



MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÕES



**Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica**

**Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação**

**PIBIC-CNPq-ON e PICT-ON/MCTI**

**JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO OBSERVATÓRIO NACIONAL**

**JICON**  
2022



MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÕES



— **RESUMOS** —

**Rio de Janeiro, 26 de outubro de 2022**

## PIBIC-CNPq-ON e PICT-ON/MCTI

**Objetivos**

- *Despertar vocação científica e incentivar novos talentos potenciais entre estudantes de graduação, mediante a sua participação em projetos de pesquisa, preparando-os para o ingresso na pós-graduação;*
- *Contribuir para reduzir o tempo médio de titulação de mestres e doutores;*
- Contribuir para a formação e engajamento de recursos humanos em atividades de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação, visando o fortalecimento da capacidade científica e inovadora das empresas no País.

**Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações****Observatório Nacional (ON-MCTI)****Diretor:** Dr. Jáilson Souza de Alcaniz**Diretor- Substituto:** Dr. Fernando Virgílio Roig**Coordenação de Astronomia e Astrofísica (COPAA)**

Coordenadora: Dra. Simone Daflon dos Santos

**Coordenação de Geofísica (COGEO)**

Coordenador: Dr. Fabio Pinto Vieira

**Coordenação de Administração (COADM)**

Coordenador: Luciano Alberto Vieira da Silva

**Divisão de Tecnologia da Informação (DITIN)**

Chefia: Jorge Eduardo Mansur Serzedello

**Serviço Orçamentário, Financeiro e Contábil (SEFIN)**

Chefia: Luiz Carlos Pereira da Silva

**Divisão do Serviço da Hora (DISHO)**

Chefia: Ricardo José de Carvalho

**Divisão de Programas de Pós-Graduação (DIPPG)**

Chefia: Dr. Marcelo Borges Fernandes

**Divisão de Comissão e Popularização da Ciência (DICOP)**

Chefia: Dra. Josina Oliveira do Nascimento

**Comissão Institucional PIBIC-  
CNPq-ON/PICT-ON/MCTI***(Portaria DIR/ON 108/2021 de 17/11/2021)*Dr. Emanuele Francesco La Terra  
(COGEO) – PresidenteDr. André Wiermann (COGEO) – Vice  
PresidenteDr. Jorge Marcio Ferreira Carvano  
(COPAA)Dr. Ricardo Lourenço C. Ogando  
(NuPeA)

Dra. Simone Daflon Santos (COPAA)

Dra. Liliane Paiva Panetto (COGEO)

**Secretárias PIBIC-CNPq-ON/PICT-  
ON/MCTI**

Christianne Garnier Farias Baptista

Giane Boldrim

**Comitê Organizador**Dr. Emanuele Francesco La Terra  
(COGEO)

Dra. Liliane Paiva Panetto (COGEO)

**Organizadores deste volume**Dr. Emanuele Francesco La Terra  
(COGEO)

Dra. Liliane Paiva Panetto (COGEO)

# — ÍNDICE —

<b>PROGRAMAÇÃO</b>	<b>01</b>
<b>RESUMOS DA ÁREA DE ASTRONOMIA</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Estimando o Índice Espectral de Fontes em Rádio</b> Álvaro Sena Cerutt Augusto – PIBIC – (Física – UFRRJ); Orientador: Dr. Carlos André P. Bengaly Junior</li></ul>	<b>03</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>A Tensão da Constante de Hubble</b> Amanda Schwartzmann – PICT – (Física – UFABC); Orientador: Dr. Carlos André P. Bengaly Junior</li></ul>	<b>05</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Cosmografia</b> Ana Clara da Rocha e Silva – PICT – (Astronomia – UFRJ); Orientadora: Dra. Simony Santos Costa</li></ul>	<b>06</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Medindo o Parâmetro de Desaceleração <math>q_0</math> com Supernovas do Tipo Ia</b> Cristina Moreira Miranda – PIBIC – (Física – IFBA); Orientadora: Dr. Carlos André P. Bengaly Junior</li></ul>	<b>08</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Estimando Parâmetros Cosmológicos a Partir de Dados de Distância de Supernovas do Tipo Ia</b> Ester Costa Nascimento – PICT – (Astronomia – UNB); Orientadora: Dra. Simony Santos Costa</li></ul>	<b>09</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Atividades e Resultados do Projeto: Astrofísica de Fontes de Rádio Extragalácticas</b> Gabriela Neves Lima – PICT – (Física – UFF); Orientador: Dr. Roderik Adriaan Overzier</li></ul>	<b>10</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>A Constante de Hubble no Universo Local</b> Jezebel Santos de Oliveira – PIBIC – (Astronomia – UFRJ); Orientador: Dr. Armando B. Bernui Le</li></ul>	<b>28</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Restrição de Parâmetros Cosmológicos via Simulações de Ondas Gravitacionais</b> Jonathan Silva de Moraes – PIBIC – (Física – UFRRJ); Orientador: Dr. Rodrigo de Souza Gonçalves</li></ul>	<b>30</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Uma Fotometria Alternativa à Fotometria do DES Aplicada aos Aglomerados Globulares Galácticos</b> Marcelo Felipe Amorim de Souza – PIBIC – (Física – UFF); Orientador: Dr. Adriano Pieres</li></ul>	<b>32</b>

