sistema formal de ensino, sendo complementar a este. É um processo organizado, mas geralmente os resultados de aprendizagem não são avaliados formalmente. A educação não formal tem como objetivo resgatar de

forma efetiva, valores essenciais para a formação de cidadãos protagonistas de sua própria vida, trazendo para eles a prática da cidadania, apreensão social, profissionalização, reforço escolar, dimensão sociocultural, entre outros.(Revista Unisal.br;p.112/177)

De acordo com Tozetto, Romaniw e Morais (2011):

O profissional da educação que trabalha espaços não formais, deve estar ciente da importância de proporcionar conhecimentos que levem a população a uma melhoria em sua qualidade de vida e autoestima, capacitando-os para sua atuação nos mais diversos espaços na sociedade. Ao analisar a literatura nacional e internacional em relação à educação fora dos padrões formais da escola, existem terminologias distintas como educação não formal e educação informal, às quais algumas incoerências são apresentadas, como a falta de distinção entre estes termos o que permite erros conceituais quanto ao tipo de educação que é considerada formal e o tipo de educação que é considerada não formal. A educação não formal possui como uma de suas características a possibilidade de utilizar espaços diferentes daqueles utilizados pela educação formal. Por isto, os planetários, observatórios, centros de Ciências, anfiteatros, espaços no ambiente ao ar livre e demais espaços possíveis permitem a divulgação científica em Astronomia e ensinam a pessoas de diversas idades conceitos interessantes relacionados a temas específicos. Tozetto, Romaniw e Morais (2011, p.437-453)

Conforme a definição apresentada por Justino e Joly (2017), a educação não formal:

“É o tipo de educação sistematizada e organizada, porém com flexibilidade quanto ao tempo e espaço que podem ser utilizados para esta educação. Por isto, educação não formal é diferente de educação informal.” Justino e Joly (2017, p.107-132),

Devemos destacar ainda o que apontam, por exemplo, Greenhow e Lewin (2015) a esse respeito, em busca de uma definição mais próxima do cotidiano das pessoas:

“Entende-se por educação não formal aquela que se aprende durante a vida no trabalho ou em trabalhos voluntários,. Além disso, a divulgação científica pode fazer parte da educação não formal, estabelecendo um importante meio para que as pessoas possam aprender sobre conceitos que apenas teriam acesso na escola formal”

Ainda encontramos em nossa pesquisa que, de acordo com Silva e Perrude (2013):

“Trabalhar em espaços não formais pode ser um desafio para os pedagogos, professores e profissionais da área de educação, porém, mesmo não sendo uma prática como a educação escolar, isto não impede o profissional de se utilizar de didáticas, metodologias,

fazer planejamentos, e possuir embasamento teórico e competências para assumir uma pedagogia social”

No seu artigo *Surrounded by Science*, os autores Fenichel e Schweingruber (2010), apresentam exemplos de espaços de educação não formal:

São exemplos de espaços de educação não formal as bibliotecas, museus, clubes de ciências, zoológicos, jardins botânicos, planetários. Os ambientes ao ar livre, espaços montados para abrigar palcos teatrais e similares, também são exemplos válidos. Como exemplo de aplicação, a educação não formal em Astronomia em planetários, observatórios e centros de Ciências estabelece uma relação importante com a educação formal, ampliando os conteúdos e conceitos a respeito da Astronomia que, muitas vezes, não é ensinada de maneira correta em ambientes formais de educação.

“Uma das áreas mais interessantes de educação não formal é a área que utiliza os conteúdos de Astronomia para promover a aprendizagem de públicos de diferentes idades, níveis de escolaridade e outras características. A Astronomia, por ser a ciência que estuda os astros, por si só já motiva as pessoas a pensarem sobre os mistérios do Universo, a ocorrência de fenômenos astronômicos os mais diversos como eclipses, rastros de cometas, quedas de meteoros, etc e demais conceitos que expressam a importância de uma educação não formal nesta área. Sendo assim, a área de educação não formal em Astronomia é importante por trazer contribuições referentes ao modo pelo qual a Astronomia pode ser ensinada fora dos padrões formais de educação”. ([https://pt.wikipedia.org/wiki/Educação não formal#cite\\_ref-1](https://pt.wikipedia.org/wiki/Educa%C3%A7%C3%A3o_n%C3%A3o_formal#cite_ref-1))

Embora a área de educação não formal em Astronomia ainda seja pouco explorada no país, conforme analisado por Langhi e Nardi (2009) e vários outros autores, é preciso reconhecer que:

Ela está em expansão e necessita de mais pesquisas para que as pessoas possam conhecer mais sobre os mistérios do céu e possam refletir sobre a importância de aprofundar os conhecimentos sobre esta área. Muitas pessoas não possuem acesso a planetários, observatórios e demais locais de observação e discussão sobre os fenômenos que ocorrem nos céus. Por isto, a construção e manutenção destes locais é essencial para que a educação não formal em Astronomia tenha o seu espaço em diferentes regiões do país. Pois, embora seja um tema motivador, existem poucos espaços para esta aprendizagem não formal no país e isto prejudica os avanços desta área tão importante para a difusão do conhecimento humano. Diante destes fatos, é necessário que as pesquisas a respeito da educação não formal em Astronomia estejam em consonância com os anseios da sociedade no que se refere a aprender, mesmo que não seja em ambientes formais de educação.

Ainda conforme considerações de Langhi e Nardi, extraídas do artigo a respeito do ensino de Astronomia nas trajetórias formativas de professores, e publicadas em ([https://pt.wikipedia.org/wiki/Educação não formal#cite\\_ref-1](https://pt.wikipedia.org/wiki/Educa%C3%A7%C3%A3o_n%C3%A3o_formal#cite_ref-1)) , “a área da Astronomia é privilegiada por possuir o céu como laboratório e acessível a todos, embora muitas localidades sejam prejudicadas pela poluição luminosa que impede a observação de muitas estrelas, planetas e fenômenos que ocorrem nos céus. Os mitos, achismos e informações erradas sobre a Astronomia podem ser analisados criticamente por pessoas que utilizam ambientes não formais de aprendizagem em busca de um conhecimento correto e isto demonstra a importância de valorizar aquelas pessoas que se dedicam à divulgação científica em Astronomia e à educação não formal, em geral, como é o caso dos astrônomos amadores, especialistas da área, voluntários, dentre outras pessoas que se dedicam em busca de uma educação não formal de qualidade”.

Continuando, o artigo acrescenta que “ um fato interessante é a proximidade entre a educação não formal e a formal. Isto permite que as pessoas aprendam conceitos importantes quanto aos fenômenos que ocorrem nos céus e suas consequências na vida das pessoas durante a história da humanidade. Dentre eles, os eclipses foram motivo de muitos sacrifícios durante a história, com relatos mais marcantes nas populações indígenas da América Central, que temiam que o Sol ou a Lua não voltassem no próximo dia. Além disso, Galileu Galilei é um dos cientistas que foram acusados de heresia por pesquisar sobre os fenômenos astronômicos e descobrir aspectos contrários àqueles defendidos pela Igreja em sua época. E Giordano Bruno também foi perseguido e não teve a mesma sorte de Galileu e foi queimado em praça pública por acreditar na existência de outros mundos. Galileu, embora tivesse observado que Júpiter possuía objetos celestes que giravam ao seu redor como ocorre no Sol, não foi morto igual ao compatriota Bruno, mas ficou em prisão domiciliar e impedido de praticar *mais heresias* contra a Igreja de sua época”.

O artigo prossegue fazendo uma reflexão a respeito do valor da educação em Astronomia: “Estes fatos mostram a importância da educação em Astronomia, para que as pessoas compreendam que a história é importante como instrumento de observação das lutas das pessoas em busca de conhecimentos corretos. Por isso, a educação não formal em Astronomia também deve fazer parte do cotidiano das pessoas. A tecnologia pode ser uma aliada à educação não formal em Astronomia,

por permitir que as pessoas aprendam sem sair de casa ou viajar muitos quilômetros em busca de um observatório ou planetário que, em muitas vezes, estão longes das populações que moram em localidades distantes.”

Por isso, a Astronomia - com os recursos tecnológicos e as mídias atualmente disponíveis que podem ser acessadas e dominadas com grande familiaridade e habilidade pelos alunos dessa geração atual, pós internet - pode ser ensinada por meio de softwares, como o *Stellarium*, *Carta Celeste*, *3D Solar System Planets View*, *NASA Cosmos Gallery* e aplicativos para celular e notebook como o *Skymap*, *Tour the Universe*, *Sky Orb*, *NASA VIZ*, *ISS Explorer*, que são importantes para a compreensão do céu e dos fenômenos e objetos celestes. Além dos aplicativos e softwares, vídeos, imagens, games, notícias, também permitem às pessoas aprenderem esta ciência, do mesmo modo que páginas e enciclopédias auxiliam as pessoas a aprenderem mais. Então por que não lançar mão da Literatura de Cordel como veículo de divulgação da Astronomia? Não importando a forma como essa *arte* seja apresentada. Desse modo, aprender Astronomia é muito interessante e estimulante e faz com que as pessoas possam entender algo a mais sobre si mesmos e sobre o Universo onde vivem.

## 1.1 OBJETIVOS

O que pretendemos ao desenvolver a pesquisa e os estudos para inserção da Literatura de Cordel como instrumento catalisador num contexto não formal para o ensino de Astronomia abrangeu os seguintes objetivos:

### 1.1.1 OBJETIVO GERAL

Auxiliar o professor de Física no ensino da Astronomia, particularmente no ensino médio, apresentando uma proposta alternativa, temática e lúdica de ensino de Astronomia, através do emprego da Literatura de Cordel.

### 1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantar o maior número de informações sobre eventos e fatos históricos que pudessem levar à construção e compreensão da cronologia mais completa possível da Linha do Tempo da Astronomia em Pernambuco e no Nordeste do Brasil.

- Identificar a correlação entre os eventos e fatos históricos para a construção e elaboração das estrofes e versos do cordel, de modo que o professor que venha a usar o produto educacional perceba e repasse aos alunos esta conexão.

- Comparar o texto trabalhado no modelo convencional e o Cordel, na compreensão dos conceitos de Física e de Astronomia.

- Investigar o interesse dos alunos do ensino médio pela Literatura de Cordel e pela Astronomia.

- Avaliar propostas de atividades para os alunos a fim de desenvolver o seu aprendizado, a partir do tema do cordel, relacionando-os com o estudo de Astronomia e sugerindo ações como: apresentações de peças de teatro; recitais com declamações do cordel por grupos de alunos; debates em ciclos de palestras; produção de videoaulas sobre o cordel e disponibilizá-las no canal do YouTube; construção de instrumentos artesanais astronômicos citados no cordel, etc, sejam por via remota ou presencial quando e se for possível.

- Verificar e avaliar a possibilidade de execução de atividades sugeridas no item anterior, inseridas no produto educacional que foi proposto e elaborado, abordando eventos encontrados em partes do cordel, promovendo algum evento-teste.

- Apresentar os vídeos produzidos pelos nossos alunos das turmas dos Cursos Integrados do 1º. Período do IFPE Campus Caruaru, com a recitação do cordel declamado e com músicas de fundo típicas dos repentistas nordestinos na data de defesa do nosso Produto Educacional, por meio dos links disponibilizados.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Sabemos bem da importância da Literatura de Cordel para a cultura nordestina e da potencialidade de seu uso como recurso didático em diversas áreas e situações de ensino e aprendizagem, particularmente em nível de ensino médio. O cordel é considerado uma forma de literatura popular impressa em versos, que se originou na península ibérica e chegou até nós através dos colonizadores portugueses. Segundo Medeiros, Agra e Moura (2010, p.5 *apud* CURRAN, 1998), a literatura de cordel é uma poesia folclórica e popular com raízes no Nordeste do Brasil, que consiste basicamente em longos poemas narrativos, chamados “romances” ou “histórias”, impressos em folhetins ou panfletos de 32 ou raramente de 64 páginas, que falam de amores, sofrimentos ou aventuras, num discurso heróico de ficção. Nas primeiras décadas do século XX, a literatura de cordel contribuiu muito para o *letramento do povo* da nossa região e tornou-se típica do Nordeste do Brasil. Em muitas ocasiões, o cordel desempenhou o papel de *professor folheto* conforme o depoimento a seguir:

O ‘Professor Folheto’ desempenhou um papel preponderante na minha formação escolar. Facilitou o aprendizado da leitura, despertou o interesse pelos livros e me deu um farto cabedal de expressões e termos genuinamente nordestinos, ou seja, algo que já estava presente no meio em que eu vivia, mas que não estava impresso em nenhum outro tipo de literatura. É aquela velha tese defendida por Paulo Freire: o aluno precisa ler sobre coisas que fazem parte do seu cotidiano, da sua realidade. (VIANA, 2006, p.07).

Este conceito do cordel tradicional que aqui chegou não mais contempla nos tempos atuais as transformações que gradativamente se observaram neste gênero literário popular ao que se passou a chamar de “*novo cordel*”. Ainda de acordo com Medeiros, Agra e Moura (2010), estas transformações ocorridas se deram devido à urbanização do país e o cordel buscou novos públicos, diversificou os conteúdos abordados e incluiu assuntos até então típicos do *quintal* escola, como temas científicos diversos, questões ambientais e até mesmo a Astronomia.

Os autores ainda acrescentam que vários de nossos poetas cordelistas contemporâneos têm realizado tentativas desde o início do século XXI, de levarem a esse novo público uma forma de jornalismo popular que contemple não apenas o trivial e o cotidiano, mas que reflita o imaginário popular sobre assuntos da ciência,

particularmente no caso da Física e Astronomia. Portanto, o trabalho do movimento “*novo cordel*” se apresenta como uma forma de divulgar conhecimentos até então exclusivos de ambientes escolares e acadêmicos.

E esses mesmos autores continuam chamando a atenção para o fato de que a sua utilização pedagógica tem que ser feita com o devido cuidado. As vantagens e desvantagens pedagógicas do uso do cordel precisam também levar em conta possíveis aperfeiçoamentos na memorização de informações e na compreensão crítica delas. Hoje, o cordel tem espaço garantido como legítima forma de expressão e de valorização da cultura popular. Nesta última década algumas experiências pedagógicas de utilização da literatura de cordel no ensino escolar das ciências têm sido feitas, principalmente no Nordeste do Brasil. Tais experiências se baseiam nas mensagens ali contidas como transposições confiáveis da cultura erudita para a cultura popular.

Pesquisas mostram que já é possível elencar diversos exemplos relevantes de *cordéis astronômicos*, na sua maioria em sextilhas e septilhas, com temas relacionados particularmente à Astronomia e neles é sempre importante avaliar os seus aspectos positivos e os que carecem de alguma crítica, correção ou melhoria. Nesse sentido, destacamos uma interessante coletânea de cordéis organizada pelos autores Ildeu de Castro Moreira, Luisa Massarani e Carla Almeida cujo título é *Cordel e Ciência: A Ciência em Versos Populares*. (2005).

Entre eles podemos destacar: a) O Menino que Viajou num Cometa, septilha de autoria do poeta popular e cordelista Raimundo Santa Helena; b) O Senhor dos Anéis, em sextilha; c) Trigésimo Aniversário da Conquista da Lua, sextilha, naturalmente datada de 1999; sendo esses dois últimos da autoria do famoso cordelista Gonçalo Ferreira da Silva.

Verificamos que em grande parte da maioria das estrofes nos três exemplos dos cordéis citados, as contribuições didáticas para a divulgação de informações científicas a respeito do universo e do sistema solar são exuberantes, valiosas e muito bem vindas. Entretanto, também neles, identificamos que os cordelistas cometem alguns pequenos deslizos conceituais e até mesmo algumas contradições entre estrofes anterior e posterior, que em termos científicos, precisam ser devidamente apontadas.

Ainda de acordo com Medeiros, Agra e Moura (2010), é preciso valorizar o uso do cordel na educação como um autêntico produto da cultura popular que exhibe de forma rica e densa, a beleza do imaginário popular. Exemplo clássico disso é o cordel de autoria de Edvaldo (Cacá) Lopes, de Araripina, Pernambuco, intitulado *Cordel do Trava-língua*, pertencente à Coleção Popular de Literatura de Cordel, em cuja capa aparece Albert Einstein com chapéu de couro, de cangaceiro, típico do Nordeste: é o grande cientista alemão, vivo e presente no imaginário popular.

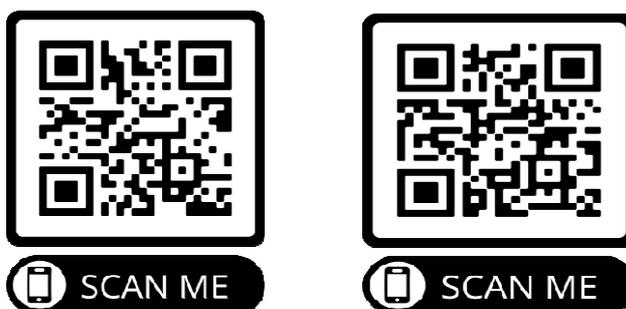
Figura 1: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

E por falar em Einstein, vale dizer que os autores Marcelo Souza da Silva e Daiane Maria dos Santos Ribeiro, em seu artigo “Ensino de Física no Sertão: Literatura de cordel como ferramenta didática”(2012), destacam o poema O TEMPO, do poeta e cordelista Marcos Maírtton, numa septilha que nos fornece uma excelente ferramenta para que o aluno sertanejo supere o impacto inicial de compreender conceitos da Teoria da Relatividade e uma boa oportunidade para ele transpor o obstáculo dessa abordagem, facilitando seu acesso a uma linguagem tal que ao ser utilizada, está mais próxima da linguagem do estudante do Sertão.

Figura 2 e 3: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

Como já citamos, a interdisciplinaridade nos convida a salientar alguns exemplos de cordéis que também podem ser associados ao ensino de Física e Astronomia, com temas como As leis de Newton, O Meio Ambiente e o Aquecimento Global, os quais também são comentados no artigo de Marcelo Souza da Silva e Daiane Maria dos Santos Ribeiro.

No cordel intitulado “Pitelim e as Leis de Newton”, os poetas e cordelistas J. Lima, J. Sousa e S. Feitosa, abordam as leis de Newton explicitamente em forma de sextilhas. Já no cordel “Aquecimento global, o apocalipse”, o poeta e cordelista Zé Antônio, isto é, José Antônio Santos, aborda em septilhas, temas como o próprio aquecimento global, a ecologia, o desmatamento, que são temas bem atuais. E o cordel de Jurivaldo Silva, cujo título é “Cordel do meio ambiente”, em forma de septilha, aborda o tema de mesmo nome. Enfim, diversos autores espalhados por todo o Nordeste brasileiro têm produzido outros trabalhos muito interessantes para serem levados para uma aula de ciências.

É importante, porém, não esperar que concepções lá contidas possam estar de acordo com as concepções científicas em vigor. É preciso ter cautela e responsabilidade no seu uso pedagógico. Mesmo que as concepções expostas num cordel que fale de Astronomia estejam corretas, nada implica que seu emprego vá além de despertar a curiosidade do aluno para o tema em foco ou de contribuir para a memorização de informações e conceitos lá contidos.

A nosso ver, imaginamos que o uso pedagógico responsável do cordel no ensino da Astronomia, pode muito bem convergir para uma composição que encaixe uma parceria entre um poeta cordelista genuíno, possuidor da arte da expressão verbal poética popular e um profissional da área do conhecimento específico (a que se refira o respectivo cordel), ou seja, no nosso caso, o professor de Física ou de Astronomia.

Outro importante aspecto a ser ressaltado aqui, é o fato de o cordel se constituir em um poderoso instrumento de alfabetização científica. Ela se apoia na compreensão do conceito de alfabetização associada à capacidade de compreensão da ciência e da tecnologia. Uma das ideias mais utilizadas é de que a alfabetização deve desenvolver em qualquer pessoa a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica. Além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que a cerca.

A educação teria de ser, acima de tudo, uma tentativa constante de mudança de atitude. E com isso a alfabetização não pode ser feita de cima para baixo, como uma doação ou uma imposição. Mas de dentro para fora, pelo próprio aprendiz, apenas com a colaboração do educador. Assim a alfabetização vai além do simples domínio psicológico e mecânico das técnicas de ler e escrever.

Então, a Alfabetização Científica pode ser entendida como o conjunto de práticas sociais que usam a escrita enquanto sistema simbólico e enquanto tecnologia, em contextos específicos para objetivos específicos. Almeja a formação crítica dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas diferentes esferas de sua vida. Neste contexto, o cordel se encaixa de forma confortável.

De acordo com a professora Teresa Nunes da USP, em artigo de 2017, a alfabetização científica possui três dimensões que se referem aos processos de incorporação de conhecimento científico em situações de sala de aula. Mesmo em situações de ensino remoto ou presencial, tais processos são possíveis de ser incorporados:

I) Alfabetização científica funcional

Que considera o vocabulário das ciências, ou seja, termos próprios e específicos das ciências, usados por cientistas e técnicos. Essa dimensão abrange a importância de os estudantes saberem ler e escrever textos em que o vocabulário científico está presente. O cordel se mostra como uma boa oportunidade de exercitar essa dimensão.

II) Alfabetização científica conceitual e procedimental.

Considera relações existentes entre as informações, os experimentos e o estabelecimento de ideias conceituais. Nesse sentido, espera-se que os estudantes possuam conhecimentos sobre os processos e ações que fazem das ciências um modo peculiar de se construir conhecimento sobre o mundo. Ainda nessa dimensão, acreditamos que o cordel pode contribuir com elemento de difusão e divulgação científica.