- **Um Estudo Introdutório de Formação de Estruturas**  
 Maria Clara Lanna de Azevedo – PIBIC– (Física – UFRJ); Orientador: Dr. Rodrigo Von Marttens **33**
- **Estudo Dirigido sobre Teoria da Relatividade Geral**  
 Maria Eduarda Gomes Lopes – PICT– (Física – IFPE); Orientadora: Dra. Simony Santos Costa **34**
- **Uma Visão Espectroscópica e Astrométrica do Aglomerado Aberto Jovem NGC 2311**  
 Maria Franciely Freitas dos Santos – PICT– (Física – IFPE); Orientador: Dr. João Victor Sales Silva **35**
- **A Formulação Newtoniana da Cosmologia**  
 Maria Gabriela F.S.A. Gomes – PICT– (Física – UEPB); Orientador: Dr. Rodrigo F. L. C. Vom Marttens **37**
- **Análise da Expansão do Universo usando Estruturas em Larga Escala**  
 Mariana Lopes da Silva Dias – PIBIC – (Física – UFF); Orientador: Dr. Armando B. Bernui Leo **38**
- **Estudo das Atmosferas de Exoplanetas Rochosos que sejam Astrobiologicamente Interessantes**  
 Mariana Reis Regado – PIBIC – (Física – UFRJ); Orientador: Dr. Marcelo Borges Fernandes **39**
- **O Estudo da Morfologia Superficial do Planeta Anão Ceres e do Asteroide Vesta através das Imagens Obtidas pela Sonda Dawn**  
 Nadine de Campos Silva – PIBIC – (Geologia – UERJ); Orientadora: Dra. Daniela Lazzaro **40**
- **Estudo dos Pequenos Corpos do Sistema Solar a partir de Observações do Levantamento da Energia Escura**  
 Viviane Figueiredo Peixoto – PIBIC – (Geologia – UFRJ); Orientador: Dr. Júlio Ignácio B. Camargo **43**
- **Determinação de Órbita de Asteroides Usando os Dados do Telescópio Oasi do Projeto Impacton**  
 Paulo César Bispo da Silva – PICT – (Física – IFPE); Orientador: Dr. Eduardo de Jesús Rondón Briceño **44**

## RESUMOS DA ÁREA DE GEOFÍSICA

- **Estudo Geofísico da Bacia do Recôncavo**  
 Adriano Escobar da Silva – PIBIC – (Geofísica – UFF); Orientador: Dr. Juarez Lourenço **12**
- **Cicloestratigrafia a partir de Dados de Perfilagem de Poços da Bacia de Campos**  
 Ana Carolina da Silva Sant’Anna – PICT – (Física – UFRJ); Orientadora: Dra. Natália B. dos Santos **14**

- **Modelo Termomagnético Crustal – Superfície de Curie** **16**  
 Beatriz Lessa de Jesus – PIBIC – (Geofísica – UFF); Orientadora: Dra. Suze Nei Pereira  
 Guimarães
- **Avaliação Petrofísica dos Reservatórios Carbonáticos do Pré-Sal no Campo de Atapu, Bacia de Santos** **18**  
 Gabriel Sousa dos Santos Ribeiro – Estagiário – (Geofísica – UFF); Orientador: Dr. Giovanni Chaves Stael
- **Modelagem de Redes Complexas e Mecânica Estatística Não-Extensiva Aplicada ao Estudo de Terremotos** **20**  
 Jennifer Ribeiro Silvério da Conceição – PIBIC – (Física – UFRRJ); Orientador: Dr. Andrés Reinaldo Rodriguez Papa
- **Sistema Automatizado para Perfilagem de Poços** **22**  
 João Pedro Benac dos Santos – PIBIC – (Engenharia de Controle e Automação – CEFET);  
 Orientador: Dr. André Wiermann
- **Aplicação do Filtro Notch nos Dados Magnetotelúrico** **24**  
 Jonatas Oliveira de Araújo – PICT – (Geofísica – UFF); Orientador: Dr. Sérgio Luiz Fontes
- **Análise dos Reservatórios Carbonáticos do Albiano no Campo de Tubarão Martelo, Bacia de Campos** **25**  
 Juliana Medina do Vale Pacheco – PIBIC – (Geologia – UERJ); Orientador: Dr. Giovanni Chaves Stael
- **Aplicação Só do Filtro Notch nos Dados Magnetotelúrico** **27**  
 Yaya Sangbaple Toure – PICT – (Geofísica – UFF); Orientador: Dr. Sérgio Luiz Fontes

# — PROGRAMAÇÃO —

\*\*\*\*\*

**LOCAL:** Plataforma Digital Zoom  
**DATA:** Quarta-feira (26/10/2022): 9h45 às 16h30  
Quinta-feira (27/10/2022): 9h45 às 15h30

## Apresentações do dia 26/10/2022

### ASTRONOMIA – PARTE MANHÃ

Link:

<https://us02web.zoom.us/j/83000704119?pwd=UjR4cGNhZnNWSHU4ZkJVcXdObiY4dz09>

ID da reunião: 830 0070 4119

Senha de acesso: 158930

### GEOFÍSICA – PARTE TARDE

Link:

<https://us02web.zoom.us/j/85626195173?pwd=cnpXRm0vQm9iR0FyN25BcFIOVXI1dz09>

ID da reunião: 856 2619 5173

Senha de acesso: 093479

Horário	26/10/2022	Pág.
<b>09:45 - 10:00</b>	<b>ABERTURA DA JICON 2022</b>	
10:00 - 10:20	Alvaro de Sena Cerutt Augusto.....	03
10:20 - 10:40	Amanda Schwartzmann.....	05
10:40 - 11:00	Ana Clara Rocha e Silva.....	06
11:00 - 11:20	Cristina Moreira Miranda.....	08
11:20 - 11:40	Ester Costa Nascimento.....	09
11:40 - 12:00	Gabriela Neves Lima.....	10
<b>12:00 - 13:30</b>	<b>INTERVALO</b>	
13:30 - 13:50	Adriano Escobar da Silva.....	12
13:50 - 14:10	Ana Carolina da Silva Sant'Anna.....	14
14:10 - 14:30	Beatriz Lessa de Jesus.....	16
14:30 - 14:50	Gabriel Sousa dos Santos Ribeiro.....	18
14:50 - 15:10	Jennifer Ribeiro Silvério da Conceição.....	20
15:10 - 15:30	João Pedro Benac dos Santos.....	22
15:30 - 15:50	Jonatas Oliveira Araujo.....	24
15:50 - 16:10	Juliana Medina do Vale Pacheco.....	25
16:10 - 16:30	Yaya Sangbaple Toure.....	27