III) Alfabetização científica multidimensional

Refere-se à necessidade de que os estudantes reconheçam e utilizem de maneira adequada o vocabulário das ciências. E compreendam como a ciência constrói conhecimento sobre fenômenos naturais, para que, assim, percebam o

papel das ciências e tecnologias em sua vida, entendendo e analisando racionalmente estas relações. O cordel pode contribuir nesse processo de aprendizagem ao estimular e incentivar de maneira decisiva a busca dos estudantes pelo uso apropriado do vocabulário científico.

Essas dimensões podem ainda ser entendidas como:

- Aprender ciência (aquisição e desenvolvimento de conhecimento conceitual);
- Aprender sobre ciência (compreensão da natureza e métodos da ciência, evolução e história do seu desenvolvimento bem como uma atitude de abertura e interesse pelas relações complexas entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente);
- Aprender a fazer ciência (competências para desenvolver percursos de pesquisa e resolução de problemas).

De acordo com Pizarro e Lopes Júnior (2015), cada uma dessas dimensões possui indicadores tais como: raciocínio lógico, raciocínio proporcional, levantamento e teste de hipóteses, justificativa, previsão, explicação e argumentação, importantes marcadores dos eixos da alfabetização científica em sala de aula. Sendo assim, de modo prático, a alfabetização científica visa dar ao estudante condições de entender o processo pelo qual os conhecimentos científicos são formulados e validados. O cordel é um instrumento de viabilização desse processo como um todo. Para tal, é necessário desenvolver no aluno habilidades verificadas por tais indicadores citados por Pizarro *et al.*

O currículo que considera a alfabetização científica inserida no seu planejamento, vislumbra as ciências sem esquecer as relações existentes entre seus conhecimentos, os adventos tecnológicos e seus efeitos para a sociedade e o meio ambiente. Ou seja, prioriza não apenas a aprendizagem de conteúdo, mas estimula raciocínio crítico a respeito do processo de produção do conhecimento.

Também considera a resolução de problemas, o “pensar científico”, o uso das múltiplas linguagens e da argumentação como habilidades científicas e como formas de ensinar. Aproximar a prática científica dos alunos é fundamental para que os mesmos compreendam como esse conhecimento é construído. E como se transformam em referências para a sociedade, no sentido de compreender de que modo tais conhecimentos estão presentes na sua vida.

A professora Lúcia Helena Sasseron, da Faculdade de Educação da USP, afirma que colocar a alfabetização científica em prática ainda é um desafio,

principalmente no que tange ao problema da formação docente que não alfabetiza cientificamente os futuros professores. Obstáculos à sua inserção e implantação, ainda passam por melhorar a formação dos professores; por rever as metodologias usadas nas avaliações; pela reformulação de currículos para sua sintonia com a alfabetização científica.

Prevê-la, continua *não* sendo realidade em muitas escolas. Mas apesar disso, cada vez mais a alfabetização científica vem ganhando espaço nas discussões sobre ensino. Tendo como referencial o Laboratório de Pesquisa da Faculdade de Educação da USP sob seu comando, a professora Lúcia Helena Sasseron investigou recentemente uma sequência didática sobre o emprego da alfabetização científica no ensino de Física, extensivo a outras ciências para o Ensino Fundamental (E.F.) e Ensino Médio (E.M.) → análise de resultados → participação efetiva e interessada dos alunos na discussão de conceitos → resultados vistos como *positivos*.

Nas duas escolas paulistanas onde as pesquisas do Laboratório foram implementadas, um resultado expressivo foi obtido com aumento de 0,6 ponto no índice do INDEB, o qual só era esperado em condições normais para dois anos à frente. A conclusão da pesquisa foi que existia: (I) demanda por uma Metodologia inovadora de como ensinar a Física e (II) promover a motivação e interesse dos alunos a partir da Alfabetização Científica.

E isto aquece nossas esperanças de como empregar o cordel como instrumento não formal, lúdico e divertido de aprendizagem, pois abre uma excelente oportunidade de mostrar a viabilidade da literatura de cordel como alternativa didática para a alfabetização científica.

### 3 METODOLOGIA

Este produto educacional nasceu da proposta de utilizar a Literatura de Cordel na construção e elaboração da Linha do Tempo da Astronomia em Pernambuco e no Nordeste, como estratégia não formal de transposição didática para o curso de Física no ensino médio e o de Ciências, no ensino fundamental, com a inserção de conteúdos de Astronomia que pudessem ser explorados, quando do estudo formal da Gravitação Universal e da Queda dos corpos. A nossa proposta concentrou-se numa pesquisa exploratória, a partir de um enfoque histórico, artístico, lúdico e experimental, constituindo-se como proposta de alternativa didática complementar no enfoque do ensino de Astronomia dentro do contexto do programa convencional de Física, particularmente no ensino médio.

Na **1ª etapa** do processo de construção, a ideia central consistiu em elaborarmos um cordel em *sextilhas*, isto é, com estrofes de seis versos com rimas alternadas ou distanciadas, à livre escolha do autor, com a narrativa cronológica da Linha do Tempo da Astronomia no estado de Pernambuco e no Nordeste brasileiro, desde o longínquo século XVI, no Brasil do descobrimento e no Brasil holandês, do Recife Mauriciano até os eventos mais recentes dos séculos XX e XXI, como eclipses observados, trânsito de planetas, passagens de cometas, quedas de meteoros, implantação de espaços-ciência, observatórios astronômicos como o O.A.S.I. em Itacuruba - PE e até planetários e um poderoso radiotelescópio – B.I.N.G.O. na Paraíba.

Na **2ª etapa**, após a construção das estrofes do cordel, passamos a analisar e eleger aquelas estrofes que traziam os acontecimentos mais significativos, ou seja, quais os eventos mais relevantes para serem complementados por ilustrações autoexplicativas.

Já na **3ª etapa**, destacamos das estrofes, os conteúdos específicos de Astronomia encontrados nos versos, para apresentá-los como sugestões e orientarmos o professor de ensino médio e fundamental, sobre como empregar estes destaques (ou eventos-chave) na abordagem das aulas, se possível na imediata ocasião em que os mesmos surgirem no texto, deixando a cargo do professor a inteira liberdade de como fará tal abordagem e da carga horária que dispuser ou achar necessária para a execução das múltiplas atividades sugeridas.

Na **4ª etapa**, a intenção foi colocar o cordel em análise, à prova, via pesquisa de campo. Inicialmente, foram realizadas duas oficinas via Google meet, por ensino remoto, em janeiro de 2022, antes das férias no IFPE Caruaru, com a participação voluntária dos alunos do 1º. período dos cursos integrados, demonstrando muito interesse e empatia pela Astronomia. A aceitação foi excelente, tendo uma participação efetiva, responsável e comprometida por parte dos grupos de alunos. Participaram da pesquisa, os alunos das turmas de 1º. Período dos Cursos Técnicos e Integrados ao Ensino Médio do IFPE - Campus Caruaru, de Edificações-1 (código 2022.1.A6CR.1V); Mecatrônica-1 (código 2022.1. MTCR.1V); Segurança do Trabalho - 1 (código 2022.1.G6CR.1M).

A seguir foram realizadas *presencialmente* três novas oficinas, no retorno às aulas no início de março de 2022. Foi interessante perceber a reação emocional e o entusiasmo dos alunos dessas turmas com o projeto do cordel astronômico, o excelente nível de atenção, concentração e participação. Posteriormente, os alunos gravaram apresentações em forma de *vídeoaulas*. As três turmas produziram três vídeos recitando e declamando trechos do cordel, estando fardados e com a edição sendo feita com música de fundo instrumental, de livre escolha, típica dos repentistas nordestinos.

Por fim, na **5ª etapa**, partindo das observações colhidas na etapa anterior, apresentamos as sugestões, orientações e tutoriais, isto é, os direcionamentos aos professores de Física e Astronomia, para diversas opções para se trabalhar o tema escolhido em questão, desde debates, visitas programadas a monumentos e marcos históricos da Astronomia na nossa região (turismo astronômico), peças de teatro, declamação/recitação do cordel, trabalhos de pesquisa histórica sobre vários eventos e cientistas citados, produção de vídeoaulas sobre aspectos astronômicos abordados no cordel e atividades experimentais para construção de instrumentos artesanais de baixo custo para estudo de Astronomia.

Foi interessante perceber que os alunos se envolveram com bastante entusiasmo e preferencialmente quando as sugestões foram propostas nessa ordem: produção de vídeoaulas; encenações em peças de teatro; declamações das estrofes; confecção de instrumentos artesanais de baixo custo; turismo astronômico e debates dirigidos. Nesse sentido o trabalho realizado teve uma abordagem *qualitativa* quanto à importância do cordel como instrumento tanto formal como não

formal de aprendizagem, visando aproximar os estudantes das atividades motivacionais sugeridas. Tais conteúdos de Astronomia podem ser inseridos nas aulas de Física, nas 1as. e 2as. séries do ensino médio, quando da abordagem das Leis de Kepler e da Gravitação Universal, isto é, da Cinemática e Dinâmica gravitacionais, dando a oportunidade de serem ali contemplados.

Trabalhamos na perspectiva de propor no produto educacional, um elenco de sugestões por nós acima citadas, como possíveis atividades bem como diversas opções de abordagens do tema, para serem desenvolvidas com alunos e professores. Nessa óptica, propomos atividades que pudessem favorecer a contextualização e principalmente a interdisciplinaridade dos conteúdos. Esta interdisciplinaridade pode envolver conexões com a Literatura, a História, a Geografia, a Química e a Biologia. A produção deste material também foi pensada para ser uma inserção didática que atendesse aos professores que trabalham em escolas com poucos recursos e carentes de uma boa infraestrutura como auditório, laboratório físico, sala de vídeo, espaço amplo e adequado, biblioteca, acesso à Internet, etc. As atividades propostas poderão ser reproduzidas em sala de aula, presencial ou remotamente, a partir do emprego de material de baixo custo, conforme sugestões dos tutoriais apresentados, procurando vencer as limitações e precariedades já tão conhecidas, de modo que se dê aos alunos de escolas públicas mais carentes e a seus professores, a oportunidade enriquecedora de vivenciar esse trabalho.

A nossa pesquisa pode ser considerada *aplicada* porque teve a finalidade de desenvolver um conhecimento, um método, um produto, uma solução que pode ser aplicado na prática. Nossa intenção foi propor uma mudança, uma nova experiência na abordagem do ensino de Astronomia. E também deve ser considerada *exploratória*, pois além de pesquisar bibliograficamente sobre o uso da literatura de cordel para o ensino de Astronomia, trabalhamos também em cima de eventos e fenômenos. Realizamos pesquisa de campo, com aplicação de oficinas e ensaios. Fomos à procura de dados além dos que existem em livros, artigos ou trabalhos acadêmicos. No Apêndice A – PRODUTO EDUCACIONAL, a partir da pap. 90, está descrito o *cordel astronômico* elaborado, que se caracteriza como o coração pulsante do produto educacional, em estrofes de sextilhas, com rimas alternadas nos versos 2,4 e 6 das sextilhas.

#### 4 ANÁLISE DE RESULTADOS

a) Foram realizadas duas oficinas via meet antes das férias do IFPE Caruaru que ocorreram entre 08/02/2022 e 09/03/2022, com a participação voluntária de um grupo de alunos engajados no projeto com mais afinidade, interesse e simpatia por Astronomia: foi ótima a aceitação, com compromisso e participação efetiva de cerca de 90% dos alunos das turmas participantes.

b) A seguir foram realizadas, agora presencialmente, novas oficinas, uma vez que retornamos às aulas no Campus nesse dia 10/03/2022. Foi muito interessante sentir a reação emocional e o entusiasmo dos alunos com o projeto do cordel astronômico, com um excelente nível de atenção, concentração, compromisso e responsabilidade, desta feita com 98% de participação. Um grande sucesso!

c) A disposição dos alunos em gravar apresentações em forma de vídeoaulas. As minhas três turmas do 1º. Período dos cursos integrados do IFPE Campus Caruaru produziram três vídeos editados por eles próprios, recitando e declamando trechos do cordel, estando fardados e com uma música instrumental ao fundo, típica dos repentistas nordestinos.

d) A grande receptividade do Produto Educacional entre os colegas docentes do Núcleo de Ciências da Natureza do campus e ainda destacar o interesse demonstrado por colegas docentes de outras áreas como as de Linguagens e Artes, em conhecer a iniciativa e planejar atividades interdisciplinares.

## 5 A LINHA DO TEMPO EM FORMA DE CORDEL

A nossa decisão de optar pela confecção do cordel da linha do tempo da Astronomia em Pernambuco em particular e também no Nordeste, como Produto Educacional nessa especialização, nasceu da aceitação e da boa repercussão de outro trabalho, fruto de nossa experiência anterior em 2019 de elaborar um cordel sobre a linha do tempo da Astronomia no mundo desde 5.000 anos antes de Cristo até o século XXI, pelo incentivo dado pelo nosso orientador, Prof. Dr. Antônio Carlos da Silva Miranda, durante a realização da 2ª Escola de Astronomia Padre Machado e Depto. De Física da UNICAP – Universidade Católica de Pernambuco, coordenado pelo Prof. Dr. Antônio Cruz, em parceria com o Projeto “Desvendando o céu austral” da UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco, coordenado pelo prof. Miranda.

Essa escolha visou uma forma de oferecer aos alunos uma nova proposta alternativa de ensino e aprendizagem, conectando-a com a arte do cordel e conciliando a Física e a Astronomia como ciências com a arte da literatura, ou seja, o emprego do cordel como meio para atingir um fim: aprender conceitos de Astronomia e Física de forma lúdica, divertida, descontraída, explorando a curiosidade, a criatividade e o imaginário dos estudantes seja de uma maneira formal ou não - formal.

### 5.1 A narrativa da linha do tempo que compôs o cordel

Procuramos dar a mais fiel reprodução possível, diante dos dados coletados, da ordem cronológica dos eventos, fenômenos, realizações, etc. Fizemos uma viagem no tempo desde o século XVI até o século XXI, uma vez que nas pesquisas, tivemos apenas lampejos sem precisão nem registros da certeza de ocorrências dos tempos primordiais da *Astronomia Indígena* no Brasil. Além de que o propósito era de apresentar a história conhecida e registrada de forma documental, dos eventos da linha do tempo da Astronomia em Pernambuco e no Nordeste, como diz o próprio título do trabalho. A partir disto, descrevemos abaixo a narrativa da cronologia da linha do tempo de todos os acontecimentos que foram possíveis de compilar e registrar e como eles se transformaram em estrofes e versos do cordel.

Certamente os habitantes nativos da Terra Brasilis devem ter sido os nossos primeiros astrônomos, mas daquilo que se pode contar da história da Astronomia

registrada em nossa terra, temos que começar com a época do descobrimento do Brasil. No seu livro “A Viagem do Descobrimento: A verdadeira história da expedição de Cabral”, o autor, Eduardo Bueno, relata a presença de “um bacharel em artes e medicina, físico, astrônomo e astrólogo conhecido como Mestre João” (2016, p. 103-106). Figura misteriosa, de contornos indecisos, Mestre João foi identificado, três séculos mais tarde, como sendo João Faras, cirurgião do rei D. Manoel, um erudito espanhol, natural da Galícia e responsável pela tradução em castelhano de um clássico da Geografia antiga, o *De Situ Orbis*, de Pompônio Mela.

Figura 4: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

No sexto dia com a armada de Cabral ancorada na baía Cabrália, ao sul da Bahia, Mestre João veio à noite, em terra firme, em 28 de abril de 1500, uma segunda feira, e descreveu o que viu no céu. Mestre João se tornaria o narrador do céu austral e de suas estrelas. De fato, naquela noite, ao observar as estrelas do Hemisfério Sul, ele notou a uma nova formação a qual chamaria de sua principal constelação: originalmente como “Cruz do Senhor”, conforme relatou em carta a D. Manoel, rei de Portugal. E posteriormente nas cartas astronômicas europeias veio a se chamar de “Cruzeiro do Sul”. Tornou-se, assim, o primeiro a batizar com este nome o conjunto de estrelas que o navegante italiano Alvise de Cadamosto, observou antes em 1455, ao longo das costas da África e que iria adquirir para os navegadores a mesma importância que a Estrela do Norte tinha nos céus setentrionais.

Em seguida a esse evento tão marcante, nos deparamos com o período da chegada dos holandeses a Pernambuco. Nossa terra é considerada o berço da Astronomia Moderna das Américas, uma vez que foi aqui onde se deram os primeiros acontecimentos relevantes, o que nos enche de orgulho e faz acirrar ainda mais o nosso espírito nato do bairrismo pernambucano! Ele chega ao ponto de se afirmar, em tom de brincadeira, é claro, que aqui em Pernambuco, os rios

Capibaribe e Beberibe se juntam para formarem o Oceano Atlântico!

E porque Pernambuco é assim considerado? Há mais coisas entre o céu pernambucano e o universo do que supõe nossa vã filosofia! Ao longo do tempo, nosso estado foi contemplado com diversos eventos astronômicos de importância mundial, alicerçando uma tradição na nossa história da Astronomia. A começar por Recife que detém títulos como *“Berço da Astronomia Moderna das Américas”*; *“Marco Zero da Ciência no Brasil”*.

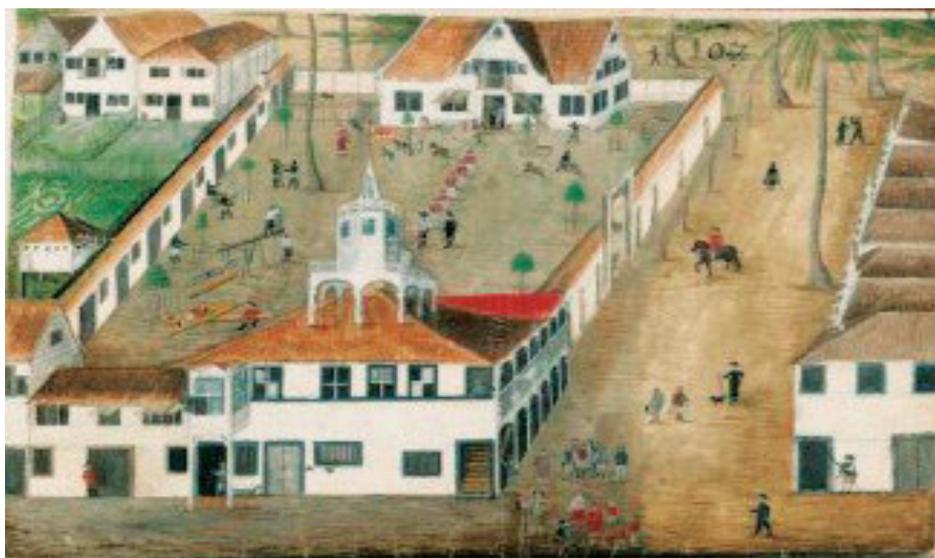
Recife foi a primeira cidade do mundo a construir e manter funcionando um observatório astronômico patrocinado por um governo constituído, durante o período do Brasil Holandês. O observatório em termos considerados modernos para a época estava extremamente bem equipado com instrumentos como telescópio, sextante, quadrantes, etc. Nesse sentido, foi sim o primeiro. Quanto a este fato, nós pernambucanos e nordestinos, somos muito honrados pelo fato da Astronomia ter raízes tão profundas em nossa terra.

O Primeiro Observatório da América do Sul (Fig.5) foi construído no Recife, no telhado da primeira residência do Conde João Maurício de Nassau, na esquina das atuais ruas do Imperador Pedro II e Primeiro de Março, no bairro de Santo Antônio. O local foi utilizado no século XVII, pelo astrônomo alemão-holandês **Jorge Marcgrave**, destacado cientista que chegou ao Brasil, durante o governo holandês, em março de 1637.

Na narrativa épica dos feitos de Nassau no Brasil, Gaspar Barléu, em 1647, mencionou Jorge Marcgrave como astrólogo do conde, que desenhou e calculou todas as fases do eclipse total do Sol do dia 13 de novembro de 1640 (Barléu, 1974: 206) e, mais adiante, como o “exímio geógrafo e astrônomo” encarregado de desenhar mapas e muitas outras contribuições.

Com a expulsão dos holandeses das terras pernambucanas por volta de 1654, amargamos um hiato no tempo sobre fatos relevantes no âmbito astronômico em nosso estado entre meados do século XVII e a terceira década do século XIX. E amargamos um vácuo cultural e científico em termos astronômicos devido à ruptura com os empreendimentos da gestão mauriciana e a estagnação dessa área sob o julgo português, novamente.

Figura 5: Aquarela *Der Hof Sein Excellenz* (A Corte de Sua Exa.) de Zacharias Wagener



Fonte: Gabinete de Gravuras, Coleção Estatal de Artes de Dresden – Alemanha (2010)

Mas isto não significou que a história da Astronomia em Pernambuco e no Nordeste se encerrara aí. Um fato extremamente relevante é registrado por Ildeu de Castro Moreira no artigo intitulado *Estórias da Ciência no Brasil*. Nele o autor conta de forma brilhante como o Brasil apareceu no famoso livro de Isaac Newton – Os “*Princípios*”, ou em outros termos, como a disputa sobre a forma da Terra passou pela Paraíba. No artigo ele conta que em 1698, o astrônomo francês Pierre Couplet (1670-1743) realizou uma expedição ao Brasil para fazer medidas físicas e astronômicas objetivando verificar o comportamento do relógio de pêndulo nas vizinhanças do equador da Terra.

A medida tinha grande importância na época por permitir a confrontação experimental de dois grandes sistemas na Física. Para Newton, a Terra seria achatada nos polos; já no modelo cartesiano, a Terra seria alongada tendo forma similar a um melão. No volume III dos “*Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*”, na edição de 1713, Newton citou as experiências realizadas por Couplet na Paraíba em 1698. Mas ainda neste livro e no mesmo volume, ele também faz outra referência ao Brasil, da observação de cometas pelo padre Valentim Stansel, em Salvador na Bahia, nos meados do século XVII. O esforço de Couplet, na época ainda bastante jovem, está registrado no livro que talvez seja o mais importante da história da Física!

É interessante dizer que observações físicas e astronômicas feitas no Nordeste brasileiro contribuíram tanto para a afirmação da teoria Gravitacional de

Newton, em 1698, como para consolidar a Teoria da Gravitação de Einstein (Teoria da Relatividade Geral) em 1919, com o acontecimento do eclipse solar total, observado em Sobral no Ceará, do qual falaremos depois, seguindo a cronologia.

Mas no final do século XVIII, um fato relevante chamou muito a atenção de todos: Um meteorito de grandes dimensões, que ficou conhecido popularmente como Meteorito de Bendegó, foi encontrado em 1784 pelo menino Domingos da Motta Botelho, que pastoreava o gado em uma fazenda próxima à atual cidade de Monte Santo, no sertão da Bahia. É provável que essa descoberta tenha sido no mês de junho daquele ano, conforme ofício enviado pelo governador da Bahia, D. Rodrigo José de Menezes, ao Secretário de Estado Martinho de Mello e Castro, determinando a remoção do meteorito. O ofício, enviado em setembro, referia-se a que três meses antes, havia sido comunicado por Bernardino da Motta Botelho, pai do menino Domingos, da descoberta de um corpo "que parecia ferro" em um roçado de sua propriedade. (Fig. 6)

Figura 6: Meteorito do Bendegó



Fonte: Museu Nacional, UFRJ - Quinta da Boa Vista (1888)

O **meteorito do Bendegó**, também conhecido como **Pedra do Bendegó** ou simplesmente **Bendegó**, é um meteorito com 5.360 quilos, sendo o maior *siderito* já achado em solo brasileiro. Pouco mais de cem anos após a sua descoberta, foi transportado em 1888 para a cidade do Rio de Janeiro, passando a integrar o acervo do Museu Nacional da Quinta da Boa Vista. Inclusive devemos registrar que em 2018, o meteorito de Bendegó resistiu ao grande incêndio que destruiu o Museu Nacional.

A primeira remoção foi frustrada, pois durante uma operação de descida até o

riacho Bendegó, o carro de bois ficou sem os freios e caiu no leito do riacho, junto com o meteorito, a 180 metros do ponto de partida. Depois disso, a operação foi abandonada e só seria retomada 104 anos depois, a pedido do imperador D. Pedro II, que havia tomado conhecimento do meteorito através da Academia de Ciências de Paris, durante uma visita à França. Assim que retornou ao Brasil, tomou as medidas para que fosse feito o transporte de peça para o Museu Nacional no Rio de Janeiro.

É o maior meteorito já encontrado em solo brasileiro. No momento do seu achado, tratava-se do segundo maior meteorito do mundo. Atualmente ocupa o 16.º lugar, em tamanho. A julgar pela camada de 435 centímetros de oxidação sobre a qual ele repousava e a parte perdida de sua porção inferior, calcula-se que estava no local há milhares de anos. E ainda, a respeito do ano da descoberta há uma certa discrepância, sendo que a maioria das fontes, incluindo historiadores baianos como José Aras e José Calasans, citam o ano de 1784. Porém em alguns casos consideram o ano de 1774. (Fig.7)

Figura 7: Meteorito de Bendegó em fotografia de H. Antunes. Ao fundo, tremula a Bandeira do Império do Brasil



Fonte: Antunes (1887)

No ponto de sua queda se construiu um monumento de pedra em *forma de agulha piramidal*, conhecido como **Obelisco de Dom Pedro II**. O marco continha inscrições homenageando a princesa D. Isabel e o imperador Pedro II. Poucos anos depois este marco foi destruído por moradores da região, durante a *Grande Seca*, por crerem que a seca era um “castigo do céu” pela retirada da pedra.

A pedra media aproximadamente 2,20 metros x 1,45 metros x 58 centímetros e tem um peso de 5.360 quilos, com formato achatado, parecendo uma sela. Um

extremo do meteorito foi cortado para análise, determinando-se a sua composição como sendo constituído basicamente de Ferro e 6,5% de Níquel com outros elementos em pequenas quantidades. Os resultados da análise foram publicados em “*Estudo sobre o Meteorito do Bendegó, Rio de Janeiro, 1896*”.

Foram construídas quatro réplicas da pedra, em tamanho real. A primeira foi confeccionada em madeira para figurar na Exposição Universal de Paris em 1889, e está no *Palais de la Découverte* em Paris. A segunda, em gesso, foi feita na década de 1970 e está no Museu do Sertão em Monte Santo, próximo ao lugar onde o meteorito foi originalmente encontrado. As outras se encontram no Museu Geológico da Bahia, em Salvador e no Museu Antares de Ciência e Tecnologia, em Feira de Santana.

Muitos habitantes da região ressentem o fato de a *Pedra* ter sido levado para o Rio de Janeiro. Até um cordel foi escrito a esse respeito e nele, lê-se:

**“A Saga da Pedra do Bendegó”...**  
"A pedra constituída  
De Ferro, Níquel e mais um tanto.  
Até o dia de hoje  
Provoca tristeza e encanto  
Queremos nossa pedra de volta  
De volta pro nosso canto."

Figura 8: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

Eis que na terceira década do século XIX, a efervescência no campo da Astronomia voltou a se manifestar e muitos eventos marcaram esta bela história, até chegarmos aos dias de hoje. Na época do Brasil Império, um decreto provincial de 1 de janeiro de 1834 criava o Arsenal da Marinha, tendo o projeto arquitetônico sido feito em 1837. Em 1853 foi iniciada a construção do então chamado **Portão Monumental** da Torre do Arsenal da Marinha, nas proximidades do Porto do Recife.

**A Torre Malakoff**, então situada no final da Rua do Observatório, em frente à Praça do Arsenal, no Bairro do Recife era um prédio com cinco andares e 30 metros

de altura (Fig.10), de uma arquitetura singular, lembrando antigas mesquitas e já foi um dos prédios mais altos da cidade.

Figura 9: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

Segundo o historiador Pedro Veloso Costa, em seu livro "A Marinha em Pernambuco" (Fundarpe, 1987), o batismo da torre com o nome *Malakoff* foi dado pela própria população, que na época acompanhava a Guerra da Criméia, na qual se destacou uma torre, como símbolo de resistência com esse nome. O episódio foi tão marcante que alguns engenhos de açúcar que se inauguravam na época receberam nomes alusivos como Sebastopol, Criméia e até mesmo Malakoff.

Figura 10 e 11: Torre Malakoff



Fonte: Wikipédia (2022)

Em meados de 1860, sempre ao meio dia, subia da cúpula um balão enorme para que todos pudessem acertar seus relógios. No seu último andar, na cúpula móvel, realizavam-se observações astronômicas, as quais também ajudavam muito nas navegações. Quando os arsenais da Marinha foram extintos com o início da República, a Torre foi transferida para o patrimônio do Porto, sendo depois

abandonada e ameaçada de extinção. A população mais uma vez, protagonizou outro grande episódio e não permitiu.

Mas ainda no Brasil Império, no ano de 1858, o Imperador Dom Pedro II (1825-1891), um amante da astronomia, visitou o prédio e contemplou os céus do Recife. Grande incentivador e apreciador das ciências, D. Pedro II simpatizava muito em particular pelo estudo da Astronomia e por ela muito contribuiu. Ele contratou e enviou o astrônomo francês Emannuel Liais, então diretor do Observatório Nacional no Rio de Janeiro, para a observação da passagem de um cometa, aqui em Pernambuco, sabedor desse acontecimento que estava por vir.

O Imperador incentivou muito a astronomia do Brasil e sem dúvidas foi peça chave na sua disseminação. Talvez pouca gente saiba, mas existe uma data nacional para celebrar a astronomia e ela foi escolhida aqui mesmo, na cidade do Recife - PE, numa conferência de astrônomos no ano de 1978. A escolha teve início durante o 2º Encontro de Astronomia do Nordeste celebrado de 30 de junho a 2 de julho de 1978 quando, astrônomos por unanimidade, aplaudiram de pé a moção apresentada pelo Dr. Marijeso Alencar Benevides, Diretor de Relações Públicas da Sociedade Brasileira dos Amigos da Astronomia, concedendo a D. Pedro II, o título de Patrono da Astronomia Brasileira. O que também possa ser novidade é que o dia escolhido, 02 de dezembro, é uma homenagem ao ex - imperador do Brasil (Fig. 12)

Figura 12: Cortesia da S.A.B. – Sociedade Astronômica Brasileira – Dia da Astronomia no Brasil



Fonte: Sociedade Astronômica Brasileira – Dia da Astronomia no Brasil (1978)

A celebração faz referência ao seu nascimento, fazendo dele, o Patrono da Astronomia brasileira. Assim, comemoramos o Dia da Astronomia no Brasil, nessa

data. D. Pedro II foi o grande responsável por auxiliar decisivamente na evolução desta área, através de investimentos, estudos, incentivos, capacitação e dedicação à ciência do céu. O jovem Imperador herdou a paixão do seu pai, D. Pedro I, que construiu o Imperial Observatório (hoje Observatório Nacional), localizado no Rio de Janeiro.

Uma semana após o domingo de carnaval, no dia 26 de fevereiro de 1860, o astrônomo francês Emannel Liais que estava também a serviço do Observatório Imperial de Paris, descobriu um cometa ao realizar investigações nas proximidades do que hoje é o Observatório Astronômico do Alto da Sé. O local foi escolhido como sendo o ponto com as melhores condições de observação, no Brasil da época. Como não poderia deixar de ser, o cometa foi batizado criativamente de **Cometa Olinda!**

Figura 13: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

O astrônomo francês Liais publicou um artigo relatando o feito no décimo volume da Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. O Cometa Olinda é também conhecido como **Cometa de Liais** (1860 I, C/1860 D1) e tem inclinação de  $79^{\circ}35'54''5$ , declinação de  $-61.47$ , alongamento de 86E e magnitude de 6.5 . Por ter órbita parabólica, impede de ser avistado mais de uma vez no mesmo local. Após a descoberta do Cometa Olinda, foi construído a partir do ano de 1890, durante o governo de Alexandre José Barbosa Lima, um observatório no local da observação da passagem do cometa (Fig.15).

Figura 14 e 15: Fragmento do artigo sobre o Cometa Olinda, à esquerda. Fonte: Oxford Academic e Observatório do Alto da Sé em Olinda , à direita

*Eléments de la Comète découverte à Olinda le 26 Février, 1860, d'après les Observations faites à l'Observatoire de la Commission Scientifique, du 26 Février au 13 Mars. Par M. Emm. Liais, Astronome à l'Observatoire Impérial de Paris en Mission Scientifique du Gouvernement Français, et Président de la Commission Scientifique chargée par le Gouvernement Brésilien de réviser la Carte de la Côte du Brésil.*



Fontes: Oxford Academic e Wikipedia (2022).

É um dos mais antigos do país, em estilo neoclássico e formato cilíndrico e o mesmo ainda hoje também promove visitas e observações astronômicas sendo atualmente, administrado pelo Espaço Ciência. Devemos salientar aqui como o Alto da Sé de Olinda se destaca por ter sido o palco da descoberta do cometa.

O **Observatório Astronômico do Alto da Sé** foi construído próximo ao local onde foi descoberto o cometa Liais, em 1860. A construção concluída é datada de 1896, servindo como local para estudos dos astros.

Figura 16: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

Abandonado, o local transformou-se em estação meteorológica até ser reaberto pelo Espaço Ciência em 2004, quando foi instalada uma cúpula giratória. Hoje, além de oferecer uma vista das mais belas paisagens de Pernambuco, o local abriga exposições didáticas e tem monitores treinados que orientam a visita, guiam telescópios para as observações do céu, executam atividades didáticas como o Dominó das Estrelas ou oficina de montagem e lançamento de foguetes.

Figura 17: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

Entre e a descoberta do cometa e a construção do observatório, devemos destacar um evento importantíssimo: **A Observação do Trânsito de Vênus**. O evento astronômico histórico ocorreu em 1882. Fenômeno raro, o trânsito de Vênus é a passagem do planeta Vênus diante do Sol, que oculta uma pequena parte do disco solar visto da Terra. Em 6 de dezembro de 1882, há 140 anos, a observação do fenômeno em Olinda, região metropolitana do Recife, marcou a primeira participação do Brasil em um empreendimento científico de repercussão internacional. A partir dessas observações, feitas por uma equipe liderada pelo astrônomo brasileiro Julião de Oliveira Lacaille, foi possível chegar a medidas mais exatas da **distância da Terra ao Sol**. Os resultados obtidos iriam fundamentar o cálculo, com maior precisão, da distância da Terra ao Sol, que é chamada de **Unidade Astronômica (UA)**.

Figura 18: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

Devemos destacar aqui a influência direta e a preocupação do imperador. Em 1871, o Imperador D. Pedro II ofereceu ao cientista francês Emmanuel Liais a direção do Imperial Observatório do Rio de Janeiro, que aceitou o convite sob a condição de que a ele fosse permitido modernizar a instituição e qualificar seus

quadros. Para tanto, o Visconde de Prados, na condição de diretor interino, no ano seguinte, solicitou ao Ministério da Guerra, ao qual a Escola Militar estava subordinada, que dois alunos do Observatório, Julião de Oliveira Lacaille e Francisco Antônio de Almeida Júnior, (este último mais conhecido como Francisco D'Almeida), fossem enviados à França para estudar astronomia. O pedido foi então deferido em junho de 1872 e o período de estudos no exterior foi definido como sendo de três anos.

É preciso salientar que antes da observação do Trânsito de Vênus em Olinda, em 1874, na França, na observação do mesmo Trânsito de Vênus anterior, um brasileiro esquecido e injustiçado na história da Astronomia, justamente Francisco D'Almeida, manuseou o “revolver astronômico” que registrou este trânsito e buscou encontrar o mesmo objetivo.

Atualmente as pessoas podem visitar o obelisco histórico, tombado pelo Patrimônio Histórico Nacional no qual se encontram duas placas alusivas às duas medições realizadas no local. A primeira realizada, em 1882, pela equipe do antigo Imperial Observatório do Rio de Janeiro e a segunda, do ano de 2004, organizada pela Sociedade Astronômica do Recife – S.A.R., Espaço Ciência e a Prefeitura de Olinda (Fig. 20 e 21).

Figura 19: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

Figura 20 e 21: O obelisco erguido no Alto da Sé, comemorativo à passagem do cometa, tem duas inscrições a respeito do evento. A original bastante desgastada pelo tempo e outra de 08/06/2004, pela segunda passagem



Fonte: Turismo Astronômico (2022)

Em justa homenagem às observações de 1882, foi construído este obelisco em Olinda, próximo ao elevador panorâmico do Alto da Sé. Uma estrutura em cimento, medindo 1 metro de altura, localizado ao lado do prédio da Caixa D'Água.

Figura 22: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

No dia 29 de maio de 1919, o céu amanheceu nublado sobre a cidade cearense de Sobral, distante 240 km da capital, Fortaleza. Tivesse o Sol permanecido encoberto, todo o esforço da comitiva de astrônomos teria sido em vão. Perderiam o eclipse total e a chance de provar, pela primeira vez, se as ideias revolucionárias de Albert Einstein eram corretas.

Mas, pouco antes das 9 da manhã, uma oportuna brecha entre as nuvens daquele dia nublado, revelou a todos o glorioso momento em que o disco solar foi obscurecido pela Lua (Fig. 24 e 25). Muita gente acompanhou o fascinante fenômeno e as reações foram as mais diversas. Alguns amedrontados buscaram refúgio na igreja, temendo o Juízo Final; os galos ao redor, confusos, cantaram pensando que já era noite; enquanto isso, os cientistas “davam duro” para extrair o máximo de resultados dos instrumentos de alta precisão cuidadosamente montados em um misto de observatório e laboratório improvisado no coração de Sobral. Os

brasileiros focavam-se no estudo da coroa solar; os britânicos tiravam fotos. Muitas fotos!!!.

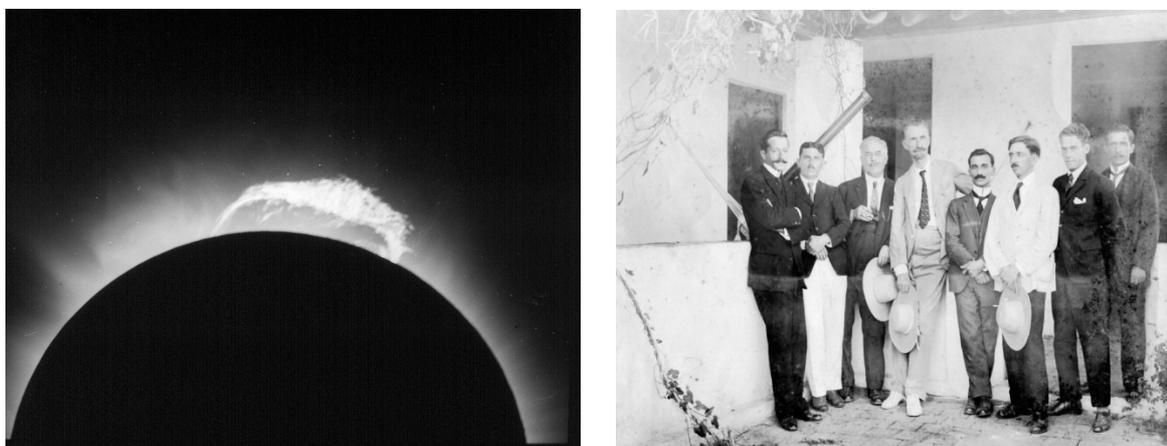
Figura 23: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

Cinco minutos e treze segundos mais tarde, o Sol voltou a brilhar no Ceará. Aquele eclipse solar total não tinha nada de tão especial, mas acabou eternizado nos anais da história da ciência como um dos mais importantes de todos os tempos.

Figuras 24 e 25: Cientistas captaram em detalhes o eclipse e a Expedição em Sobral - CE



Fonte: Observatório Nacional (1919)

Foi uma espécie de rito de passagem. Marcou o ocaso do mecanicismo clássico de Isaac Newton como melhor explicação do Universo e a aurora das arrojadas ideias relativísticas de Albert Einstein. O século XX nunca mais foi o mesmo. Foi um momento de mudança revolucionária, para dizer que esse modelo de universo newtoniano incrivelmente importante, não era na realidade, o correto, E

essa expedição foi vista como um teste crucial. Meio sem querer, a pequena Sobral ganhou fama internacional por ter sido o palco da comprovação da teoria da relatividade geral.

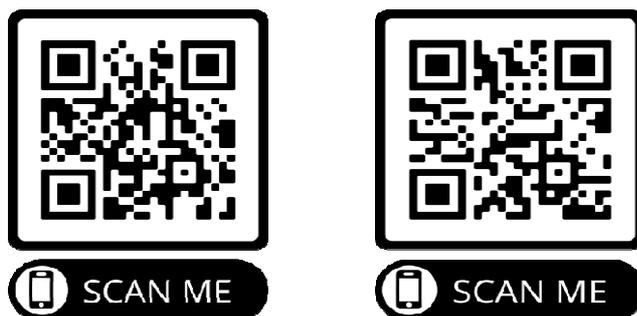
Figura 26: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

Na terceira década do século XX devemos destacar um acontecimento de repercussão mundial que ocorreu nos céus de Pernambuco: A queda de um **meteorito** próximo das 11h da manhã do dia 01 de outubro de 1923, **na Serra do Magé**, Alagoinha, PE, que era distrito de Pesqueira à época. O meteorito que foi batizado com o nome de “Serra do Magé” percorreu numa distância de 60 km, seguiu uma trajetória de sudeste para noroeste, passando por sobre Garanhuns e indo explodir na Serra do Magé.

Figura 27 e 28: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

Era um meteorito do grupo dos *Assideritos* de cerca de 1.800 g, conhecidos como pedras meteóricas ou aerólitos, tinha tamanhos variados entre 5 e 10 cm e ao explodir se dividiu em diversos fragmentos que se espalharam por outras cercanias, Como no Sítio Cacimbinha, ao norte da serra e outros lugares, caindo como uma chuva de pedras (Livro “Estudos Geológicos de PE” – prof. João de Deus de Oliveira

Dias publicado em janeiro 1957). Até um cordel foi escrito em homenagem ao evento, *CORDEL DO METEORITO DA SERRA DO MAGÉ* cujo autor é o poeta e fabuloso cordelista Carlos Galindo.