## Apresentações do dia 27/10/2022

### ASTRONOMIA – PARTE MANHÃ

Link:

<https://us02web.zoom.us/j/83958827239?pwd=NTYrMmJ5NGZrdHdPT0JLSEdydjA0UT09>

ID da reunião: 839 5882 7239

Senha de acesso: 031933

### ASTRONOMIA – PARTE TARDE

Link:

<https://us02web.zoom.us/j/83848298145?pwd=N3q2dJ4dER5d2swTVJPNHd1K3c2dz09>

ID da reunião: 838 4829 8145

Senha de acesso: 818954

Horário	27/10/2022	Pág.
<b>09:45 - 10:00</b>	<b>ABERTURA DA JICON 2022</b>	
10:00 - 10:20	Jezebel Santos de Oliveira.....	28
10:20 - 10:40	Jonathan Silva de Moraes.....	30
10:40 - 11:00	Marcelo Felipe Amorim de Souza .....	32
11:00 - 11:20	Maria Clara Lanna de Azevedo.....	33
11:20 - 11:40	Maria Eduarda Gomes Lopes.....	34
11:40 - 12:00	Maria Franciely Freitas Santos.....	35
<b>12:00 - 13:30</b>	<b>INTERVALO</b>	
13:30 -13:50	Maria Gabriela F.S.A. Gomes.....	37
13:50 - 14:10	Mariana Lopes da Silva Dias.....	38
14:10 - 14:30	Mariana Reis Regado.....	39
14:30 - 14:50	Nadine de Campos da Silva.....	40
14:50 - 15:10	Viviane Figueiredo Peixoto.....	43
15:10 – 15:30	Paulo César Bispo da Silva.....	44
<b>15:30 - 15:50</b>	<b>ENCERRAMENTO DA JICON 2022</b>	

# Astronomia

## Data: 26/10/2022

<b>Nome do Aluno:</b>	Alvaro Sena Cerutt Augusto
-----------------------	----------------------------

### Programa

PIBIC –CNPq - ON	x	PICT - ON		Bolsista		Voluntário	X
------------------	---	-----------	--	----------	--	------------	---

### Dados do Projeto

<b>Título:</b>	Estimando o Índice Espectral de Fontes em Rádio
<b>Data de Início (mês/ano):</b>	08/2021
<b>Nome do Orientador:</b>	Carlos André Paes Bengaly Júnior

### Dados da Graduação

<b>Instituição:</b>	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro		
<b>Curso:</b>	Física	<b>Período:</b>	6º
<b>Data de Término Prevista (mês/ano):</b>	12/2024		

### Dados da Apresentação

<b>Título:</b>	Estimando o Índice Espectral de Fontes em Rádio
----------------	---

### Resumo

Este projeto tem como principal objetivo calcular o índice espectral de fontes em rádio utilizando dois dos mais abrangentes catálogos: o TGSS e o NVSS. A análise do índice espectral pode sugerir propriedades das fontes. Estas consistem em grande parte de núcleo ativos de galáxias. Os núcleos ativos galácticos (AGNs) são fontes astrofísicas extremamente energéticas, cuja emissão é gerada por acreção de um buraco negro supermassivo central e cobre todo espectro eletromagnético. Esse trabalho se concentra apenas em rádio, com observações 150 MHz e 1.4 GHz.

Neste projeto foi realizado a combinação de fontes que são comuns a ambos os catálogos, gerando um catálogo de fontes comuns. Também foi realizada retirada de fontes próximas ao plano galáctico de forma restritiva e eliminação, a fim de eliminar possíveis contaminantes locais. Feito isso, estimamos o índice em diferentes regimes de densidade de fluxo.



As perspectivas para o projeto visam estabelecer relações do índice com a natureza e a evolução das fontes. Seguir com a análise de dados para investigar quais informações ainda podemos inferir, como por exemplo o comportamento do índice em relação ao tamanho das fontes.

<b>Nome do Aluno:</b>	Amanda Schwartzmann
-----------------------	---------------------

### Programa

PIBIC –CNPq - ON		PICT - ON	X	Bolsista		Voluntário	X
------------------	--	-----------	---	----------	--	------------	---

### Dados do Projeto

<b>Título:</b>	A Tensão da Constante de Hubble		
<b>Data de Início (mês/ano):</b>	04/2021		
<b>Nome do Orientador:</b>	Carlos André Paes Bengaly Júnior		

### Dados da Graduação

<b>Instituição:</b>	Universidade Federal do ABC (UFABC)		
<b>Curso:</b>	Bacharelado em Ciência e Tecnologia + Bacharelado em Física	<b>Período:</b>	7º
<b>Data de Término Prevista (mês/ano):</b>	12/2023		

### Dados da Apresentação

<b>Título:</b>	A Tensão da Constante de Hubble		
----------------	---------------------------------	--	--

## Resumo

A tensão existente entre diferentes medidas da Constante de Hubble ( $H_0$ ) é um dos problemas mais persistentes dos últimos anos na Cosmologia. Este projeto de IC visa o estudo do modelo padrão cosmológico e cálculo de distâncias cosmológicas. O objetivo final deste projeto é fazer um modelo de regressão linear a partir de dados já existentes, para medir a Constante de Hubble.