Figuras 29 e 30: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

Voltando o nosso olhar para a cena de Recife, damos de cara com um evento marcante, quase sete anos depois: A chegada do **Graff Zeppelin** em Pernambuco. Os preparativos começaram em Recife já em fevereiro do ano de 1930, com o governo do estado cedendo uma vasta área para a construção de um campo de pouso, de uma torre para atracação e de uma usina de abastecimento de gás para a aeronave, no campo do Jiquiá. Assim, o dirigível poderia dispor de uma boa infraestrutura para suas manobras.(Fig.31 e 32)

A chegada próxima do grande dirigível "Conde Zeppelin" ao Recife foi noticiada no jornal *A Província*, Recife, 26 fev. 1930, p. 3. (Fonte: HDB-FBN). Às 19h 30min do dia 22 de maio de 1930, o dirigível pousou e foi amarrado ao mastro do Campo do Jiquiá. (PUC - Rio Certificado Digital121223000/CA).

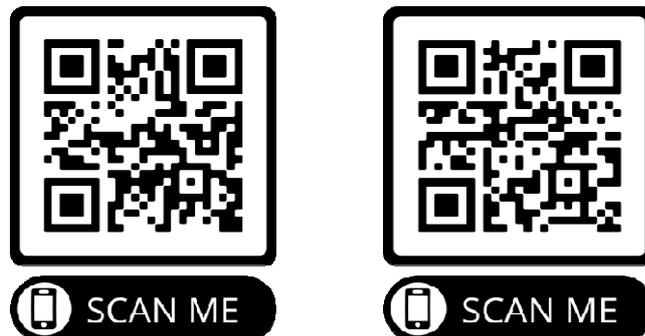
Figuras 31 e 32: Imagens do dirigível Graff Zeppelin em Recife – maio de 1930 – (à esquerda.) sobrevoando o prédio do Diário de Pernambuco; (à direita) Atracado na Torre do Jiquiá.



Fonte: Pelo Siro - slideshare (1930)

O evento teve uma repercussão estrondosa na cidade, que praticamente parou para receber o dirigível. Existem muitos artigos e reportagens que narraram o acontecimento, inclusive vídeos raros, que retrataram e documentaram como tudo aconteceu.

Figura 33 e 34: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

Tão significativa como a chegada do dirigível em Pernambuco, e nunca menos importante para a história recente da Astronomia no estado, foi a vinda de **Padre Jorge Polman** para cá. Não resta a menor dúvida que dentro da história da Astronomia em Pernambuco e até no Brasil, ele pode ser considerado como mais um personagem holandês extremamente importante, sendo um verdadeiro baluarte da ciência astronômica.

*Johannes Michael Antonius Polman* chegou ao Brasil no ano de 1952 e ordenou-se padre em 01 de Dezembro de 1957, no Seminário Menor da Várzea, e a partir desse momento ficou largamente conhecido como Padre Jorge Polman.

Figura 35 e 36: QR-Code

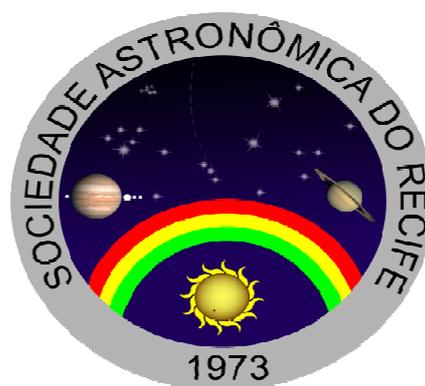


Fonte: Autor (2022)

Sua grande importância foi a de ter difundido o interesse dos jovens estudantes pelo estudo da Astronomia, tendo participado da criação do **Centro Estudantil de Astronomia – C.E.A.** em maio de 1972, num colégio na Várzea, onde construiu um observatório com cúpula, dotado de vários instrumentos astronômicos relevantes e logo a seguir, fundou a **Sociedade Astronômica do Recife – S.A.R.** em 1973, da qual seria seu primeiro presidente (Fig.37).

O “Padre Polman” instalou-se em Recife onde desempenhou papel de relevante importância por difundir o interesse, a curiosidade e o entusiasmo pela área da Astronomia.

Figuras 37 e 38: Prédio sede do Clube Estudantil de Astronomia – C.E.A e o logotipo da S.A.R.



Fonte: Sociedade Astronômica (2022)

Padre Polman teve aqui em Recife, alunos notáveis, entre eles os professores Antônio Carlos da Silva Miranda e Audemário Prazeres. Montou uma oficina completa para fabricação de telescópios. Muito respeitado e reconhecido, ganhou

diversos prêmios por seus valiosos trabalhos e foi membro de várias instituições internacionais ligadas à Astronomia. Padre Polman foi um dos principais articuladores para a criação da L.I.A.D.A. (Liga Ibero-Americana de Astronomia).

Figura 39 e 40: QR-Code

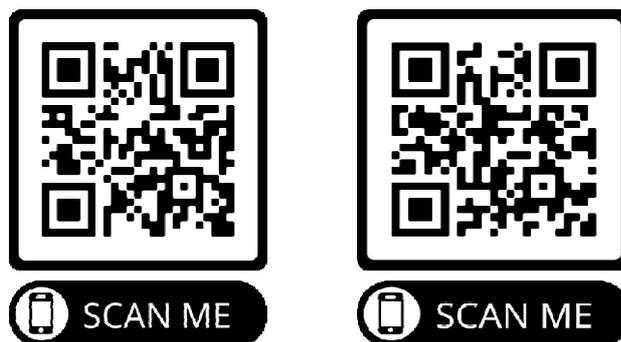


Fonte: Autor (2022)

Padre Polman foi nomeado Conselheiro da I.U.A.A. (International Union of Amateur Astronomers) em 1981 e Diretor da Seção de Ocultações por asteróides da LIADA. Desenvolveu uma grande e reconhecida atividade sobre estrelas variáveis, estrelas duplas, ocultações de estrelas, além de asteróides e cometas. Participou do Programa 'Luna Incognita' da A.L.P.O. (Association of Lunar and Planetary Observers), além de observações solares para essa e outras entidades. Ele faleceu no dia 2 de junho de 1986, e em sua homenagem, é nesta data que se comemora o "Dia do Astrônomo Pernambucano".

Além da criação do C.E.A. e da S.A.R., graças aos exemplos de Padre Polman, outras entidades ligadas à Astronomia, proliferaram em Recife, Olinda e no sertão pernambucano, como o CLUBE DE ASTRONOMIA DE OLINDA, o NÚCLEO DE ASTRONOMIA – CECINE (UFPE), a ASSOCIAÇÃO ASTRONÔMICA DE PERNAMBUCO – AAP, a REDE MARCGRAVE DE ASTRONOMIA – RMA, onde astrônomos amadores conseguiram registrar o Trânsito do planeta Mercúrio sobre o disco solar, na alvorada do dia 7 de maio de 2003.

Figura 41 e 42: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

Ainda foram criados: a SOCIEDADE ASTRONÔMICA DE OLINDA (no Espaço Ciência), o CLUBE ESTUDANTIL DE ASTRONOMIA – ITACURUBA, o Observatório Astronômico do Sertão de Itaparica – OASI, onde se desenvolve o projeto IMPACTON - (Iniciativa de Mapeamento e Pesquisa de Asteroides nas Cercanias da terra pelo Observatório Nacional) - e o grupo ASTRONOMIA NO ESPAÇO (Espaço Ciência); o Clube de Astronomia NORONHA NAS ESTRELAS, etc. Outras entidades astronômicas também foram criadas em outros estados do Nordeste, como na Bahia, no Ceará, na Paraíba e no Rio Grande do Norte.

E por falar em **Espaço Ciência**, ele foi criado em setembro de 1994 e nasceu como um programa da Secretaria de Ciência e Tecnologia do governo do estado de Pernambuco. A criação foi basicamente estimulada por um edital da Capes, o SPEC – Subprograma de Educação e Ciência da Capes, que propunha a montagem de museus de ciência no Brasil.

Começou a operar efetivamente em 1995 e representa um dos mais importantes ambientes de aprendizagem de ciências e astronomia do Estado. Trata-se de um **Museu de Ciência Interativo**, com área de 120 mil metros quadrados, entre as cidades do Recife e de Olinda, na área do Memorial Arcoverde, sendo considerado o maior museu a céu aberto da América Latina.

Figura 43 e 44: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

Está vinculado à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de Pernambuco e possui exposições na área de Astronomia com um Planetário, Maquete do Sistema Solar, Relógio do Sol, Observatório Indígena, um avião Xavante e um foguete VLS (Veículo Lançador de Satélites) brasileiro. Além de um manguezal de rara beleza e interesse científico, com ambiente para contemplação, estudos e aprendizagens (Fig. 45)

Figura 45: Espaço Ciência – Memorial Arcoverde



Fonte: Cortesia Folha de Pernambuco (2017)

No ano de 2015, foi iniciado um Projeto de Extensão da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), concebido no curso de Licenciatura em Física da Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia: ***Desvendando o Céu Austral: Ciência, Tecnologia e Inclusão Social***. A sua principal missão é a inclusão social, a partir de estratégias para incentivar e despertar interesses em conhecer a história da ciência, em particular da Astronomia em Pernambuco.

Figura 46: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

O projeto foi iniciado pelo professor Dr. Antônio Carlos da Silva Miranda da UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco (ex-aluno do Padre Polman), que coordena uma série de atividades de popularização da Astronomia, tais como: Oficina das Constelações da Bandeira do Brasil; Curso de Introdução à Astronomia; Observações Astronômicas; Oficina de Foguetes Educativos; o Teatro Científico Experimental e o Turismo Astronômico (Fig 47 e 48).

Figura 47 e 48: O Logotipo do projeto e foto imagem do Turismo Astronômico



Fonte: Blog desvendando UFRPE e Foto Cortesia UFRPE – EaD – Universidade Federal Rural de Pernambuco (2022)

O Turismo Astronômico revela um tesouro histórico de Pernambuco na ciência mundial. Há mais coisas entre o céu pernambucano e o universo do que supõe nossa vã filosofia. Ao participar do circuito do Turismo Astronômico promovido pela equipe do projeto Desvendando o Céu Austral da UFRPE, o “turista” se apropria dessa constatação. Esse evento visa estimular em professores e estudantes da educação básica, o conhecimento de pontos importantes, como por exemplo, o local

onde funcionou o primeiro observatório das Américas – a equipe do projeto promove atividades que vão muito além de aulas práticas.

Figura 49: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

O professor Antônio Carlos Miranda, também coordenador desse projeto, acompanha as turmas nessa aventura didática. Com apoio da disciplina Metodologia do Ensino de Ciências, as turmas conhecem entre outras coisas, o prédio onde um dia esteve edificada a residência de Maurício de Nassau e o Primeiro Observatório Astronômico do Hemisfério Sul e das Américas (Recife); a Torre Malakoff (no Recife Antigo); o Observatório e o Obelisco do Alto da Sé (ambos na cidade alta em Olinda) e o Espaço Ciência (Olinda).

Semestralmente há aulas práticas para trabalhar a interdisciplinaridade com outras ciências, associando-as à Astronomia pelo grande interesse que desperta nas crianças, adolescentes e no público em geral. Nos pontos visitados, o professor Miranda apresenta informações históricas e científicas e geralmente desperta a curiosidade de pessoas que passam pelos locais, que se unem ao grupo para participação na aula turística. “Se perguntarmos às crianças o que gostariam de conhecer, dirão que é a Disney, mas isso ocorre porque poucos sabem da existência de locais e fatos tão importantes que marcaram e marcam a história mundial da Astronomia perto de nós”, salienta o docente.

Por outro lado é imprescindível destacar que Semana Estadual da Astronomia se tornou lei em Pernambuco. Ela está promulgada e oficializada, por meio da Lei 16.500, de 06 de dezembro de 2018. No Recife, a lei já existe desde 2017 e a Semana Municipal de Astronomia foi oficialmente celebrada na cidade pela primeira vez naquele ano. De acordo com professor Antonio Carlos Miranda, que

coordena, na UFRPE, o projeto Desvendando o Céu Austral, a decisão ajudou a ampliar o acesso ao conhecimento da Astronomia.

Figura 50: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

Tanto na Lei Municipal quanto na Lei Estadual, a pressão dos participantes do projeto “Desvendando o Céu Austral”, da UFRPE, junto com o Espaço Ciência, foi fundamental. Segundo Prof. Miranda, as leis ajudaram a resgatar um pouco da história do Recife e Pernambuco, conhecidos como “Marco Zero da Ciência e “Berço da Astronomia das Américas”.

A comemoração se dá sempre, anualmente, na semana em que cair a data de 20 de setembro, por meio de Decreto Legislativo da Assembleia Legislativa do Estado de Pernambuco. A data alusiva, comemora o nascimento de George Marcgrave, sendo uma justíssima homenagem ao fabuloso astrônomo germano-holandês do período mauriciano em nossa terra.

Com formação em Matemática, História Natural, Astronomia e Medicina, ele foi o grande responsável pela construção, instalação e implantação do 1º Observatório Astronômico das Américas, que foi chamado de Observatório Astronômico do Recife, o primeiro das Américas e de todo o Hemisfério Sul (Fig. 51).

Figura 51: Abertura da Semana Estadual da Astronomia, 2021 - Pernambuco, berço da Astronomia nas Américas



Fonte: Youtube (2022)

O projeto Desvendando o Céu Austral ainda participa da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia com a Caravana da Astronomia e organiza com o INSA e o ON/RJ, a Semana Nacional de Popularização da Ciência do Semiárido. No desenvolvimento dessas atividades, o projeto conta com algumas importantes parcerias: Espaço Ciência; Coordenadoria de Ensino de Ciências do Nordeste (CECINE/UFPE); Torre Malakoff (Fundarpe); Instituto Nacional do Semiárido (INSA); Observatório Nacional (ON/RJ); Centro de Cultura Luiz Freire (CCLF); Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC); Clube de Astronomia Vega do IFPE/Campus Pesqueira; Clube de Astronomia Noronha nas Estrelas, entre outros.

Já em 2011 iniciaram-se as atividades no Observatório Astronômico do Sertão de Itaparica (OASI), instalado com o objetivo de promover pesquisas relacionadas à caracterização física de pequenos corpos do Sistema Solar como asteroides e cometas. O OASI está localizado no sertão do estado de Pernambuco, no município de Itacuruba (ou a Nova Itacuruba), situado a 6h e 20 min e a 470 km de carro, de distância de Recife.

Esta pequena cidade foi escolhida para receber a instalação do observatório porque, assim como toda a região do semiárido nordestino, possui um grande número de noites abertas e secas, baixa turbulência atmosférica, baixa poluição luminosa, temperatura noturna não muito elevada, e baixas latitudes.

Figura 52 e 53: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

O projeto foi idealizado pelo ON, pela iniciativa das professoras Teresinha Rodrigues e Daniela Lazzaro. Este observatório possui um telescópio com um espelho primário de 1,0 metro de diâmetro, equipado com uma câmera CCD (Charge Coupled Device) inventado nos anos 70 por Boyle e Smith, é o chip sensor responsável por registrar a imagem 'vista' por uma *câmera* de vídeo.- e um conjunto de filtros de banda larga ideal para observação de pequenos corpos. (Fig. 54).

Figura 54: Cúpula do Observatório Astronômico do Sertão de Itaparica (OASI).



Fonte: InfoEscola (2022)

A cúpula possui 7 metros de diâmetro e 5,5 metros de altura, e foi construída com material de baixa condutividade térmica, boa resistência às condições climáticas da região, excelente impermeabilização e completa automação no acompanhamento e na abertura, de acordo com Filipe Vieira de Melo Monteiro.

A operação do telescópio foi iniciada em março de 2011 (primeira luz), com

observações sendo realizadas *in situ* (no local). A partir de 2014, as observações também passaram a ser realizadas de forma remota, a partir da sala de operações remotas do Observatório Nacional (ON), no Rio de Janeiro.

Figura 55: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

As observações são realizadas durante 15 noites por mês em torno da lua nova (céu mais escuro); o que permite a aquisição de imagens de asteroides próximos da Terra pouco brilhantes e, portanto, mais difíceis de serem observados. Em fevereiro de 2013, o OASI recebeu do *Minor Planet Center* da União Astronômica Internacional o código Y28, Nova Itacuruba (De Pra et al., 2013).

Figura 56: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

As observações astronômicas realizadas no OASI visam estudar as propriedades físicas de asteroides, principalmente daqueles próximos da Terra (conhecidos como NEA), como: período de rotação, direção do eixo de direção, forma do asteroide e composição superficial. (Fig. 57)

Figura 57: O céu do sertão encanta a todos os visitantes da cidade e do observatório do OASI em si



Fonte: InfoEscola (2022)

Essas propriedades físicas são extremamente importantes, por exemplo, para a preparação de estratégias que evitem a colisão de objetos potencialmente perigosos com o nosso planeta. Também se usa o termo similar NEOs, para se referir aos objetos próximos à Terra em geral. Por serviços prestados em tão pouco tempo de operação, no dia 13 de abril de 2017, durante o congresso científico "*Asteroids, Comets, Meteors - ACM*", realizado na cidade de Montevideu (Uruguai), foi anunciado que o asteroide do cinturão principal 10468, descoberto em 1981, iria ser chamado de "Itacuruba" em homenagem a cidade.

A justificativa da honraria se deveu ao fato de que lá se abriga um dos observatórios mais importantes da América do Sul para caracterização de asteroides. O nome foi sugerido pela equipe do OASI, como uma homenagem à pequena cidade do Sertão pernambucano onde o observatório está instalado.

Figura 58 e 59: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

No OASI é desenvolvido o projeto IMPACTON (Iniciativa de Mapeamento e Pesquisa de Asteroides nas Cercanias da Terra pelo Observatório Nacional), dedicado ao estudo das propriedades físicas de asteroides, particularmente daqueles que possuem órbitas próximas e são potencialmente perigosos para a Terra. O OASI tem o segundo maior telescópio operado em solo brasileiro. (Fig. 61)

Figura 60 e 61: Logotipo IMPACTON – ON - MCTI ( à esquerda) e Primeiro Projeto Científico para Observação e Caracterização de NEOs no Brasil – OASI ( à direita)



Fonte: Blog Brazilian Space (2022)

Existe até um cordel bastante interessante, escrito pelo professor Josenilton (BIBI) a respeito da implantação do observatório em Itacuruba, o qual se chamou “ASTRONOMIA: JUNÇÃO DE ARTE E MAGIA.”

Figura 62: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

Com a manchete: “Meteorito vindo de Marte é encontrado em Pernambuco”, o site <https://olhardigital.com.br/> noticiava que o Brasil tinha mais um meteorito, e dessa vez, um bem especial. A rocha encontrada em Pernambuco veio de Marte. A informação foi publicada no dia 31/10/2021 na página do Meteoritical Butletin Database (Metbull) da Sociedade Meteorítica. Segundo o Metbull, o meteorito foi

encontrado na zona rural de **Socorro**, em Pernambuco, por um agricultor que cortava mato em 2019. A rocha pareceu estranha, diferente das outras e, por isso mesmo, guardou-a pensando que poderia ser um meteorito.(Fig. 63)

Figura 63: Entrada para o meteorito Socorro no Metbull

 <b>THE METEORITICAL SOCIETY</b> <small>International Society for Meteoritics and Planetary Science</small>	
<a href="#">MetSoc Home</a> <a href="#">Publications</a> <a href="#">Contacts</a>	
<b>Socorro</b>	
Basic information	<b>Name:</b> Socorro This is an OFFICIAL meteorite name. <b>Abbreviation:</b> There is no official abbreviation for this meteorite. <b>Observed fall:</b> No <b>Year found:</b> 2020 <b>Country:</b> Brazil <b>Mass:</b> <sup>2</sup> 4.47 kg
Classification history:	<b>Recommended:</b> <b>Martian (shergottite)</b> <a href="#">[explanation]</a> This is 1 of 263 approved meteorites (plus 1 unapproved name) classified as Martian (shergottite). <a href="#">[show all]</a> Search for other: <a href="#">Martian meteorites</a>
Comments:	Approved 31 Oct 2021
Writeup <sup>2</sup>	<b>Writeup from MB 110:</b> <b>Socorro</b> -8.1255556, -40.5172222 Pernambuco, Brazil Find: 2019 Classification: Martian meteorite (Shergottite) <b>History:</b> Found outside of Socorro, Pernambuco, Brazil, by a farmer cutting brush in 2019. He kept it as a strange rock unlike any others with thoughts that it could be a meteorite. After the nearby <a href="#">Santa Filomena</a> meteorite fall in August 2020, the finder realized it was a meteorite and sent it to a relative in Miami, Florida. It was purchased by Michael Farmer soon after. Subsequently the entire main mass was sold to an anonymous meteorite collector. Finder wishes to remain anonymous. <b>Physical characteristics:</b> Single stone, 4474 g, doubly oriented, flow-lined fusion crust. The interior of the stone is exposed on one side where the main flight-oriented nose has apparently been broken off at some time in the past, perhaps during Earth impact. Some weather-staining is present as orange-brown streaks on the fusion crust and the broken surface. A freshly chipped-off deposit sample reveals shiny maskelynite patches that are visible to the naked eye. A section oriented approximately orthogonal to the fusion crust layer was imaged using BSE, showing it to be highly vesicular with average apparent thickness ~250 µm. <b>Petrography:</b> (C. Agee, <i>UNM</i> ) The two major phases in this meteorite are clinopyroxene and maskelynite. Ubiquitous minor phases are merrillite/apatite, titanomagnetite, ilmenite and silica. The clinopyroxene has a modal abundance of approximately 60%, with significant core to rim zoning observed in backscattered electron images indicating an igneous crystallization trend with Mg-rich sub-calcic augite cores, mantled by intermediate pigeonite, and rimmed with ferropigeonite. Clinopyroxene average grain size is approximately 500-1000 µm. Maskelynite has modal abundance of approximately 30%, most grains are subophitic with maximum length ~1 mm. Merrillite laths are up to 1 mm in length. There are numerous domains of fine-grained intergrowths or quench crystals presumably formed during a shock event.