As atividades desenvolvidas até o momento envolveram majoritariamente o estudo introdutório de diversos conceitos em cosmologia, como: o princípio cosmológico; redshift e formas de calculá-lo; a Equação de Friedmann; a Métrica de Friedmann-Lemaître- Robertson-Walker; cálculo de distâncias cosmológicas; e métodos cosmográficos.

Após este estudo foi feita uma regressão linear utilizando os dados de distâncias cosmológicas Cosmicflows-3, a fim de obter um valor para a Constante de Hubble.

Na apresentação mostrarei os resultados obtidos até então, focando na regressão linear e em possíveis formas de melhorar os resultados obtidos para a constante.

<b>Nome do Aluno:</b>	Ana Clara da Rocha e Silva
-----------------------	----------------------------

### Programa

PIBIC- CNPq – ON		PICT - ON	X	Bolsista	X	Voluntário	
------------------	--	-----------	---	----------	---	------------	--

### Dados do Projeto

<b>Título:</b>	Universo em Expansão e Cosmografia
<b>Data de Início (mês/ano):</b>	05/2021
<b>Nome do Orientador:</b>	Simony Santos da Costa

### Dados da Graduação

<b>Instituição:</b>	Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ		
<b>Curso:</b>	Astronomia	<b>Período:</b>	7º
<b>Data de Término Prevista (mês/ano):</b>	07/2023		

### Dados da Apresentação

<b>Título:</b>	Cosmografia
----------------	-------------

## Resumo

Neste trabalho, estudamos os principais conceitos concernentes ao Modelo Cosmológico Padrão e como se dá a dinâmica de expansão do Universo a partir das soluções das equações de Friedman. Investigamos ainda como as diferentes medidas de distâncias em Cosmologia: distância própria, distância de luminosidade e distância diâmetro angular, podem ser usadas para restringir os parâmetros cosmológicos de diferentes modelos. Por fim, consideramos a Cosmografia, abordagem que compromete-se em estudar a dinâmica do Universo exigindo apenas a validade do princípio cosmológico, ou seja, de que em grandes escalas o Universo é homogêneo e isotrópico, para investigar a dinâmica de expansão. Essa abordagem consiste em obter uma relação para o fator de escala,  $a(t)$ , a partir de uma expansão em série de Taylor, tal que as derivadas sejam escritas em termos de parâmetros cosmológicos que são observáveis como, por exemplo, o parâmetro de Hubble,  $h$ , e de desaceleração,  $q_0$ . Realizamos uma análise estatística considerando dois conjuntos de dados de Supernovas do Tipo Ia: Union 2 e JLA, na faixa de redshift entre  $0.02 < z < 1.03$  e  $0.01 < z < 1.3$  respectivamente. Os resultados obtidos estão em acordo com os encontrados na literatura, confirmando a expansão acelerada observada no Universo e podem ser vistos na tabela a seguir:

Dados	q0	h
Union2	-0.19	0.68
JLA	-0.18	0.69

<b>Nome do Aluno:</b>	Cristina Moreira Miranda
-----------------------	--------------------------

### Programa

PIBIC- CNPq - ON	X	PICT – ON		Bolsista		Voluntário	X
------------------	---	-----------	--	----------	--	------------	---

### Dados do Projeto

<b>Título:</b>	Medindo o Parâmetro de Desaceleração $q_0$ com Supernovas do Tipo Ia
<b>Data de Início (mês/ano):</b>	09/2021
<b>Nome do Orientador:</b>	Carlos A.P. Bengaly

### Dados da Graduação

<b>Instituição:</b>	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - Campus Salvador		
<b>Curso:</b>	Física	<b>Período:</b>	8º
<b>Data de Término Prevista (mês/ano):</b>	12/2022		

### Dados da Apresentação

<b>Título:</b>	Medindo o Parâmetro de Desaceleração $q_0$ com Supernovas do Tipo Ia
----------------	--

### Resumo

Sabemos que o Universo encontra-se hoje em expansão acelerada, tal que o modelo cosmológico padrão corresponde ao modelo  $\Lambda$ CDM plano, que descreve um Universo composto por matéria escura fria e a Constante Cosmológica  $\Lambda$ . Apesar de todos os esforços e empenhos da comunidade científica, a natureza da Constante Cosmológica, responsável pela aceleração cósmica, ainda é um verdadeiro mistério. Diante disto, o objetivo dessa iniciação científica é determinar a evidencia da aceleração cósmica usando dados de Supernovas do tipo Ia da compilação Pantheon. Lançamos mão de uma abordagem cosmográfica, ou seja, uma abordagem livre de pressuposto de um modelo cosmológico, que é válida em baixos *redshifts* ( $z < 0.2$ ). Assim, podemos determinar se o Universo de fato encontra-se sob expansão acelerada sem a necessidade de definir o conteúdo material e energético do Universo.

<b>Nome do Aluno:</b>	Ester Costa Nascimento
-----------------------	------------------------

### Programa

PIBIC –CNPq - ON		PICT – ON	X	Bolsista		Voluntário	X
------------------	--	-----------	---	----------	--	------------	---

### Dados do Projeto

<b>Título:</b>	Distâncias em Cosmologia
<b>Data de Início (mês/ano):</b>	05/2021
<b>Nome do Orientador:</b>	Simony Santos da Costa

### Dados da Graduação

<b>Instituição:</b>	Universidade de Brasília		
<b>Curso:</b>	Física	<b>Período:</b>	6º
<b>Data de Término Prevista (mês/ano):</b>	07/2023		

### Dados da Apresentação

<b>Título:</b>	Estimando Parâmetros Cosmológicos a Partir de Dados de Distância de Supernovas do Tipo Ia
----------------	---

## Resumo

Neste projeto, estudamos como as diferentes formas de medir distância em Cosmologia podem ser usadas para estimar os parâmetros de um dado modelo cosmológico. O conceito de distância muda de acordo com o observável em questão e, portanto, diferentes propriedades podem ser abordadas. As supernovas do tipo Ia, por exemplo, podem ter sua luminosidade padronizada tal que são consideradas velas padrão. Dessa forma, utilizamos 557 medidas de distância de supernovas do tipo Ia em um intervalo de redshift de  $0.511 < z < 1.12$ , da compilação Union2 (2010) do Supernova Cosmology Project, a fim de restringir o parâmetro de Hubble  $H_0$  e o parâmetro de desaceleração  $q_0$ . Empregamos uma abordagem estatística Bayesiana, baseada no método de  $\chi^2$ , para obter os valores de melhor ajuste do modelo  $\Lambda$ CDM e construímos as regiões com os intervalos de confiança de 68%, 95% e 99%. Os resultados obtidos se mostram em acordo com aqueles presentes na literatura, com algumas diferenças que podem ser atribuídas ao uso de uma amostra de dados diferente. Vale salientar que esse foi um trabalho de revisão, em que buscamos reproduzir resultados já presentes na literatura, com o objetivo de desenvolver as habilidades e competências relacionadas ao projeto proposto.

<b>Nome do Aluno:</b>	Gabriela Neves Lima
-----------------------	---------------------

### Programa

PIBIC –CNPq - ON		PICT – ON	X	Bolsista	X	Voluntário	
------------------	--	-----------	---	----------	---	------------	--

### Dados do Projeto

<b>Título:</b>	Astrofísica de Fontes de Rádio Extragalácticas		
<b>Data de Início (mês/ano):</b>	05/2021		
<b>Nome do Orientador:</b>	Roderik Overzier		

### Dados da Graduação

<b>Instituição:</b>	Universidade Federal Fluminense		
<b>Curso:</b>	Física	<b>Período:</b>	9º
<b>Data de Término Prevista (mês/ano):</b>	12/2023		

### Dados da Apresentação

<b>Título:</b>	Atividades e Resultados do Projeto: Astrofísica de Fontes de Rádio Extragalácticas
----------------	--

## Resumo

As atividades desenvolvidas no projeto se desenvolveram-se com base na literatura e artigos sobre o tema, com o propósito de obter uma compreensão básica sobre as AGNs e suas classificações, e também, a introdução à programação em Python e ao software DS9. Após a compreensão desses conceitos de base, foi feito um levantamento de novas fontes de rádio utilizando a rede de telescópios de rádio LOFAR (Low Frequency Array) localizados na Holanda e dados do telescópio óptico T250 do levantamento J-PAS localizado no Observatório Astrofísico Javalambre na Espanha.

A análise das novas fontes foi realizada com uma seleção automática das fontes mais próximas do levantamento J-PAS, em relação com as de rádio do LOFAR em um programa em Python, também foi levado em conta fontes já identificadas dos levantamentos SDSS e DEEP2. Foi utilizado a inspeção visual dos envolvidos no projeto para a seleção das fontes e depois foi analisado a escolha de cada um para criar uma lista final.

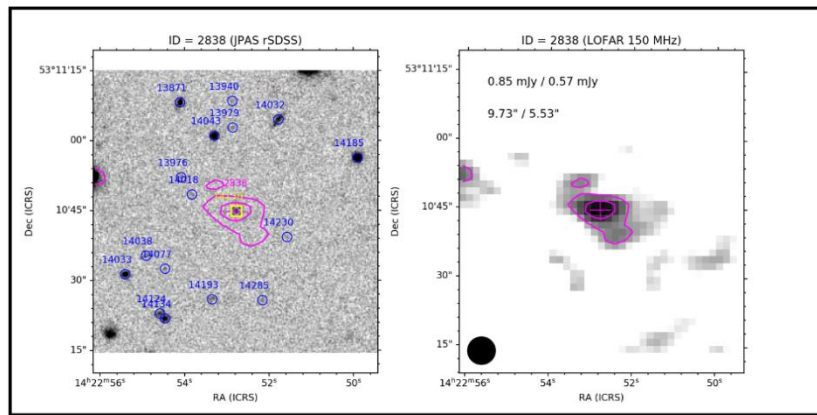


Figura 1 - Exemplo de fonte de rádio identificada

Ao fim do projeto, foi obtido alguns números interessantes com a análise das novas fontes. Foi adquirido um conhecimento mais aprofundado sobre o objeto de estudo, as AGN 's, e dos mecanismos utilizados na pesquisa, como softwares de astronomia e programação em Python por parte da bolsista.

Para o próximo ano de bolsa, será iniciado um novo projeto sob orientação do professor Renato Dupke devido ao afastamento do professor Roderik Overzier da instituição do Observatório Nacional. O projeto para o próximo ciclo, tem como foco o estudo de Grupos Fósseis de Galáxias (GF's) que são sistemas dominados pela galáxia brilhante central (BCG) e também são fontes extensas brilhantes em raios-X, com luminosidades comparáveis aos aglomerados de galáxias (AGs). Nesse projeto, irá ocorrer a seleção de uma amostra de GFs, indo manualmente nas imagens e selecionando candidatos a serem analisados.

Portanto, devido aos conhecimentos prévios adquiridos nesse projeto anterior com relação a softwares como DS9 e com dados do J-PAS, será possível começar o novo projeto de maneira imediata no próximo ciclo após a renovação.