Fonte: The Meteoritical Society (2022)

Após a queda do meteorito Santa Filomena, também no sertão de Pernambuco, em agosto de 2020 (evento do qual falaremos cronologicamente em seguida), o agricultor que não quis se identificar, percebeu que era realmente um meteorito e o enviou para um parente em Miami, nos Estados Unidos. Ele foi comprado por Michael Farmer, um comerciante de meteoritos que, logo depois, vendeu toda a massa a um colecionador anônimo.

O meteorito encontrado no solo pernambucano tinha 4,474 kg e recebeu o nome de **Meteorito Socorro**, em referência à cidade onde ele foi encontrado. É o segundo meteorito marciano encontrado no Brasil. O primeiro foi o meteorito **Governador Valadares**, achado por um garimpeiro em 1958, na cidade mineira de mesmo nome. Este tinha apenas 158 g de massa e foi classificado como **Nakhlito**, um outro tipo distinto de meteorito marciano. (Fig. 64)

Figura 64: Fragmento do meteorito Governador Valadares de 1958.



Fonte: Cortesia Norbert Classen (1958)

A divulgação do novo meteorito pelo Metbull gerou certa polêmica na comunidade astronômica brasileira. O fato de o meteorito ter saído do Brasil sem que ninguém sequer soubesse de sua existência, não agradou a ninguém e muitos voltaram a defender que uma lei deveria ser criada para evitar que isso ocorresse. Provavelmente, já prevendo a polêmica, tanto o descobridor quanto o comprador do meteorito preferiram ficar no anonimato e o comerciante, Michael Farmer, informou que não estava autorizado a divulgar as fotos do meteorito.

Algumas pessoas da área acreditam que deveria haver uma lei que impedisse a exportação dos meteoritos antes que ele fosse estudado e classificado por cientistas brasileiros. Outros acreditam que qualquer intervenção estatal nesse processo poderia desmotivar as pessoas a procurarem e, principalmente, a informarem as autoridades quando encontrassem um meteorito. O tema é polêmico e na minha modesta opinião, penso que precisamos de muito investimento na ciência da *Meteorítica*, tanto quanto em criação de leis para regular o comércio de meteoritos. Se fosse mais simples e vantajoso vendê-los para uma instituição brasileira, dificilmente alguém iria atrás de negociá-los com estrangeiros.

Ainda merece registro, um evento astronômico muito recente que ocorreu no início do segundo semestre de 2020: um meteorito com cerca de 40 kg caiu outra vez no sertão pernambucano sendo considerado o maior *meteorito inteiro* que já caiu no Brasil, segundo pesquisadores do Museu Nacional.

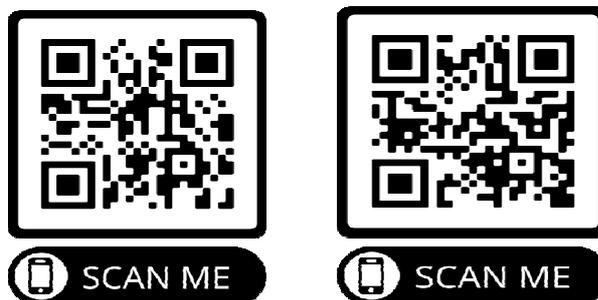
Figura 65: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

O meteorito mais cobiçado do Brasil, caiu no município de **Santa Filomena**, cidade do sertão de Pernambuco, localizada a cerca de 710 km de Recife, fazendo parte de uma “chuva de meteoritos” no dia 19 de agosto de 2020 e foi encontrado praticamente enterrado no solo da caatinga, na zona rural a cerca de 2 km da cidade. (Fig. 66 e 67)

Figura 66 e 67: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

Figura 68: Meteorito de Santa Filomena – fragmento encontrado pelo bombeiro civil Edmar Costa



Fonte: Cortesia Edmar Costa (2022)

Cerca de 200 fragmentos maiores “choveram” sobre Santa Filomena, com

até 30 cm de diâmetro e foram bastante cobiçados por pesquisadores e “caçadores” internacionais.

Figura 69 e 70: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

No momento da chuva dos fragmentos em Santa Filomena, na zona rural se ouviu o estrondo, mas só depois se soube do que se tratava. Análises das pedras lá encontradas indicaram tratar-se de um meteorito do tipo **condrito** que é um mineral importante para a ciência porque tem mesma composição química do início do sistema solar, formado há mais de 4,6 bilhões de anos.

Figura 71 e 72: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

A UFRPE participou no dia 17/12/2020, de um importante capítulo da história da ciência e da popularização científica: em votação na Câmara Municipal, o município de Santa Filomena, teve aprovado o Projeto de Lei nº 11/2020, que institui a Semana Municipal do Meteorito. O evento ocorrerá anualmente, sempre no aniversário da queda do meteorito que é em 19 de agosto. Também foi aprovado, no dia anterior, na Assembleia Legislativa de Pernambuco, projeto de lei que confere à cidade o título de **Capital dos Meteoritos**. Devemos salientar que um pedaço desse

meteorito que caiu em Pernambuco, deverá ser transportado daqui e fará parte de museu no estado do Rio de Janeiro (Fig. 73).

Figura 73: Imagens de fragmentos do meteorito de Santa Filomena



Fonte: Cortesia Jornal do Comércio - JC (2022)

Figura 74: QR-Code



Fonte: Autor (2022)

O acontecimento mais importante e significativo dos últimos tempos na área astronômica ocorre atualmente no sertão da Paraíba. Sob um céu límpido e livre de interferência luminosa e eletrônica, em meio à região da **Serra do Urubu, fica a cidade de Aguiar**, com área de 345 km<sup>2</sup> e população de aproximadamente 5.500 habitantes. A 25 km de distância deste município, está em construção um radiotelescópio que pretende decifrar segredos do universo inicial e da enigmática matéria escura.

Apelidado de “**Jóia do Sertão**”, o **B.I.N.G.O.** será não apenas uma atração da cidade e região, como também o centro das atenções de pesquisadores do mundo inteiro. É que este projeto, que tem suas raízes em 2010, foi concebido para

estudar os “ecos” emitidos nos momentos iniciais do universo. Ele também investigará as famosas *Fast Radio Bursts* (FRB, ou rajadas rápidas de rádio, na tradução literal), que são sinais muito intensos de rádio que ainda intrigam a comunidade científica. E o céu limpo do sertão é um fator crucial para o sucesso da missão. O projeto conta com a participação internacional de países como Reino Unido, França, África do Sul e China, mas o principal órgão financiador é a FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), sendo que os coordenadores são os brasileiros Élcio Abdalla (USP), Carlos Alexandre Wuensche (INPE) e Luciano Barosi de Lemos (UFCG).

Figura 75: QR-Code

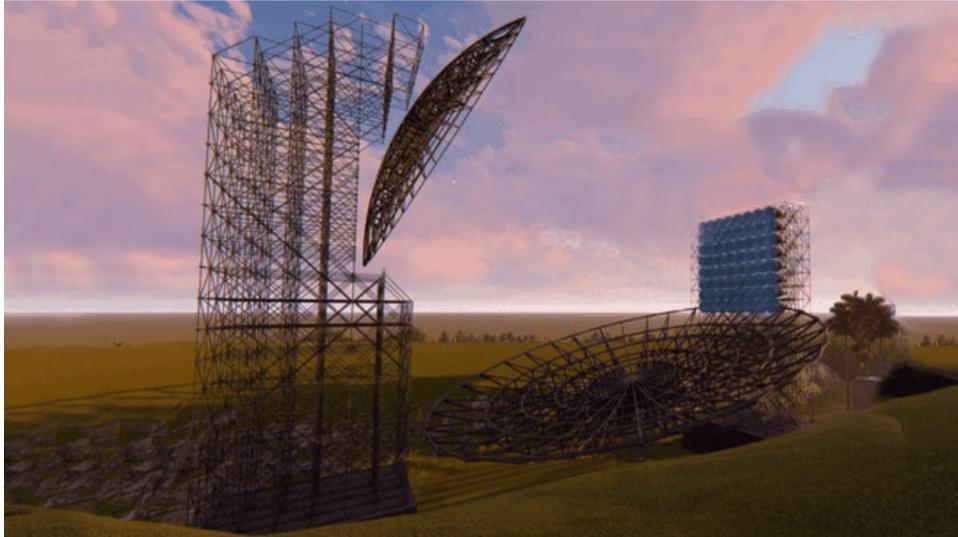


Fonte: Autor (2022)

B.I.N.G.O. é um acrônimo para ***Baryon Acoustic Oscillations in Neutral Gas Observations*** e recebe este nome porque ele será o primeiro telescópio projetado especificamente para fazer as detecções das BAOs — oscilações acústicas de bárions —, por meio das ondas eletromagnéticas na faixa de rádio. As BAOs são ondas geradas pelas flutuações na densidade da matéria bariônica (ou seja, toda a matéria normal e visível) do universo. Essas flutuações, por sua vez, são causadas por ondas de densidade no plasma do universo primordial.

A estrutura do Telescópio do projeto B.I.N.G.O. é formada por duas parabólicas refletoras — primária e secundária — e uma espécie de painel com 50 cornetas. A parabólica primária vai receber os sinais de rádio que vêm constantemente do espaço, e o refletirá para o segundo refletor, que por sua vez direcionará os sinais para o painel das “cornetas”. É neste arranjo de 50 componentes onde a “magia” vai acontecer, porque as cornetas são as responsáveis por “traduzir” e organizar os dados para os cientistas analisarem (Fig. 76)

Figura 76: Foto do Telescópio do Projeto B.I.N.G.O. em construção



Fonte: Cortesia Graciele Almeida de Oliveira (2022)

O B.I.N.G.O. é um projeto único, baseado em coleta de dados por cornetas. Há projetos aparentados, como no Canadá – o Projeto CHIME/FRB (Canadian Hydrogen Intensity Mapping Experiment / Fast Radio Burst); o ToianLai e o Fast na China que observam em regiões de frequência (e, portanto, de distância) diferentes, mas é uma observação de rádio também. (Fig.77)

Figura 77: Cornetas no final da construção

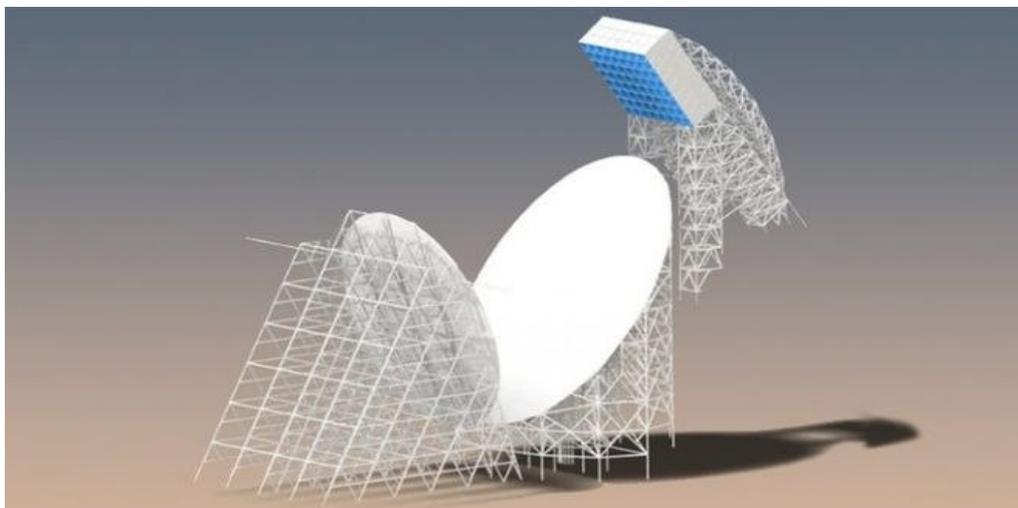


Fonte: Cortesia Elcio Abdalla (2022)

O Projeto B.I.N.G.O. não diz respeito somente ao radiotelescópio. De acordo com o site oficial, responsável pela concepção do projeto (Fig.78), a equipe é comprometida com a educação e a divulgação científica, indo “além dos muros dos

centros de pesquisa por meio da formação de professores, palestras e oficinas para os alunos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio”.

Figura 78: Foto da Concepção integral do projeto do Telescópio do B.I.N.G.O



Fonte: Cortesia Elcio Abdalla (2022)

Quanto à divulgação científica, ela se dará através de ações como “textos jornalísticos, websérie e arte-educação, por meio de processos educativos envolvendo a comunidade acadêmica e a comunidade ao entorno das instituições envolvidas no projeto, assim como as do local da instalação do radiotelescópio”.

Para atingir todos esses objetivos, há colaboração de uma equipe multidisciplinar composta por engenheiros, físicos, educadores, jornalistas, artistas, químicos, e outras áreas.

## **5.2 Ações recentes desenvolvidas em Pernambuco e no Brasil, no sentido de estimular o ensino e o interesse em Astronomia.**

Mudando um pouco a direção da abordagem na linha do tempo, outro significativo destaque, deve ser dado agora para tudo que, cronologicamente vem sendo feito recentemente, no século XXI, do ponto de vista de promover a alfabetização científica, criação dos processos incentivadores de ensino-aprendizagem, estímulo ao estudo da Astronomia e ao interesse pelo Cosmos, tanto para nossos estudantes como professores da educação básica.

Muitas ações e atividades têm sido implantadas, com esse objetivo, de modo

que aqui nós rendemos homenagens e um tributo significativo ao esforço, empenho e à dedicação de diversos personagens e agentes, comprometidos com a divulgação da Astronomia até os mais distantes lugares e a criação dos certames e competições promovidos pelas Olimpíadas Científicas de conhecimento, na área de Astronomia, Física e Ciências Afins, com uma grande participação de escolas, alunos e professores não só aqui em Pernambuco, mas também em todo o Nordeste e pelo país afora.

- A **OBA** – Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica - é realizada anualmente pela Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), desde a 1ª OBA em 1998 até a 24ª OBA em 2021, em parceria com a Agência Espacial Brasileira (AEB) entre alunos de todos os anos do ensino fundamental e médio em todo território nacional e no exterior, desde que por escolas de língua portuguesa. A OBA tem por objetivos fomentar o interesse dos jovens pela Astronomia, Astronáutica e Ciências Afins; promover a difusão dos conhecimentos básicos de uma forma lúdica e cooperativa, mobilizando num mutirão nacional, além dos próprios alunos, os seus professores, coordenadores pedagógicos, diretores, pais e as escolas; planetários, observatórios municipais e particulares, espaços culturais, centros e museus de ciências, associações e clubes de Astronomia, astrônomos profissionais e amadores, e instituições voltadas às atividades aeroespaciais.

- A Mostra Brasileira de Foguetes (**MOBFOG**) é uma olimpíada inteiramente experimental, que consiste em construir e lançar, obliquamente, foguetes, a partir de uma base de lançamento, o mais distante possível. Os foguetes e as bases de lançamentos devem ser construídos pelos alunos individualmente ou em equipes de até três componentes. A Mostra Brasileira de Foguetes, é um evento aberto à participação de escolas públicas e privadas, urbanas e rurais, desde que estejam previamente cadastradas. O certame se iniciou em 2007 com a sua 1ª edição e em 2020, tivemos virtualmente, a 14ª e última edição. Tanto a OBA como a MOBFOG, são coordenadas pelo prof. João Batista Canalle, verdadeiro herói e incansável batalhador pela divulgação da Astronomia entre as entidades educacionais do país (Fig.79). É possível acessar a ambos os certames nacionais em <http://www.oba.org.br/site/>

Figura 79: Logotipos da OBA e da MOBFOG



Fonte: Site da OBA (2022)

A cada ano, o número de escolas públicas e privadas inscritas e o número de estudantes participantes nestes dois certames, têm crescido exponencialmente! Estas olimpíadas proporcionam muitas oportunidades aos alunos que obtêm ótimos desempenhos, com a oportunidade de bolsas de estudos em universidades conceituadas no Brasil e no exterior e até a participação nas seletivas preparatórias para as olimpíadas internacionais de Astronomia.

- As Olimpíadas Pernambucanas nesta área da Astronomia, seguem um padrão semelhante e se iniciaram em 2015, patrocinadas pelo Instituto Federal de Pernambuco – IFPE, com o apoio da Secretaria de Educação do Governo do Estado, tendo ocorrido a criação do Núcleo de Astronomia e da Comissão Permanente para as Olimpíadas Científicas, no âmbito do IFPE através de projeto de extensão, sob a coordenação do Professor Dr. Guilherme Pereira da Silva e da qual também nós participamos.

Seguindo os moldes da OBA e da MOBFOG, só que a nível local, foram criadas duas competições: a OPA – Olimpíada Pernambucana de Astronomia e Astronáutica, iniciada em 2015 com cerca de mil alunos participantes naquele ano, com objetivos bem semelhantes à OBA - na última edição em 2019, devido à pandemia já tivemos cerca de três mil alunos inscritos; e a OPEFOG – Olimpíada Pernambucana de Foguetes, iniciada em 2016 com cerca de mil alunos inscritos e a última também em 2019, com cerca de 2 mil alunos participantes, seguindo identicamente, os passos da MOBFOG, em termos de regulamentos. É importante salientar que Pernambuco é o *único* estado da Federação que promove estas duas olimpíadas astronômicas além da competição nacional (Fig.80).

É possível acessar às Olimpíadas Científicas Pernambucanas, de Astronomia, Física e de Foguetes, através do site: [www.ifpe.edu.br](http://www.ifpe.edu.br)

Figura 80: Olimpíadas Científicas de Astronomia e Física do IFPE



Fonte: Site do Espaço Ciência de Pernambuco (2022)

Tanto nas olimpíadas científicas de caráter nacional com local, todos os estudantes recebem certificados de participação e não apenas os medalhistas, como forma de incentivar e motivar os alunos a novas participações. As escolas e os professores representantes e colaboradores, também recebem seus certificados.

- Mas as ações não param por aí! Outros eventos e projetos continuam florescendo e dando seus primeiros passos no nosso estado, devendo ser mencionados com ênfase e destaque dois projetos mais recentes: A criação da Escola de Astronomia Padre Machado, e a Especialização em Ensino de Astronomia da UFRPE.

Antes disso merece um apêndice todo especial e cheio de carinho e admiração pelo nosso querido PADRE MACHADO, que faria 108 anos, agora em 2022. Meu querido e surpreendente mestre, oficiou inclusive o batismo de meu primeiro filho e tenho essa honraria guardada no coração. O filósofo, matemático e físico José Nogueira Machado foi um dos homenageados da Caravana dos Notáveis Cientistas de Pernambuco, em 2017. Uma justíssima homenagem!

A data de seu aniversário é 3 de agosto e José Nogueira Machado – o Padre Machado - é caracterizado pelos que conviveram com ele como uma pessoa culta, humilde, afável e piedosa. Padre Machado estudou Filosofia em Braga, Portugal; Matemática e Física na Sorbonne, na França, e se destacou resolvendo problemas

matemáticos considerados insolúveis. Na França estudou com o famoso físico Louis de Broglie, um dos criadores da Mecânica Quântica. (Fig. 81)

Figura 81: Homenagem do Espaço Ciência a Padre Machado em 2017



Fonte: Espaço Ciência (2017)

Em Portugal, a Academia dos Sábios de Lisboa lançou, na revista Brotéria, um desafio científico considerado insolúvel sobre equações diferenciais. O nosso Padre Machado o resolveu e mandou sua resposta à revista, que considerou a solução correta e retirou o desafio. Também estudou Teologia no Rio Grande do Sul e esteve em missões acadêmicas em vários estados do Nordeste do Brasil. Em 1953 transferiu-se para o Recife. Mais tarde, em 1979, foi nomeado Provincial dos Jesuítas da Região Nordeste Setentrional. Conhecia *doze idiomas*: latim, hebraico, grego, francês, alemão, inglês, italiano, árabe, russo, tupi e esperanto.

Em sua estadia em Paris, dirigiu um congresso desta última língua. Em 1964, com o golpe militar no Brasil, foi expulso do Recife por ser considerado subversivo, já que colaborava com a obra de Dom Hélder Câmara. O interesse científico de Padre Machado estendia-se à Exegese bíblica, à Etimologia, História da Igreja, História Universal e Filosofia, além da Física, Astronomia e Matemática. Dedicou-se com afinco à Universidade Católica de Pernambuco. Paralelamente, foi também professor na Universidade Regional de Campina Grande.

Faleceu em Recife no dia 31 de outubro de 1996, atropelado por um ônibus nas imediações do Colégio Nóbrega. Padre Machado foi um dos cientistas

homenageados da Caravana dos Notáveis Cientistas de Pernambuco, que integra a ação itinerante do Espaço Ciência e cujos objetivos são reconhecer e divulgar o importante papel dos cientistas pernambucanos; valorizar o patrimônio intelectual existente, preservando a memória das contribuições à ciência; e estimular a vocação científica das novas gerações. (todos os créditos da narrativa para <http://www.espacociencia.pe.gov.br/?p=11139>)

- O projeto da Escola de Astronomia Padre Machado, foi criado em 2018 e homenageia com esse nome, um grande e querido professor, padre jesuíta, José Nogueira Machado, notável cientista de Pernambuco, por seus relevantes serviços prestados à ciência de um modo geral.