# Geofísica

## Data: 26/10/2022

<b>Nome do Aluno:</b>	Adriano Escobar da Silva
-----------------------	--------------------------

### Programa

PIBIC –CNPq - ON	X	PICT - ON		Bolsista	X	Voluntário	
------------------	---	-----------	--	----------	---	------------	--

### Dados do Projeto

<b>Título:</b>	Estudo Geofísico da Bacia do Recôncavo
<b>Data de Início (mês/ano):</b>	07/2021
<b>Nome do Orientador:</b>	Juarez Lourenço

### Dados da Graduação

<b>Instituição:</b>	Universidade Federal Fluminense		
<b>Curso:</b>	Geofísica	<b>Período:</b>	9º
<b>Data de Término Prevista (mês/ano):</b>	12/2022		

### Dados da Apresentação

<b>Título:</b>	Estudo Geofísico da Bacia do Recôncavo
----------------	--

### Resumo

A Bacia tipo Rifte Recôncavo-Tucano-Jatobá (SBRTJ) está localizada próxima ao litoral NE brasileiro e se estende desde o estado da Bahia até o estado de Pernambuco. Tal bacia é largamente estudada, por seu potencial exploratório de hidrocarbonetos. A bacia apresenta diversidade de levantamentos regionais de dados gravimétricos e magnetométricos, aquisição de dados sísmicos 2D e 3D, além de 6725 poços, dos quais 1263 são exploratórios (Bastos, 2017). Devido a complexidade e necessidade de entender esse rifte abortado, o presente trabalho visa contribuir com informações sobre a evolução dinâmica da bacia do Recôncavo, baseado em dados gravimétricos e magnéticos, e associados a dados geológicos existentes na literatura. Assim, possibilitando melhor entendimento do significado das diversas tramas de fraturas e das estruturas regionais que modelam geometricamente o SBRTJ, em especial a Bacia do Recôncavo. Para isso foram utilizados dados de gravimetria e magnetometria adquiridos através da ANP, os dados magnetométricos utilizados para a área da bacia do Recôncavo são do Projeto Aeromagnetométrico Bacia do Recôncavo – Petrobras (4102). No trabalho apresentou-se os seguintes resultados: Mapas do campo magnético anômalo

residual, primeira derivada, e bouguer residual , além da modelagem direta 2D e soluções da deconvolução de Euler, utilizando dados magnéticos residuais. Através dos três modelos confeccionados identificou-se a geometria de parte da Bacia do Recôncavo e, além disso, ter ideia de forma simplificada, da litologia e geologia estrutural da região.

<b>Nome do Aluno:</b>	Ana Carolina da Silva Sant'Anna
-----------------------	---------------------------------

### Programa

PIBIC –CNPq - ON		PICT - ON	X	Bolsista	X	Voluntário	
------------------	--	-----------	---	----------	---	------------	--

### Dados do Projeto

<b>Título:</b>	Geofísica
<b>Data de Início (mês/ano):</b>	04/2021
<b>Nome do Orientador:</b>	Natália Braun dos Santos

### Dados da Graduação

<b>Instituição:</b>	Universidade Federal do Rio de Janeiro		
<b>Curso:</b>	Licenciatura em Física	<b>Período:</b>	8º
<b>Data de Término Prevista (mês/ano):</b>	08/2022		

### Dados da Apresentação

<b>Título:</b>	Cicloestratigrafia a partir de Dados de Perfilagem de Poços da Bacia de Campos
----------------	--

## Resumo

A cicloestratigrafia tem como objetivo identificar variações periódicas ou quase-periódicas de um determinado registro sedimentar. Tais variações estão relacionadas às diferentes forçantes climáticas que influenciam diretamente os processos sedimentares. Os ciclos astronômicos, também conhecidos como Ciclos de Milankovitch, atuam diretamente na quantidade e na distribuição de insolação recebida pela Terra, e desta forma geram variações climáticas com períodos conhecidos. A identificação de tais ciclos no arcabouço sedimentar permite a sua utilização como metrômetros ao longo do passado geológico, ou seja, através da cicloestratigrafia é possível se realizar uma cronoestratigrafia de alta resolução em bacias sedimentares. O objetivo do presente trabalho é identificar as variações periódicas e quase-periódicas em dados de perfilagem de poços do campo de Albacora - Bacia de Campos. A partir desta identificação, propor uma escala temporal astronômica para a área de estudo.

A Bacia de Campos é considerada a principal produtora de óleo e gás do país. Ela é uma bacia marginal marinha localizada na porção norte do litoral do Rio de Janeiro e sul do Espírito Santo. Esta bacia foi formada através dos movimentos tectônicos, que resultaram na abertura do Oceano Atlântico. A área de estudo, Campo de Albacora, é composta por folhelhos, margas, carbonatos ricos em nanofósseis e arenitos de idade Mioceno.

A identificação dos sinais periódicos no registro sedimentar será realizada através do software Acycle que integra análises paleoclimáticas de séries temporais utilizando a

linguagem MATLAB. Será realizada uma análise espectral a qual consiste na detecção das frequências dominantes e na geração de um gráfico de amplitude versus a frequência do sinal. Tais informações é o que permitirá a identificação do registro cíclico e a sua comparação com as soluções astronômicas para transformar o dado que originalmente está em metros para o domínio do tempo.

Nos primeiros meses do projeto foram estudados os conceitos básicos e teóricos de sedimentologia e cicloestratigrafia, iniciou-se os estudos em relação ao software Acycle onde os dados (cedidos pela ANP) foram interpretados. Com a interpretação desses dados, concluiu-se que, toda teoria que foi estudada ao longo desses 15 meses, estava de acordo com o processamento feito no software. Foi demonstrado que o poço estudado possui o registro dos ciclos de excentricidade longa e curta, obliquidade e precessão.

<b>Nome do Aluno:</b>	Beatriz Lessa de Jesus
-----------------------	------------------------

### Programa

PIBIC –CNPq - ON	X	PICT – ON		Bolsista	X	Voluntário	
------------------	---	-----------	--	----------	---	------------	--

### Dados do Projeto

<b>Título:</b>	Estudo Termomagnético de Diferentes Contextos Geoestruturais Brasileiros e Mapeamento da Superfície de Curie
<b>Data de Início (mês/ano):</b>	01/2020
<b>Nome do Orientador:</b>	Suze Nei Pereira Guimarães

### Dados da Graduação

<b>Instituição:</b>	Universidade Federal Fluminense		
<b>Curso:</b>	Geofísica	<b>Período:</b>	13º
<b>Data de Término Prevista (mês/ano):</b>	12/2022		

### Dados da Apresentação

<b>Título:</b>	Modelo Termomagnético Crustal – Superfície de Curie
----------------	---

## Resumo

A estrutura termal da crosta caracterizada geotectonicamente traz um conhecimento do potencial mineral e de recursos geotérmicos presente na crosta de grande interesse econômico exploratório do país. Com este objetivo, uma nova maneira de interpretação baseada na modelagem termomagnética crustal pode estimar esses recursos limitando a crosta magnetizada associada às fontes de exploração geotérmica. O modelo termomagnético se utiliza de duas perspectivas físicas para analisar a variação térmica em subsuperfície, uma baseada em medidas diretas de temperatura adquiridas pelo método geotérmico e outra baseada em medidas indiretas de temperaturas a partir do método magnetométrico. Em ambos modelos, consideramos a magnetita como o mineral magnético traçador da região magnética da crosta, cuja temperatura de Curie vale 5800C. O embasamento magnético, região limite da crosta magnetizada, é denominada Superfície de Curie (CS).

A técnica utilizada para modelagem das camadas magnetizadas em profundidade, utilizando dados aeromagnéticos foi a análise espectral pelo método centróide, onde as janelas de interpretação contêm dados regulares de campo magnético anômalo. Foram selecionadas, na região de estudo, janelas quadradas espectrais variando entre 100-500km o que possibilitou a construção de um grid da Superfície de Curie com a amostragem de 2x2 graus. O modelo centróide trouxe informações de três camadas magnetizadas em

profundidade na crosta, sendo elas separadas por tipos de fontes: rasas ( $z_{\text{m\u00e9dio}}=4\text{km}$ ), intermedi\u00e1rias ( $z_{\text{m\u00e9dio}}=8\text{km}$ ) e profundas ( $z_{\text{m\u00e9dio}}=30\text{km}$ ). Onde a base da camada de fontes profundas est\u00e1 associada ao limite magn\u00e9tico da crosta, resultando numa Superf\u00edcie de Curie M\u00e9dia de 30,3 km. A base de dados geot\u00e9rmicos utilizados, conta com 800 medidas diretas e indiretas em regi\u00e3o continental e 376 em regi\u00f5es de plataforma. Foram agregados a esse banco, 4900 dados geot\u00e9rmicos indiretos de \u00e1guas subterr\u00e2neas (SIRGAS). Obteve-se a partir dessas medidas diretas, a profundidade de Curie de m\u00e9dia para o Brasil de 36,33 km. A t\u00e9cnica de varia\u00e7\u00e3o de temperatura em profundidade, utilizando par\u00e2metros geot\u00e9rmicos da crosta, baseada no modelo geot\u00e9rmico crustal 1D foi utilizada neste c\u00e1lculo.

Assim o modelo termomagn\u00e9tico crustal constru\u00eddo a partir do fator de corre\u00e7\u00e3o t\u00e9rmico ( $\beta$ ) para diferentes contextos tect\u00f4nicos, trouxe os resultados m\u00e9dios para a isoterma de Curie que varia de 22 km nas regi\u00f5es de escudo como o do Brasil Central na regi\u00e3o norte do Brasil at\u00e9 50km nas coberturas cenozoicas da faixa Araguaia-Paraguai da prov\u00edncia Tocantins.

Tabela 1: M\u00e9dia da profundidade Curie para as diferentes prov\u00edncias geotect\u00f4nicas adquiridas pelo modelo Termomagn\u00e9tico da crosta e respectivos valores de corre\u00e7\u00e3o  $\beta$ .

Contexto	$\beta$	Curie - Termomagn\u00e9tico
Escudo das Guianas	-4.75	23.134
Escudo Brasil Central	-9.99	22.113
Parna\u00edba	-0.60	26.611
Tocantins Leste	-10.13	44.274
Tocantins Oeste	-22.25	50.933
Paran\u00e1	-5.67	22.986
Borborema	-11.05	45.138
Mantiqueira	-5.15	32.504
Cr\u00e1ton S\u00e3o Francisco	6.00	26.567

<b>Nome do Aluno:</b>	Gabriel Sousa dos Santos Ribeiro
-----------------------	----------------------------------

### Programa

PIBIC –CNPq - ON		PICT – ON		Bolsista		Voluntário	
------------------	--	-----------	--	----------	--	------------	--

### Dados do Projeto

<b>Título:</b>	Avaliação Petrofísica dos Reservatórios Carbonáticos do Pré-Sal no Campo de Atapu, Bacia de Santos
<b>Data de Início (mês/ano):</b>	09/2021
<b>Nome do Orientador:</b>	Giovanni Chaves Stael

### Dados da Graduação

<b>Instituição:</b>	Universidade Federal Fluminense		
<b>Curso:</b>	Geofísica	<b>Período:</b>	10º
<b>Data de Término Prevista (mês/ano):</b>	08/2022		

### Dados da Apresentação

<b>Título:</b>	Avaliação Petrofísica dos Reservatórios Carbonáticos do Pré-Sal no Campo de Atapu, Bacia de Santos
----------------	--