A Escola de Astronomia é um projeto que visa ministrar minicursos de atualização em Astronomia incluindo palestras e observações astronômicas, com duração de cerca de 2 meses, normalmente ocorrendo uma escola a cada semestre, e foi idealizado numa parceria entre a Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP e do seu Depto. De Física, sob a coordenação do prof. Antônio Cruz, com o Projeto Desvendando o Céu Austral da UFRPE, sob a coordenação do prof. Antônio Carlos da Silva Miranda, que já citamos anteriormente. (Fig. 82 e 83)

Figura 82 e 83: Coordenadores do projeto – cortesia facebook.com (à esquerda) e Logotipo da 5ª Escola de Astronomia Padre Machado de 2021 (à direita)



Fonte: Facebook (2021)

- O Projeto da Especialização em Ensino de Astronomia da UFRPE, é uma iniciativa da Coordenação de Pós-Graduação da Universidade, e foi criado em 2019, com o objetivo principal de formar profissionais especializados na área de ensino de astronomia e ciências afins com formação capaz de enfrentar os desafios do contexto contemporâneo, associados ao crescimento das tecnologias espaciais e

das ciências da terra. A 1ª turma foi formada no final de 2019 com cerca de 150 cursistas, em regime de ensino à distância por conta da pandemia e deve formar os seus primeiros especialistas em meados de maio a junho de 2022 (Fig.84)

Figura 84: Logotipos da Especialização em Ensino de Astronomia da UFRPE



Fonte: UFRPE – EaD Ensino de Astronomia (2020)

Os objetivos específicos que foram criados para o curso, são os seguintes:

- I) Contribuir para a formação continuada de professores de quaisquer áreas de conhecimento do Ensino Básico;
- II) Capacitar os professores para atuarem em disciplinas relacionadas ao ensino da Astronomia no Ensino Técnico e Superior, notadamente nas licenciaturas;
- III) Preparar profissionais para desempenhar atividades de ensino e de divulgação da Astronomia;
- IV) Incentivar a produção científica em Ensino e Educação em Astronomia;
- V) Apresentar formas de relacionamento entre o ensino e a educação em Astronomia com outras áreas do conhecimento;
- VI) Incentivar a interdisciplinaridade a partir dos temas astronômicos;
- VII) Colaborar com a reflexão do fazer científico e suas mudanças na era contemporânea. Essas mudanças que interferem e agregam perfis de profissionais distintos, levam ao envolvimento das ciências e multidisciplinaridade;
- VIII) Estimular as práticas criativas nas atividades de práticas e lúdicas da educação científica e tecnológica das áreas associadas;
- IX) Refletir sobre as especificidades das linguagens tecnológicas voltadas para o ensino de astronomia;
- X) Investigar a atuação da Astronomia e Astronáutica e a sua importância na sociedade contemporânea;
- XI) Repensar a prática no ensino de astronomia com a sua inclusão de objetos digitais.

(Fonte: Especialização em Ensino de Astronomia – UFRPE)

A estrutura do curso é composta de 420 horas e 28 créditos. O período de realização do curso foi projetado para 14 meses.

Com carga horária distribuída em 12 disciplinas mensais (EEA's) e dois meses para finalização do trabalho de conclusão de curso, estão previstas visitas técnicas opcionais (por conta das restrições sanitárias impostas pela pandemia de COVID-19), além das disciplinas de finalização dos produtos educacionais, ou seja, o Seminário das Pesquisas em Andamento e a de Finalização e Apresentação do Produto de Pesquisa; e pra finalizar o curso, temos o período de ajustes finais e de Defesa dos Trabalhos de Conclusão de Curso – TCC.

As Linhas de Pesquisa do curso contemplam: 1.Produção de produtos educacionais para o ensino formal de Astronomia e Ciências Afins. 2.Produção de produtos educacionais para o ensino não formal de Astronomia e Ciências Afins. 3.Investigação sobre a história da Astronomia de Pernambuco e do Nordeste. 4.Contribuição de produtos na área de extensão,da divulgação científica e da popularização da Ciência.

- Indiscutivelmente merecem destaque todo especial, as atividades relacionadas com as visitas técnicas e duas delas foram realizadas, conforme planejado:

a) A caravana da visita ao Observatório Astronômico do Sertão de Itaparica – O.A.S.I. - que foi realizada entre os dias 29 e 30 de outubro de 2021, com significativa participação dos cursistas. (Figs. 29A e 29B)

Figura 85 e 86: Visita Técnica ao OASI – Sertão de Itaparica – PE e Cúpula à esquerda e Visão da Via Láctea à direita

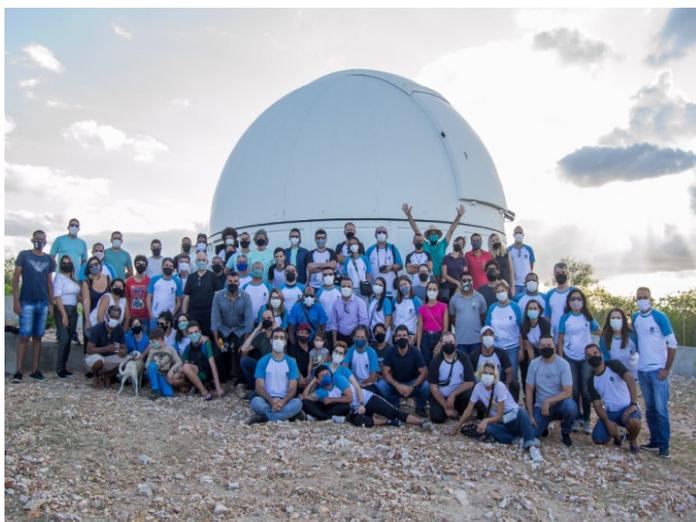


Fonte: Grupo WhatsApp da EaD UFRPE (2022)

Foi ministrada uma aula técnica de campo, coordenada pelo professor Antônio Carlos Miranda, com observações astronômicas realizadas no Telescópio do observatório; Lançamentos de foguetes e seção de Astrofotografia, contemplando o bellissimo céu noturno da região. Foram registradas fotos maravilhosas, por dois colegas astrofotógrafos da caravana!

b) A visita foi realizada em 11 de dezembro de 2021, à Fábrica de Foguetes Educativos “Bandeirante” e ao Centro de Lançamento de Foguetes Roberto de Paula (cujo apelido é “Cabo Canavial”), situados no Campus 2 do CODAI – UFRPE.

Figura 87 e 88: Visita Técnica ao OASI – Sertão de Itaparica – PE; Cúpula à esquerda e Visão do céu noturno e da Via Láctea à direita



Fonte: Grupo WhatsApp da EaD UFRPE (2022)

A caravana composta de um significativo número de cursistas participou de mais uma aula técnica de campo no local. Trata-se da área do Colégio Agrícola Dom Agostinho Ikas, que fica localizado na antiga usina de açúcar “Tiúma”, no distrito de mesmo nome, no município de São Lourenço da Mata - PE, de economia predominantemente canavieira. (Fig. 89 e 90).

Nesta oportunidade, o professor Antônio Carlos Miranda, mais uma vez coordenou os trabalhos com o auxílio do Sr. Roberto de Paula, tendo ministrado uma minioficina para construção de foguetes e a seguir, uma competição de lançamento dos foguetes que construídos pelas equipes de cursistas.

Figura 89 e 90: Visita Técnica à Fábrica de Foguetes em Tiúma – PE



Fonte: Grupo WhatsApp da EaD UFRPE (2022)

## 6 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Como *consequências* imediatas da exposição do cordel aos alunos, surgiram ideias da implementação de ações, a maioria delas já realizadas, como:

- (a) Apresentação das sugestões e orientações por meio de tutoriais citadas nos procedimentos metodológicos, para professores das diversas áreas, com opções para se trabalhar qualquer tema escolhido ou proposto, ao longo do corpo do cordel e debatê-lo com seus alunos.
- (b) A confecção de folhetos temáticos próprios de cordel para distribuição com a banca examinadora, professores da especialização, orientador, alguns colegas cursistas e colegas professores, que se interessem em recebê-lo, nos moldes característicos e nas cores amarelo, azul e rosa, como nos cordéis tradicionais.
- (c) Fixação no calendário permanente, no mês de agosto, da realização da “**Semana de Arte, Astronomia & Literatura do IFPE - Campus Caruaru**”, projeto interdisciplinar onde os estudantes poderão apresentar seus atributos artísticos em peças teatrais, declamações de estrofes do cordel, contação de histórias, além da participação em miniofinas de Astronomia, minicursos, palestras e montagens de instrumentos astronômicos artesanais, etc.
- (d) A constatação de que **Ciência & Arte podem caminhar juntos** e produzir resultados espantosos! Disponibilizamos a seguir, os **links dos vídeos dos cordéis** declamados e/ou recitados pelos alunos e já postados na plataforma do **YOUTUBE**:

▶ VÍDEO EDIFICAÇÕES - 1: <https://youtu.be/XyMxjMO8H5U>

▶ VÍDEO MECATRÔNICA -1 : <https://youtu.be/-dxmMybfMc0>

▶ VÍDEO SEG.TRAB.-1:

<https://youtube.com/watch?v=50AAGrVJeWs&feature=share>

Naturalmente, muitos outros eventos e episódios virão ainda a acontecer e a enriquecer muito mais a história da Astronomia em nosso estado e em nossa região, nós que já somos tão felizardos e acostumados a “empilhar” feitos e até privilegiados em colecionar eventos e ocorrências astronômicas, de importância científica e de

repercussão internacional, desde os idos do século XVII até os nossos dias.

Providenciamos também a confecção de folhetos temáticos próprios de cordel para distribuição desse trabalho com a banca examinadora, orientador, alguns colegas cursistas e colegas professores, que se interessem em recebê-lo, nos moldes característicos nas cores Amarelo, Azul e Rosa, típicos.

Esperamos ter contribuído com a pesquisa do maior número de dados e informações possíveis sobre os principais aspectos históricos da Astronomia em nosso estado de Pernambuco e na nossa região Nordeste. Toda essa narrativa foi traduzida em forma de cordel, objetivo central desse produto educacional, que se encontra no Anexo I, como já citado.

Nossa expectativa é a de que, tanto professores do ensino básico como estudantes, apreciem e possam usufruir o melhor possível desse trabalho, incorporando esse produto educacional a um leque de opções que lhes possa proporcionar um novo caminho de ensino e aprendizagem e que agregue valor na sua alfabetização científica, sendo fonte de inspiração para estimular a paixão e o entusiasmo pela Astronomia. Além disso, tentei resgatar para o público-alvo e o público leigo, a rica e linda história da Astronomia em Pernambuco e no Nordeste, para fazê-los acordar para a emoção de perceber que devemos muito nos orgulhar de nossa terra, que com muita justiça recebeu o título de *Marco Zero da Ciência & Berço da Astronomia nas Américas!*

Muito obrigado.

Figura 91: Afinal, qual é o tamanho Do Universo?



Fonte: Site Uol (2022)

## REFERÊNCIAS

A HISTÓRIA DO ECLIPSE DE SOBRAL (CE) QUE COMPROVOU A TEORIA DA RELATIVIDADE. **Revista Galileu.** Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2018/10/historia-do-eclipse-de-sobral-ce-que-comprovou-teoria-da-relatividade.html>>. Acesso em: 25/10/2021

ANTUNES, Celso. **Vygotsky, quem diria? Em minha sala de aula.** Fascículo 12, 2º Edição, Petrópolis: Ed. Vozes, 2002.

BIBI, Josenilton. Astronomia, **A junção de arte e magia:** cordel sobre o Sertão de Itacuruba. Disponível em: <<http://extranet.on.br/impacton/galeriaeventos.html>>. Acesso em: 20/10/2021

BRASIL. Ministério da Educação. BNCC. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.

BRASIL, Ministério da Educação. PCN+ Ensino Médio. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>> Acesso em: 21/07/2021

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais** /Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC /SEF, 1998.

BUENO, Eduardo. **A viagem do descobrimento: A verdadeira história da expedição de Cabral.** Rio de Janeiro: Objetiva, 1998.

CARVALHO, Wilton Pinto de. **O Meteorito Bendegó: História, Mineralogia e Classificação Química** (PDF). Repositório Institucional da UFBA . (Dissertação). Universidade Federal da Bahia. (2010).

COSTA, Pedro Veloso. **A Marinha em Pernambuco:** Governo do Estado de Pernambuco, Secretaria de Turismo, Cultura e Esportes, Fundação do Patrimônio Histórico e Artístico de Pernambuco, 1987.

FENICHEL, Marilyn; SCHWEINGRUBER, Heidi A. (2010). Surrounded by Science (em inglês). **Washington: National Academies Press.** Disponível em: <<https://languagescience.umd.edu/sites/languagescience.umd.edu/files/lsc/general/doc/fenichelschweingruber2010.pdf>>. Acesso em: 29/10/2021

FRIAÇA, Amâncio César Santos; GOUVEIA DAL PINO, Elisabete Maria de; SODRÉ JÚNIOR, Laerte; JATENCO-PEREIRA, Vera. **ASTRONOMIA: UMA VISÃO GERAL DO UNIVERSO.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

GALINO, Carlos. **Cordel do Meteorito da Serra do Magé**. Disponível em:< <https://www.facebook.com/1417465068489296/posts/2449715785264214/>>. Acesso: em 20/10/2021

GATTI, Bernadete. **Alternativas para formação de professores**: virando a própria mesa. In: SEMINÁRIO SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA. Experiência no Brasil e na França. Brasília: UNB, 1992. Formação de professores e carreira: problemas e movimentos de renovação. Campinas: Autores Associados, 1997.

GREENHOW, Christine; LEWIN, Cathy. Social media and education: reconceptualizing the boundaries of formal and informal learning. **Learning, Media and Technology**. Disponível em:< <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17439884.2015.1064954?tab=permissions&scroll=top>>. Acesso em: 29/10/2021

JUSTINO, Jussara Aparecida de Paula; ILZA, Zenker Leme Joly. "Diálogos Em Educação Musical: Estudo De Uma Práxis Dialógica Com Crianças Na Perspectiva Da Educação Não Formal (p. 107-132)." **Revista De Ciências Da Educação XIX**, no. 38 (2017).

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. DIFICULDADES INTERPRETADAS NOS DISCURSOS DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM RELAÇÃO AO ENSINO DA ASTRONOMIA. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n. 2, p. 75-92, 2005.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto, (2009). *O ensino da astronomia nas trajetórias formativas de professores dos anos iniciais do ensino fundamental*. [S.l.: s.n.] OCLC 908223419

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Ed. Cortez, 1994.

LIMA, F.P.; BARBOSA, P.F.; CAMPOS, M.D.; JAFELICE, L.C.; BORGES, L.C. Relações Céu-Terra entre os Indígenas do Brasil: distintos céus, diferentes olhares. In: **História da Astronomia no Brasil (2013)** / organizador: Oscar T. Matsuura; comissão editorial: Alfredo Tiomno Tolmasquim [et al.]. Recife: Cepe, 2014, p. 86-128.

LIMA, J; SOUSA, J; FEITOSA, S; **Pitelim e as Leis de Newton**, Edição independente, Campina Grande-PB, 2007.

MAIRTON, Marcos. **O tempo: Contos, Crônicas e cordéis**, Jornal da Besta Fubana. Disponível em: < <https://www.luizberto.com> >. Acesso em: 22/07/2021.

MEDEIROS, Alexandre; AGRA, João Tertuliano Nepomuceno; MOURA, Rosiane Valério de. A Astronomia na Literatura de Cordel. **Física na Escola**, Recife, v.11, n.1, p.5-8, 2010. Disponível em <<http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol11/Num1/a02.pdf>>. Acesso em: 22/07/2021.

MOREIRA, Ildeu Castro; MASSARANI, Luisa; ALMEIDA, Carla (editores). **Cordel e a Ciência: A Ciência em Versos Populares**, Rio de Janeiro: Ed.Vieira & Lent, 2005.

MOREIRA, Ildeu Castro. **Estórias da Ciência no Brasil**: Rio de Janeiro; facebook; Acesso em:10/12/2021.

NUNES, Teresa da Silva; CASTRO, Rafael Gil de ; MOTOKANE, Marcelo Tadeu . Os diferentes gêneros textuais e a promoção da Alfabetização Científica: Análise de uma sequência didática investigativa sobre Biodiversidade. **Revista Ciências & Ideias**, v. 9, p. 155-169, 2018.

O trabalho do pedagogo nos espaços educativos não formais. <http://revista.unisal.br/ojs/index.php/educacao/article/viewFile/112/177>

OLIVEIRA, Nadine De. **Astronomia no ensino de física: o episódio do meteorito serra do magé**. Anais IV CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2017. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/35986>> Acesso em: 18/01/2022

PIZARRO, M. V.; LOPES JUNIOR, J. **Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais**. Disponível em:<<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/66/422> - v.20,n.1 (2015)\_1.pdf\_ >. Acesso em: 17/10/2021

POLMAN, Johannes Michael Antonius Polman. **Boletim Astronômico**, 1976. Disponível em:< <http://acervoastronomico.org/acervo/CEA-SAR/CEA-ANO%20V-12-1976.pdf>>. Acesso em: 21/07/2021

REZENDE, F; OSTERMANN, F. e FERRAZ, G. (2009). **Ensino-aprendizagem de Física no nível médio: o estado da arte da produção acadêmica no século XXI**, Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 31, n. 1, p. 1402-1 a 1402- 8.

SANTOS, José Antônio; **Aquecimento global o apocalipse**; Aracaju - SE. 2007.

SASSERON, L.H. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, RBPEC 18(3), p. 1061-1085. Dezembro, 2018.

SASSERON, L. H. **Alfabetização Científica no ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**. Tese – Faculdade de Educação da USP, São Paulo, 2008.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e argumentação: Relações entre Ciências da Natureza e escola. **Revista Ensaio, Belo Horizonte**, v.17 n. especial, p. 49-67, novembro 2015.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de Alfabetização Científica e o padrão de Toulmin. **Ciência e Educação**, v. 17, p. 97-114, 2011.

SILVA, Ana Lúcia F.; PERRUDE, Marleide Rodrigues. Atuação do Pedagogo em espaços não formais: algumas reflexões. **Revista Eletrônica PRODOCÊNCIA/UEL**. Edição n. 4. Vol. 1, jul-dez. 2013.

SILVA, Jurivaldo Alves. **Cordel do meio ambiente**, Edição independente, Feira de Santana-BA, 2006.

SILVA, Leonardo Dantas. **O RECIFE NOS TEMPOS DO ZEPPELIN**. Revista AlgoMais. Disponível em: <<http://revista.algomais.com/colunistas/o-recife-nos-tempos-do-zeppelin>>. Acesso em: 21/07/2021

SILVA, Marcelo Souza da; RIBEIRO, Daiane Maria dos Santos. **Ensino de Física no Sertão**: Literatura de cordel como ferramenta didática, Salgueiro, **Revista Semiárido De Visu**, v.2, n.1, p.231-240, 2012. Disponível em <<https://semiaridodevisu.ifsertao-pe.edu.br>>. Acesso em: 22/07/2021.

TOZETTO, Susana S; ROMANIW, Gisele; MORAIS, Juliane. O trabalho do pedagogo nos espaços educativos não formais. **Revista de Ciências da Educação**. Ano XIII. Nº 25-2º Semestre/2011. Americana-SP, p. 437 a 453.

VIANA, A. **Acorda Cordel na sala de aula: a Literatura popular como ferramenta auxiliar na Educação**. Fortaleza: Ed. Tupynanquim, 2006, p.06

APÊNDICE A – PRODUTO EDUCACIONAL

A HISTÓRIA DA ASTRONOMIA EM PERNAMBUCO E NO NORDESTE DO BRASIL: A  
LINHA DO TEMPO EM FORMA DE CORDEL

**AUTOR: FERNANDO ANTÔNIO ARAÚJO DE SOUZA  
CORDEL ASTRONÔMICO**

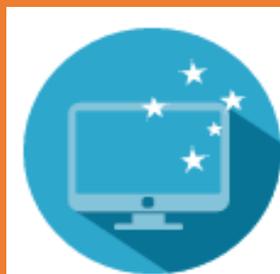
*Meu Cordel da Linha do  
Tempo em Pernambuco  
e no Nordeste*

**Curso de Pós- Graduação em Ensino  
de Astronomia**

**Aluno: Fernando Antônio Araújo de Souza**



**2020/2022**



Especialização em  
**ENSINO DE  
ASTRONOMIA**



**EAD – UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE**

Meu cordel tem como mote  
Narrar a história da Astronomia  
Em Pernambuco e no Nordeste  
E a linha do tempo anuncia  
Que muitos eventos de porte  
Ocorreram nessa freguesia

Não é à toa nosso bairrismo  
Orgulho d'um lugar de honra e glória  
Povo guerreiro, mas humano  
Rico em contação e história  
De sagas e passagens homéricas  
De tradição e memória

Aqui se diz modestamente  
Dois rios se juntam e formam o mar  
A nossa terra guarda surpresas  
Que nesses versos vou contar  
Berço da Astronomia nas Américas  
Um título pra nos orgulhar

O povo daqui é arretado  
Terra de gente boa e criativa  
Lugar de bravos guerreiros  
Que mantém uma memória viva  
De carinho, garra e amor  
Por tudo que cativa

Certamente o nosso nativo  
Irmão indígena já conhecia  
Nos primórdios da Terra Brasilis  
Que no céu tinha tanta magia  
Foi nosso primeiro curioso  
Pela tal da Astronomia

Os livros quase não falam  
Desse tempo tão distante  
Os registros mal contaram  
Dessa história emocionante  
De respeito e admiração  
Pelo universo exuberante

Na viagem do descobrimento  
Na expedição de Cabral  
Já se encontra um grande evento  
Da descoberta magistral  
De uma formação no firmamento  
Com repercussão mundial

Bacharel em Artes e Medicina  
Era o misterioso Mestre João  
Física, Astronomia, na sua rotina  
Geógrafo, astrônomo, cirurgião  
Figura misteriosa e latina  
Do nosso céu fez narração

Com a armada de Cabral na baía  
Ancorada e que seu nome levou  
Mestre João desceu no sexto dia  
E de terra firme, observou  
O que no céu se descrevia  
Uma coisa nova ele notou

Segunda feira, 28 de abril  
E Mestre João, peça central  
Narrador da noite do Brasil  
Das suas estrelas, do céu austral  
No hemisfério Sul descobriu  
A sua constelação principal

De Cruz do Senhor, chamou primeiro  
Em carta a D. Manoel, foi avisada  
Em forma de cruz, um cruzeiro  
De Cruzeiro do Sul, rebatizada  
E ao sul do hemisfério  
Assim ficou consolidada

A descoberta foi valiosa  
Para todos os navegantes  
Como a Estrela do Norte  
Também foi importante  
Como orientação preciosa  
Naqueles mares errantes

Da moderna astronomia americana  
Daquilo que se pode contar  
Registros de muitos eventos  
Fenômenos a se destacar  
Aqui na terra pernambucana  
Parece que escolheu esse lugar

Os fatos aqui narrados  
Vêm lá do século dezessete  
Vão passando pelo tempo  
Uma história linda que promete  
Surpresa e orgulho imenso  
Em tudo a que se remete

A chegada dos holandeses  
Foi um marcante momento  
Teve invasão, teve benefício,  
Teve ciência, teve conhecimento,  
Teve patrono e patrocínio  
Nassau trouxe empreendimento

Pernambuco, berço fiel  
É assim considerado  
Há muita coisa entre nós e o céu  
E o Universo desvendado  
E nossa vã filosofia  
Nem imagina o legado

Ao longo do tempo essa terra  
Sempre foi contemplada  
Com eventos astronômicos mil  
Uma tradição alicerçada  
Pois na Astronomia do Brasil  
É uma região abençoada

Eventos, fenômenos a surgir  
De importância mundial  
Ocorreram por aqui  
Com repercussão global  
Tudo isso vamos refletir  
Com um orgulho sem igual

Começando por Recife  
Tem um título generoso  
Tem origem, tem cacife,  
Tem astrônomo talentoso  
Marco zero da ciência  
Do Brasil tão grandioso

Fora da Europa foi aqui  
O berço tão notório  
Onde se veio a construir  
O primeiro observatório  
Que foi mantido funcionando  
No governo holandês provisório

Observatório astronômico moderno  
Para a época de então  
No teto da casa de Nassau  
Cheio de instrumentação  
Assim era considerado  
Sem igual, sem comparação.

O observatório no telhado  
Que a América conheceu  
Ficou suspenso e montado  
E a ciência agradeceu  
No Recife edificado  
Pernambuco envaideceu

Era do Conde João Maurício,  
Nassau, homem letrado  
No bairro de Santo Antônio  
Majestoso e admirado  
Entre duas ruas hoje famosas  
De todo canto era avistado

O local foi utilizado  
No período holandês de então  
Por um destacado cientista  
Astrônomo holandês-alemão  
De espírito vanguardista  
Fez a sua inauguração

Estava muito bem equipado  
George Marcgrave foi escolhido  
Pra comandar o observatório  
Que por ele foi concebido  
Tomou notas, fez pesquisa,  
Nada passou despercebido

Nesse sentido foi pioneiro  
Tinha luneta e sextante  
Entre todos, o primeiro  
Tinha telescópio e quadrante  
Para o povo brasileiro  
Por isso foi tão importante

Pernambuco e o Nordeste  
Foram muito contemplados  
Por uma Astronomia de raiz  
Somos todos muito honrados  
Um povo grato e feliz  
Um lugar predestinado

A Astronomia tem entre nós  
Raízes bem profundas  
Que permanecem vivas  
Plantadas e bem fecundas  
Vem de nossos tataravós  
Desde lá são oriundas

Gaspar Barléu já contava  
Narrando os feitos holandeses  
Que Marcgrave era desenhista  
Exímio geógrafo e muitas vezes  
Foi astrólogo, calculista, cartógrafo  
Trabalhou por anos, dias e meses

Dos holandeses, veio a expulsão  
A astronomia aqui adormeceu  
Houve um hiato, levou um tempão  
Mais de um século decorreu  
Sem eventos relevantes então  
Até que a história reacendeu

O nordeste entretanto não parou  
De fabricar boas notícias  
A Astronomia se destacou  
Na Paraíba com coisas propícias  
Em 1698, um evento arreventou  
E a natureza com suas malícias

Teve um fato relevante  
Que desse tempo remonta  
Um acontecimento extraordinário  
Segundo Ildeu Moreira nos conta  
Uma expedição revolucionária  
A Física de vez em quando apronta

Nos "Principia" de Newton  
O Nordeste participou  
Pierre Couplet, francês cientista  
Medidas astronômicas, realizou  
Sobre o relógio de pêndulo  
Como se comportava no Equador

A medida tinha grande importância  
Pra permitir a confrontação  
De dois sistemas físicos de relevância  
Medindo da gravidade, a aceleração  
Pra Newton, Terra nos pólos achatada  
No modelo cartesiano, um melão

No volume três do livro famoso  
Newton, de Couplet fez citação  
O experimento foi grandioso  
Trouxe toda a solução  
E a disputa da forma da Terra  
Não deixou contestação

Em 1713, Newton pode registrar  
De Couplet, seu esforço em perseguir  
No livro top da Física contar  
E a Paraíba pode contribuir  
Com a Teoria Gravitacional  
E tantas dúvidas dirimir

Noutra referência no livro  
Newton ao Brasil se remeteu  
A observação de cometas,  
Que na Bahia aconteceu  
Pelo padre Valentim Stansel,  
Que em Salvador se estabeleceu

Lá nas bandas da Bahia,  
Monte Santo, pelo sertão  
Grande pedra se descobria  
Numa fazenda da região  
Um menino, que o gado conduzia  
Aquilo lhe chamou a atenção

Era um meteorito fabuloso  
De grande dimensão  
No roçado tava ocioso  
Sem querer badalação  
Rochedo de corpo ferroso  
Com níquel na composição

Cinco toneladas e mais um bocado  
O maior siderito do solo do Brasil  
Nas nossas terras encontrado  
Mas que já estava há anos mil  
Naquele terreno repousado  
Coisa igual nunca se viu

A pedra ficou famosa  
E tinha motivos que só  
Aquele formação rochosa  
Chamada de Bendegó  
Emprestou o nome do riacho  
Que corria naquele carimbó

Um dos maiores do mundo  
Para o Rio foi transportado  
A mando de D. Pedro Segundo  
No Museu Nacional alojado  
E lá resiste fecundo  
Depois do museu incendiado

No ponto da queda colossal  
Um monumento foi erguido  
Na forma de agulha piramidal  
Mas o obelisco foi destruído  
P'ros moradores, agouro do mal  
Que a seca era um castigo

Até um cordel foi escrito  
Se queixando da pedra levada  
Pro Rio de Janeiro, no grito  
Monte Santo ficou magoada  
“A Saga do Meteorito”  
De Bendegó, ficou registrada

Durante esses intensos anos  
Muita coisa aconteceu  
Na terra dos pernambucanos  
A Astronomia reacendeu  
O destino tinha seus planos  
E aqui então, renasceu

A história da Astronomia  
No Pernambuco vanguardista  
Não estava acabada,  
Voltou a ser protagonista  
De eventos e fenômenos  
De glórias e conquistas

Ao contrário, ressurgia  
Manifesta e efervescente  
No período da monarquia  
Com registros surpreendentes  
Que ainda hoje em nossos dias  
São lembranças comoventes

E então muitos eventos  
Nesse tempo fizeram história  
Marcaram presença  
Nos enchem de honra e glória  
Tem registro e documentos  
Tem monumentos e memória

Em 1834, por decreto provincial  
Projeto arquitetônico se fez  
Criava, da Marinha o Arsenal  
Construído a partir de 1853  
Monumento que no tempo atual  
Ainda mostra robustez

O portão da Torre do Arsenal  
Próximo ao porto ficava  
Uma construção monumental  
Imponente, impressionava  
Majestosa e magistral  
Pela arquitetura que apresentava

No fim da rua do Observatório  
Em frente à praça do Arsenal  
Num prédio belo e notório  
Com cinco andares, lindo visual  
Como um elegante promontório  
A Torre Malakoff, um grande portal

Com trinta metros de altura  
E arquitetura singular  
De bela envergadura  
Difícil de se comparar  
Antigas mesquitas lembrava  
Entre os mais altos a se destacar

O historiador Pedro Veloso Costa,  
Em seu livro, o batismo da Torre explicou  
Do próprio povo veio a proposta  
Que a guerra da Criméia inspirou  
Símbolo de resistência que mostra  
Porque Pernambuco fama criou

Com o fim do Brasil Império  
A Torre foi transferida pro Porto  
O Arsenal considerado deletério  
Para a República, virou arquivo morto  
A Torre não foi mais levada a sério  
O patrimônio se tornou um aborto

A Torre esteve ameaçada  
De uma iminente extinção  
Em 1860 foi reativada  
Da cúpula subiu um balão  
E a cidade extasiada  
Assistiu a celebração

A resistência dos recifenses então  
Foi responsável por essa vitória  
Num momento de pura emoção  
Foi possível acertar a hora  
De seus relógios de mão  
Para nossa honra e glória

Olhando p'ro campanário  
Que ficava no último andar  
Ajustavam no relógio, o horário  
A cúpula móvel a admirar  
E no nosso imaginário  
Ficamos a devanear

Nessa cúpula, na sacada  
Faziam-se observações  
Com visão privilegiada  
Astronômicas aos turbilhões  
Com importância destacada  
Ajudavam nas navegações

Em 1858, D. Pedro II visitou  
A Torre de Malakoff famosa  
O céu lá da cúpula contemplou  
Foi uma data grandiosa  
E a Astronomia a qual sempre amou  
Sentiu-se feliz e vaidosa

Amante da arte, da Astronomia  
Homem culto, o imperador  
Buscava sempre com maestria  
O que de melhor podia dispor  
E nos deu de cortesia  
A visita do diretor

Do observatório imperial  
Enviou o astrônomo francês  
Chamado Emanuel Liais  
Que muitas observações fez,  
E com pesquisas essenciais  
Recife era a bola da vez

D. Pedro, sujeito estudioso  
Patrocinou muita pesquisa  
Era um incentivador generoso  
Que sempre “vestiu a camisa”  
Da Astronomia, patrono bondoso  
Que a história valoriza

Para o Observatório imperial  
Quis levar qualificação  
Dois alunos geniais  
Foram pra França em missão  
Tiveram desempenho excepcional  
D’Almeida e Julião

A passagem de um cometa  
Que então se perseguia  
Se deu nesse vasto planeta  
Por uma tremenda ironia  
Na cidade de Olinda  
Terra de frevo e folia

E foi no fim de fevereiro  
Uma semana após o Carnaval  
Que se deu por inteiro  
Um feito sensacional  
A descoberta do cometa  
Acontecimento sem igual

D. Pedro, cientista articulado  
Até com o Observatório de Paris  
Pode trazer Liais convidado  
E realizar seu sonho, feliz  
O compromisso de ter deixado  
O legado que sempre quis

Liais descobriu o cometa  
Fez muitas investigações  
Foi notícia em todo planeta  
Homenagens e congratulações  
Graças a quem teve como meta  
Ser imperador das realizações

À toa não foi escolhido  
O ponto de observação local  
O Alto da Sé, preferido  
De forma sagaz e natural  
Tudo pensado e medido  
Teve êxito magistral

No Brasil daquele tempo  
Não tinha uma opção melhor  
De contemplar o céu noturno  
E para nosso orgulho maior  
Daqui se vê Vênus, Marte, Saturno  
Bairrista aqui sabe de cor

Foi escolhido de forma correta  
O nome Cometa Olinda  
Para a grande descoberta  
Imortalizou terra tão linda  
Maneira justa e honesta  
Da cidade, ficar na berlinda

Em uma atitude elogiosa  
Um artigo Liais publicou  
Relatando a façanha gloriosa  
Direito que ninguém lhe negou  
E noutra sugestão generosa  
Cometa Liais também se chamou

No artigo então publicado  
Com o nome científico escolhido  
O cometa foi imortalizado  
Ganhou fama e foi reconhecido  
Liais e o lugar abençoado  
Onde se deu o ocorrido

A Sociedade Astronômica Real  
Aceitou e conferiu  
De forma bastante natural  
O que a natureza permitiu  
Desse fenômeno espacial  
Que nossa terra assistiu

De detalhes preciosos  
Lias fez muita questão  
E com dados rigorosos  
De alongamento e inclinação  
E informes espantosos  
De magnitude e declinação

Trinta anos depois desse evento  
Se ergueu uma construção  
Em forma de um monumento  
Pra perpetuar a aparição  
Em céu aberto, um documento,  
No local da observação

Barbosa Lima, então a governar,  
Mandou erguer em homenagem  
Um observatório no lugar  
Para marcar a passagem  
Pra quem quisesse visitar  
E admirar a paisagem

Antigo patrimônio da nação  
Neoclássico é seu estilo  
Ainda hoje se promove visitaçã  
Não perdeu em nada seu brilho  
Cilíndrico por construção  
Imponente por seu silo

Atualmente se faz com frequência  
Observações de muitos astros  
Planetas, estrelas, cadência  
Cometas que deixam seus rastros  
Quem cuida é o Espaço Ciência  
Que empresta o seu lastro

Teve um tempo nebuloso  
O observatório foi esquecido  
E o Alto da Sé majestoso  
Viu um bem desprotegido  
Mas esse palco grandioso  
Retornou fortalecido

Esquecido e abandonado  
De estação meteorológica serviu  
Reaberto e transformado  
Em 2004 ressurgiu  
Observatório revigorado  
Até cúpula giratória se construiu

Com uma das mais belas vistas  
De Olinda e Recife aos visitantes  
Monitores orientam visitas  
Guiam momentos importantes  
Que permitem aos turistas  
Exposições deslumbrantes

Tem até telescópio disponível  
Para fazer observação  
Tem didática acessível  
Para quem quer informação  
Tem tudo que é possível  
Pra trazer satisfação

Tem Dominó das estrelas  
Oficinas de montagens  
Tem muito mais além das telhas  
Pra contemplar as paisagens  
Tem lançamento de foguetes  
Tem encantos e viagens

Outro evento ocorreu,  
Fenômeno muito marcante  
Que em nossa terra aconteceu  
Uma passagem deslumbrante  
O Trânsito de Vênus se deu  
Um episódio relevante

1882 ficou marcado  
Nos céus dos Caetés  
Trânsito de Vênus observado  
E o mundo a nossos pés  
Por esse lugar abençoado  
Pra rojões e buscapés

O Trânsito de Vênus consiste  
Diante do sol, a passagem  
E daqui da Terra existe  
A visão do disco solar em miragem  
Oculto por um tempo persiste  
Até que retorne a plena paisagem

Parece até utopia  
Mas é uma obra de arte  
O universo com sua magia  
Espalhada por toda parte  
Que a todos contagia  
Vênus como estandarte

Há quase século e meio  
O fenômeno em Olinda vivenciado  
O Brasil disse a que veio  
Na Astronomia foi de novo destacado  
Repercutiu internacionalmente  
O que aqui foi observado

Foi enorme a importância  
Desse grande experimento  
Medidas mais exatas da distância  
Da Terra ao sol, com esse evento,  
E Olinda, palco de relevância  
Para tal empreendimento

Seria injusto não comentar  
Sobre o feito de D'Almeida, o brasileiro  
Astrônomo que também veio a registrar  
O Trânsito de Vênus, passageiro,  
Revólver astronômico a manusear  
Em Paris, foi seu canteiro

Julião Lacaille aqui comandou  
A equipe na observação  
Quando o planeta Vênus transitou  
Em frente ao disco solar, em oclusão  
Os resultados que encontrou  
Melhoraram a precisão

De uma medida muito valiosa  
Da distância entre A Terra e o Sol  
A unidade astronômica grandiosa  
A U.A. se tomou um farol  
E a Astronomia mais uma vez generosa  
Nos deu de presente essa escol

No Alto da Sé sempre presente  
Existe um obelisco tombado  
Aos visitantes é bem atraente  
Pois ele foi edificado  
Pra marcar reluzente  
O planeta Vênus ter transitado

Tem duas placas alusivas  
Pois foram duas as observações  
Que na memória estão bem vivas  
E foram feitas duas medições  
1882 e 2004 ficarão cativas  
Sempre em nossos corações

A antiga está bem desgastada  
Mas ainda dá para se ler  
A mais nova está cravada  
E bem nítida de se ver  
Em parceria organizada  
Para a medida proceder

Espaço Ciência, Prefeitura  
Inclusive até a S.A.R.  
Montaram a estrutura  
Para a observação realizar  
Em nome da cultura  
Com alegria festejar

Com entusiasmo e devoção  
É bem fácil de encontrar  
Tudo na mesma região  
Caixa d'água, o elevador, o mar  
Tudo digno de contemplação  
Obelisco, observatório, sem medo de errar

Século XX foi chegando  
Física cheia de novidade  
A Astronomia acompanhando  
Teoria da Relatividade  
O assunto dominando  
O desafio da gravidade

Em 1919, um evento grandioso  
Carregado de curiosidade  
Um experimento espantoso  
Pra "testar" a Relatividade  
Empreendimento corajoso  
Repleto de ansiedade

Aconteceu logo após  
A 1ª Guerra Mundial  
E o Brasil, por seu Nordeste  
Novamente essencial  
Realizou um grande teste  
Com o eclipse solar de Sobral

O Ceará estava na mirada  
Da comunidade internacional  
A cidade amanheceu nublada  
Mas logo veio um sinal  
Um rasgo de brecha ensolarada  
E foi possível afinal

Foi um fato relevante  
Teve alcance mundial  
A ciência saiu triunfante  
Daquele eclipse solar total  
O Ceará orgulhoso e radiante  
Diante de algo tão magistral

Em Sobral a Física aportou  
E até hoje, o feito se proclama  
A Relatividade se confirmou  
E Einstein ganhou fama  
Astronomia se modificou  
Protagonista dessa trama

A história da Astronomia  
No Nordeste é só riqueza  
Envolve encanto, magia  
Produz orgulho e beleza  
Envolve cultura e harmonia  
Traduz espanto e nobreza

Tem passagem de cometa  
Teve o eclipse mais famoso  
Tem trânsito de planeta  
Tem meteoro misterioso  
Tem legado, tem faceta  
Tem um acervo grandioso

Pernambuco volta à cena  
Década de vinte, efervescente  
Na serra tranquila e serena  
Do Magé, precisamente  
Em Alagoinha, distrito de Pesqueira  
Um objeto cadente

Nos céus do Agreste meridional  
Foi visto um meteoro caindo  
Passando por Garanhuns, surreal  
Um meteorito foi surgindo  
Numa explosão colossal  
E todo o povo assistindo

Passou por Garanhuns, arrastapé  
Caiu a 60 km dali  
Batizado como Serra do Magé  
O meteorito só foi descair  
De sudeste pra noroeste  
E na serra veio a explodir

Era do grupo *assideritos*  
Tinha 1800 g de massa bruta  
Conhecido também por *aerolito*  
Pedra meteórica, jóia matuta  
Se dividiu em fragmentos  
Se espalhou até na gruta

De tamanhos variados  
Se repartiu ao explodir  
Pelas cercanias e roçados  
Uma chuva de pedras a cair  
Até no Sítio Cacimbinha  
O susto deu pra se sentir

Até mesmo um cordel  
Foi escrito pelo evento  
Agradecendo ao céu  
Por tão fabuloso momento  
Nem todo dia se ganha um troféu  
Como esse acontecimento

O autor dessa homenagem  
Foi o poeta Carlos Galindo  
Que soube passar a mensagem  
Sobre esse susto tão lindo  
Pesqueira virou paisagem  
Do firmamento infindo

Sete anos depois enfim  
Recife teve um evento marcante  
A chegada do Graff Zeppelin  
E o povo ficou radiante  
Ao receber de lá de Berlim  
O grandioso visitante

A cidade se organizou  
O governo cedeu um espaço  
Campo de pouso se preparou  
1930, entre fevereiro e março  
Uma torre se levantou  
Para atracamento, num abraço

Teve até usina de abastecimento  
De gás, para a aeronave usar  
Pois haveria em um dado momento  
Que reabastecer para voar  
E prosseguir no seu movimento  
Saindo do Campo do Jiquiá

A chegada do grande dirigível  
Foi notícia nos jornais  
Recife fez todo o possível  
Pra sair tudo bem demais  
A cidade ficou impassível  
Com algo tão apraz

A repercussão foi estrondosa  
A cidade praticamente parou  
Uma recepção grandiosa  
Recife então preparou  
E a aeronave tão garbosa  
No mastro do Jiquiá atracou

Há muitos artigos e reportagens  
Que narram o acontecimento  
Há até uns vídeos raros  
Retratando o grande evento  
Nos jornais e nos diários  
Pra se tomar conhecimento

Cerca de vinte anos depois  
Em Recife tem coisa importante  
A chegada de Padre Polman  
Um ilustre visitante  
Que por aqui foi ficando  
Não ficou intinerante

A História da Astronomia  
Em Recife agradece  
Por nos dar esta grande alegria  
Algo que nos enobrece  
Só mesmo essa terra de magia  
Um Padre Polman merece

Jorge Polman é considerado  
O segundo holandês mais importante  
Com esse nome foi ordenado  
E por aqui seguiu adiante  
Fincou raiz, deixou legado  
Uma história emocionante

Na ciência, na Astronomia  
Foi um verdadeiro baluarte  
Desempenhou com galhardia  
O seu papel, a sua parte  
Trouxe paixão, trouxe alegria  
Engrandeceu a sua arte

Entusiasmou os estudantes  
Despertou interesse na ciência  
Sua dedicação foi importante  
Como exemplo de persistência  
Com certeza foi um gigante  
Em dedicação e resistência

Fundou o CEA, fundou a SAR  
Com seu espírito inovador  
Montou oficina pra fabricar  
Telescópios e foi articulador  
Na criação da LIADA e IUAA  
E até foi diretor

Fez diversas atividades  
Muito respeitado e reconhecido  
Em vários campos, diversidade  
Ganhou muitos prêmios merecidos  
Foi da ALPO e outras entidades  
E nunca foi esquecido

Dois de junho de 86 desceu o pano  
E Padre Polman faleceu  
Mas mesmo depois desse ano  
Seu exemplo permaneceu  
E o dia do astrônomo pernambucano  
Nessa data se escolheu

Do exemplo do padre holandês  
Como astrônomo e professor  
Pelo muito que ele fez  
Seu legado foi precursor  
Da criação de inúmeras entidades  
Que por aqui proliferou

Clubes e núcleos de Astronomia  
Centro de ciências, associações  
Coisa que aqui nunca se via  
Exemplos aos borbotões  
Para sempre e com alegria  
Padre Polman em nossos corações

Hoje há muitas entidades  
Em Olinda, Recife e no Sertão  
Isso traz só felicidade  
Mas isso não fica por aqui não  
E em outras localidades  
Ocorreu a propagação

Paraíba, Bahia e Ceará  
Também no Rio Grande do Norte  
A astronomia foi encontrar  
Adesão, paixão e suporte  
E o Nordeste pop star  
Se tornou muito mais forte

Na Rede Marcgrave de Astronomia  
Em maio de dois mil e três  
Astrônomos amadores em euforia  
Conseguiram com robustez  
Registrar com muita alegria  
O Trânsito de Mercúrio que se fez

Em setembro de dois mil e quatro  
Criou-se o Espaço Ciência  
Programa de C&T de nosso estado  
Que entre outras tinha a incumbência  
De projeto pela Capes incentivado  
Da montagem de um museu de ciência

Representa um importante ambiente  
Aprendizagem de Ciências e Astronomia  
Museu de Ciência Inteligente  
Interativo e a céu aberto se fundia  
Com oficina, monitoria, toda gente  
Entre Olinda e Recife em parceria

Com área de 120 mil metros quadrados  
É o maior da América Latina  
Ao governo de Pernambuco vinculado  
Isto nos enche de autoestima  
Projeto que deve ser incentivado  
Para o menino e pra menina

Tem exposição e planetário  
Maquete do sistema solar  
Relógio de sol e Observatório  
Avião Xavante para se admirar  
Tem VLS, tem beleza rara  
Tem manguezal pra se contemplar

Em 2004 um projeto de extensão  
Por aqui foi também foi criado  
UFRPE comandou a concepção  
Algo criativo e arrojado  
Da Unidade Acadêmica de Educação  
Ao curso de Física, vinculado

Com um nome quase poético  
*Desvendando o céu austral*  
Seu sucesso foi profético  
Ciência, Tecnologia, Inclusão social  
Conforme um processo ético  
Essa é sua missão principal

Criando estratégias definidas  
Para conhecer a história da ciência  
Difundir e despertar em nossas vidas  
Mergulhar na Astronomia e sua essência  
Sem barreiras a estudantes, reprimidas  
Curiosos de toda procedência

Antônio Carlos Miranda  
Do projeto é coordenador  
A todos orienta e comanda  
Com competência de professor  
As atividades que ele demanda  
No papel de popularizador

No projeto tem várias ações  
Com atividades mil  
Oficina de constelações  
Da bandeira do Brasil  
Astronômicas observações  
Tem mais ideia que surgiu

Oficinas de foguetes educativos  
Curso básico de Astronomia  
E outros grandes atrativos  
Teatro científico, que ousadia!  
Turismo astronômico ao vivo  
Pra conhecer nossa empatia

Participa da SNCT  
Com a caravana da Astronomia  
Parceria importante veio a ter  
INSA e ON, não faltaria,  
Para atividades desenvolver  
Com outra qualquer autarquia

A Semana Estadual de Astronomia  
Aqui em lei se transformou  
Para nossa imensa euforia  
A ALEPE promulgou  
20 de setembro, com muita alegria  
A data se perpetuou

Essa data foi sugerida  
Para servir como homenagem  
A uma figura importante e querida  
Aniversário de George Marcgrave  
Lembrança justa e merecida  
Por toda sua coragem

Em 2011, o Sertão volta à cena  
Com o início das atividades  
Um projeto contracena  
Com belíssimas paisagens  
O Observatório Astronômico  
Trazendo belas imagens

No sertão de Itaparica  
O OASI é instalado  
Essa vitória significa  
O semiárido premiado  
Uma instalação que dignifica  
Itacuruba, lugar abençoado

Veio com objetivos determinados  
De pequenos corpos pesquisar  
Asteróides e cometas espalhados  
Por todo sistema solar  
Para serem caracterizados  
E depois se catalogar

Itacuruba foi escolhida  
Pra receber a instalação  
E se tornou a preferida  
No semiárido da região  
Por estar estabelecida  
Segundo a adequação

Noites secas e abertas  
Atmosfera de turbulência pequena  
Propícia a fazer descobertas  
Poluição luminosa amena  
Baixa latitude em oferta  
Temperatura noturna serena

O OASI tá bem equipado  
Tem telescópio e espelho primário  
Para pequenos corpos, adequado  
E um grande aparato secundário  
Para o local, idealizado  
E desfrutar de belo cenário

Março de 2011, veio a primeira luz  
E o telescópio inaugurado  
Imagens *in situ* produz  
E remotamente pode ser operado  
Tudo isso o ON traduz  
Naquilo que é observado

O OASI já foi premiado  
Em 2013, a IAU concedeu  
De Y28 foi codificado  
De Nova Itacuruba, reconheceu  
Pequenos asteroides ofuscados  
Que o OASI percebeu

Observações ali realizadas  
Visam dos asteroides estudar  
Propriedades físicas elencadas  
E depois disso analisar  
E estratégias são preparadas  
Para colisões de objetos, evitar

O céu do sertão encanta  
A todo visitante da cidade  
O OASI imponente espanta  
E causa até perplexidade  
E toda a região se agiganta  
É muita felicidade

Por tanto serviço prestado  
No pouco tempo de operação  
O local foi agraciado  
Com a anunciação  
De Itacuruba foi nomeado  
Um asteroide de um cinturão

A honraria pro OASI se deveu  
Ao observatório que lá se abriga  
Porque a região recebeu  
Uma missão que se obriga  
De caçar asteroides no céu  
De uma terra pura e tão amiga

IMPACTON é o projeto  
No OASI desenvolvido  
De mapear a céu aberto  
Asteroides potencialmente atrevidos  
Que possam ameaçar decerto  
A Terra e seus indivíduos

O Telescópio do OASI é importante  
O segundo maior operado no Brasil  
Tem até cordel vibrante  
Escrito pelo professor Bibiu  
Falando do observatório gigante  
Que na sua terra se construiu

O cordel homenageia  
A ciência da Astronomia  
E o imaginário incendeia  
Com tanta ideia que se cria  
Ai o professor nomeia  
Junção de arte e magia

Ô terrinha predestinada  
Pra ter meteoro caindo  
E dessa vez a premiada  
Foi Socorro, um lugar tão lindo  
Na zona rural encontrada  
Uma pedra diferente luzindo

A rocha estranha foi avistada  
Por um simples agricultor  
Que cortava mato à facada  
Em 2019, num sítio do interior  
De bobo não tinha nada  
Podia ser meteorito, pensou

Era um meteorito marciano  
O segundo no Brasil encontrado  
Num lugar longe do oceano  
No interior de Minas foi achado  
Por um garimpeiro mundano  
Mas era pouco pesado

O meteorito de Socorro entretanto  
Certa polêmica gerou  
Sumiu daqui por encanto  
Pra Miami se desviou  
E caiu no colo pra espanto  
De um colecionador

Um evento astronômico recente  
Aqui em 2020 se deu  
Outra pedra reluzente  
Que do céu apareceu  
De 40 kg aproximadamente  
E dessa vez a terra tremeu

Foi em Santa Filomena  
Lá no sertão pernambucano  
A 710 km mais ou menos  
Do Recife, metropolitano  
Numa noite de agosto bem amena  
Era um meteorito, sem engano

Ele já é considerado  
O maior de todos que já caiu  
Meteorito inteiro pesquisado  
O Museu Nacional admitiu  
Que a nada pode ser comparado  
De tudo que já caiu no Brasil

O meteorito mais cobiçado  
Desceu no sertão como rajada  
Se ouviu um estrondo danado  
E em forma de chuviscada  
Caiu todo fragmentado  
E a pedra maior foi encontrada

A 2 km da cidade sertaneja  
E praticamente enterrado  
No solo da caatinga ruraleja  
O bicho foi localizado  
Se comemorou, tomou cerveja  
Por tão grande evento agraciado

200 fragmentos maiores  
Choveram por sobre toda a cidade  
Choveram também pesquisadores  
Em busca de alguma raridade  
E internacionais caçadores  
Pra trazer intranquilidade

Na hora da “chuva” dos fragmentos  
Se ouviu o estrondo na zona rural  
Mas ninguém podia em pensamento  
Pensar em algo tão anormal  
E só depois se soube do evento  
Que mexeu com a vida local

A análise de pedaços do meteorito  
Que se chamou Santa Filomena  
Era um mineral do tipo *condrito*  
Achado numa cidade tão pequena  
Tudo isso parece esquisito  
Mas só a natureza julga ou condena

O já famoso mineral  
Remonta do início do sistema solar  
E até a Câmara Municipal  
Da cidade veio a aprovar  
Por projeto de lei, fundamental  
A Semana do Meteorito criar

Vai ocorrer anualmente  
No aniversário da queda do dito  
19 de agosto, naturalmente  
Na *Capital dos Meteoritos*  
E o turista já se faz presente  
Nesse evento tão bonito

Do ON veio uma expedição  
Em busca de estruturar  
Uma forma de solução  
Pra tudo que aqui cai, ficar  
E não cair em outras mãos  
Que possam se beneficiar

É preciso regulamentação  
Pra o material não ser perdido  
Sujeito à especulação  
A torto e a direito ser vendido  
E sofrer com a exploração  
Na mão de qualquer bandido

Um pedaço desse meteorito  
Que em Pernambuco caiu  
Devidamente foi conduzido  
Pra um museu lá no Rio  
Pra poder ser protegido  
Preservado no Brasil

Na Paraíba recentemente  
Um projeto arrojado apareceu  
Grandioso e imponente  
O maior que aconteceu  
E que indiscutivelmente  
A todos envaideceu

No sertão paraibano  
Serra do Urubu foi fixar  
Numa cidade modesta do altiplano  
Com o nome de Aguiar  
O Projeto BINGO faz seu plano  
Para ali funcionar

O lugar foi previamente escolhido  
Não a toa, por apresentar  
Condição de céu límpido  
Sem interferência para atrapalhar  
Foi por isto lá concebido  
Pra no local se implantar

Como “Jóia do Sertão”, é aclamado  
O BINGO é algo grandioso  
Internacionalmente aguardado  
É um projeto espantoso  
Tem muito país engajado  
Deixa o Brasil orgulhoso

Será centro de atenção  
Da comunidade internacional  
Pra pesquisa e investigação  
Do Universo inicial  
O céu limpo do sertão  
Fator de escolha crucial

Também as FRB famosas  
Com seus sinais muito intensos  
Com suas emissões valiosas  
De um passado tão imenso  
Traz os ecos preciosos  
Desse Cosmos tão extenso

O seu telescópio será o primeiro  
Especificamente projetado  
Num projeto pioneiro  
Um objetivo determinado  
Caçar no universo inteiro  
As BAOs que são geradas

O BINGO é único, sem igual  
Tem projeto aparentado  
Canadá, China, a nível mundial,  
Mas ele não foi projetado  
Apenas pra esse referencial  
Já nasce por si só ampliado

O projeto em sua concepção  
Tem mais comprometimentos  
Com educação e divulgação  
Da ciência, do conhecimento  
Pesquisa, palestras, formação  
Pra professor e aluno, ensinamento

Na linha do tempo agora  
A gente muda de direção  
E a abordagem vai sem demora  
Em busca de divulgação  
Das ações que surgem a toda hora  
Da Astronomia, a popularização

Processos incentivadores  
De ensino-aprendizagem  
Na alfabetização científica, motores  
Na didática, outra linguagem  
De serem novos promotores  
Da ciência, nova mensagem

Passa pelos personagens  
Que com esforço e dedicação  
Merecem muitas homenagens  
Por toda sua contribuição  
E deixaram muitas mensagens  
Para a ciência, pra educação

Muitas ações e atividades  
Por aqui têm sido implantadas  
Nas mais distantes cidades  
Nas mais longínquas paradas  
Com diversas entidades  
Comprometidas e engajadas

Criação de competições  
Olimpíadas científicas  
Muitas participações  
Várias escolas envolvidas  
Ansiedades e emoções  
Muitas expectativas

Vou citar as siglas somente  
Pra não atrapalhar  
Das competições que a gente  
Costuma participar  
Resultados surpreendentes  
Muito a se comemorar

OBA, MOBFOG, nacionais  
OPA, OPEFOG, regionais  
IPhCO, internacional  
Temos sempre participado  
Empenho sensacional  
Todo mundo engajado

Outros projetos e eventos  
Continuam florescendo  
Pernambuco, nesses momentos  
Sempre, sempre se envolvendo  
Muitos acontecimentos  
E a Astronomia agradecendo

É a Escola de Astronomia  
Homenagem a Padre Machado  
E a Unicap reverencia  
Um homem ilustre iluminado  
Que pra nossa honra e alegria  
Nos foi presenteado

Admirado e querido  
Mestre surpreendente  
Com justiça escolhido  
Muito culto e competente  
Jamais será esquecido  
No coração e na mente

Filósofo e matemático  
Físico por excelência  
Poliglota fantástico  
Notável de nossa ciência  
Problema enigmático?  
Pra ele dava continência

Em Braga, Filosofia  
Física, Matemática na França  
Amante da Astronomia  
Exemplo de perseverança  
Que pra nossa grande alegria  
Não sai de nossa lembrança

Com De Broglie colaborou  
Mecânica Quântica, coisa séria  
Academia dos sábios desafiou  
Por conta da revista Brotéria  
Teologia também estudou  
O homem pintou miséria

Dos jesuítas foi provincial  
O cara era monstruoso  
Nos idiomas era o tal  
Falava doze, assombroso!  
Sujeito sensacional  
Humilde, afável, piedoso

Expulso no golpe militar  
Pois de Dom Hélder, era amigo  
Não deixou de orientar  
Mesmo distante, foi abrigo  
Foi exemplo, foi radar  
Separou joio do trigo

Em Recife faleceu  
Infelizmente, atropelado  
A todos entristeceu  
A partida de Padre Machado  
Cientista que enobreceu  
Será sempre reverenciado

Gratidão, generosidade  
Padre Machado batizou  
Meu filho, que felicidade  
Com certeza, abençoou  
E pra toda eternidade  
Nosso vínculo perpetuou

A Escola de Astronomia  
Que seu nome recebeu  
Presta esta honraria  
A quem muito mereceu  
E com razão reverencia  
Seu legado reconheceu

Objetivos definidos  
O projeto acontecendo  
Minicursos oferecidos  
Cinco anos vem fazendo  
Com sucesso garantido  
Vem se estabelecendo

Há dois anos, ousadia  
A “Rural”, novo projetou criou  
Especialização em Astronomia  
Então se concretizou  
E veio com muita alegria  
Pra quem sempre esperou

Formar profissional especializado  
Numa área que contagia  
Que possa ser capacitado  
Para o que a ciência desafia  
Especialista gabaritado  
P’ro ensino de Astronomia

Tecnologias espaciais  
E das Ciências da Terra  
Com ferramentas digitais  
E tudo que nela encerra  
Pois nos dias atuais  
Combatemos a mesma guerra

Negacionismo, terra plana  
É muita estupidez  
Tenho pena de quem se engana  
E reforça a insensatez  
De crença tão profana  
De falta de lucidez

Turma pioneira, que avança  
Está prestes a se formar  
Vem aí uma esperança  
De mestres, pra reforçar  
Com fé e confiança  
Que tudo possa mudar

Que o objetivo principal  
A gente possa conseguir  
Formar o profissional  
Especializado pra contribuir  
No ensino pleno e total  
Que se deseja atingir

No curso, linhas de pesquisa  
São oferecidas pra se escolher  
Tudo aquilo que se precisa  
Tudo depende de você  
Daí vestir a camisa  
E sua parte empreender

No curso a ementa previa  
Visitas técnicas talvez  
Por conta da pandemia  
Dúvida, jogo de xadrez  
Mas por fim, a alegria  
E mais de uma visita se fez

A caravana para Itaparica  
Foi um sucesso estrondoso  
Experiência muito rica  
Aprendizado proveitoso  
OASI, IMPACTON,  
Um sertão esplendoroso

Uma coisa inesquecível  
Experiência deslumbrante  
Um Sertão inconfundível  
Cada foto alucinante  
Terra mágica, céu incrível  
Um lugar emocionante

Mas teve outra caravana  
Dessa vez para mais perto  
Terra de cultivo da cana  
Laboratório a céu aberto  
Usina Tiúma, lugar bacana  
Meio esquecido, meio deserto

Fábrica de foguetes educativos  
O chamado “Cabo Canavial”  
E um número significativo  
De alunos estiveram no local  
Mini oficina, foguetes ao vivo  
Tudo de forma artesanal

Competições de lançamentos  
Todo mundo empolgado  
Foi um dos melhores eventos  
Que pode ser proporcionado  
Nossos agradecimentos  
Pelo momento ofertado

Toda essa narrativa  
Fiz em forma de cordel  
Criei muita expectativa  
De oferecer no papel  
Uma forma alternativa  
De tocar o dedo no céu.

Esperamos ter contribuído  
Contando toda essa história  
Eventos e episódios vividos  
Astronomia, honra e glória  
Para um povo forte e sofrido  
Mas guerreiro e com memória

Tem muito o que acontecer  
Ainda aí pela frente  
E que irá enriquecer  
A história mais recente  
Da Astronomia...enaltecer  
Acredite, certamente

A História da Astronomia  
Em nosso estado é abundante  
Traz orgulho e primazia  
De tanta coisa importante  
Felizarda com essa magia  
Muito densa e deslumbrante

Nosso Nordeste acompanha  
E traz suas contribuições  
Também é cheio de façanha  
De surpresas e emoções  
E toda essa artimanha  
Foi mostrada nesses refrões

Se Deus me fez professor  
De Física, de Astronomia  
Devo ser merecedor  
Dessa grande honraria  
E agradecer ao Criador  
Esse caos e essa harmonia

## APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO -  
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA E TECNOLOGIA

### TERMO DE CONSENTIMENTO

Neste ato e para todos os fins em direito admitidos, autorizo expressamente

( ) a utilização da minha imagem e voz, em caráter definitivo e gratuito, constante em fotos e filmagens decorrentes da minha participação em projeto de pesquisa

e/ou

( ) a referência à minha instituição de ensino onde foi desenvolvida pesquisa

do curso de Especialização em Ensino de Astronomia e Ciências Afins da UFRPE, conforme a seguir discriminado:

Título do projeto \_\_\_\_\_

Pesquisador \_\_\_\_\_

Orientador: \_\_\_\_\_

Objetivos: \_\_\_\_\_

As imagens, a voz e o nome da instituição poderão ser exibidos nos relatórios parcial e final do referido projeto, na apresentação audiovisual, em conferências, palestras e seminários, em publicações e divulgações acadêmicas, em eventos científicos e no trabalho de conclusão de curso.

Por ser esta a expressão de minha vontade, nada terei a reclamar a título de direitos conexos a minha imagem, voz ou qualquer outro.

Recife, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.

\_\_\_\_\_  
Assinatura

Nome: \_\_\_\_\_ RG: \_\_\_\_\_ CPF \_\_\_\_\_

Telefone: (81) \_\_\_\_\_ Endereço: \_\_\_\_\_