## Resumo

Os reservatórios carbonáticos do pré-sal representam o principal play para exploração de petróleo no Brasil. Nestes reservatórios, as relações petrofísicas costumam ser complexas devido às heterogeneidades das propriedades permoporosas encontradas nessas rochas. Nesse sentido, a avaliação petrofísica é uma ferramenta essencial, pois permite minimizar os riscos associados à exploração de hidrocarbonetos. Portanto, é proposto um fluxo com base na integração entre perfis geofísicos de poços, dados de rocha e crossplots de física de rocha para estimar e comparar as propriedades de reservatório e compreender as principais heterogeneidades encontradas nas formações Barra Velha e Itapema. Para alcançar estes objetivos foram utilizados os dados do poço 3-BRSA-1243-RJS do Campo de Atapu, Bacia de Santos. Os resultados demonstram que as melhores propriedades de reservatório são encontradas nos intervalos com a presença das fácies shrubs e esferulititos na Formação Barra Velha e das coquinas na Formação Itapema. Nessa formação, a piora na qualidade dos reservatórios estão relacionadas aos processos diagenéticos de cimentação e silicificação, e a presença de matriz argilosa nas rochas. Já na Formação Itapema a diminuição das propriedades permoporosas estão associadas a presença de folhelhos calcíferos, principalmente, em sua parte superior. Além disso, é observado que as coquinas apresentam excelentes conteúdos de fluidos livres e permeabilidade, configurando importante zona

reservatório, porém, saturada com água. Os intervalos interpretados auxiliaram na correlação entre as propriedades de reservatórios e os parâmetros elásticos. Nos crossplots de impedância acústica ( $I_p$ ) versus porosidade efetiva (PHIE), as heterogeneidades apresentadas pelos carbonatos mais fechados (BV-4B) permitiram sua separação. Entretanto, é observado uma grande sobreposição de dados, representando uma limitação desses crossplots, quando não há grandes contrastes de impedância acústica nos intervalos interpretados. Enfim, a integração dos perfis geofísicos aos dados de rocha, como as amostras laterais, demonstram ser uma abordagem fundamental para compreensão das heterogeneidades encontradas nas formações.

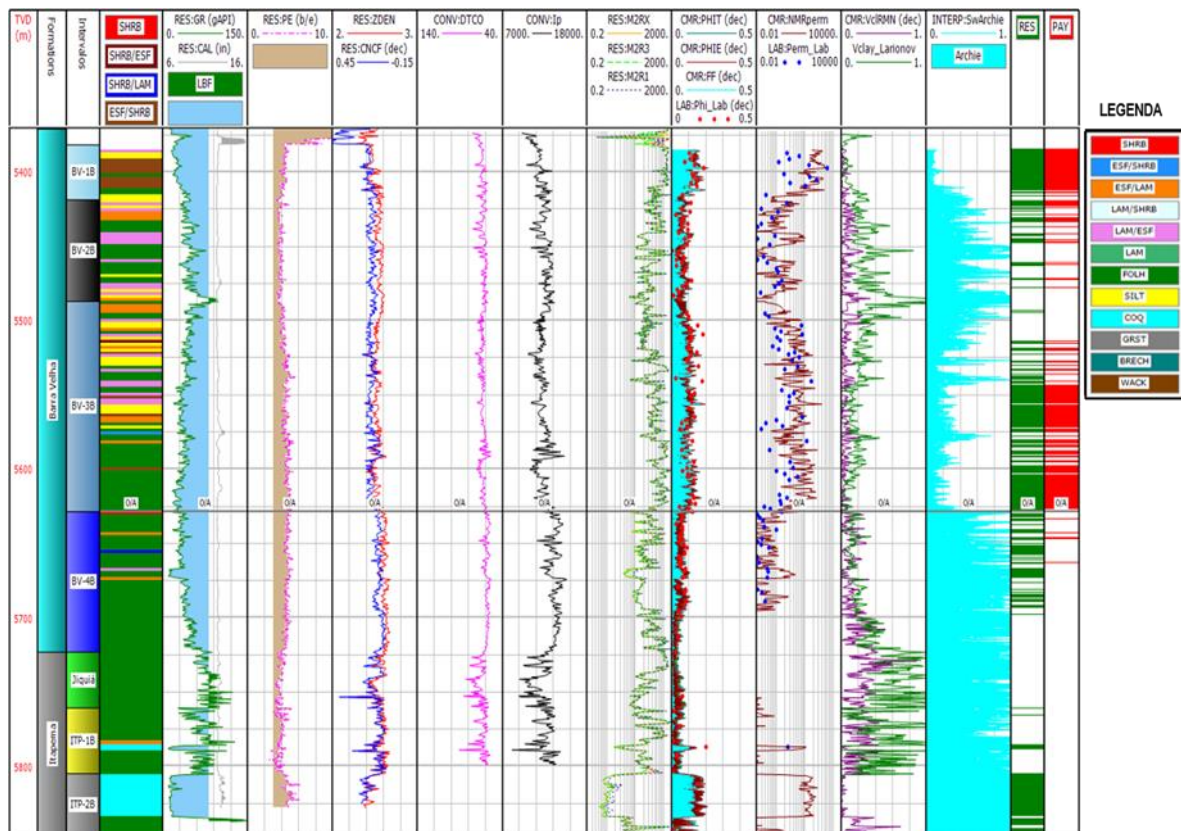


Figura 1: Perfis do poço 3-BRSA-1243-RJS. Tracks: 1) profundidade vertical verdadeira (TVD); 2) formações Barra Velha e Itapema; 3) intervalos interpretados; 4) perfil litológico; 5) raios gama (GR) e calíper (CAL); 6) fotoelétrico (PE); 7) densidade (ZDEN) e neutrão (CNCF); 8) tempo de trânsito sônico compressional (DTCO); 9) impedância acústica ( $I_p$ ); 10) resistividades profunda (M2RX), média (M2R3) e rasa (M2R1); 11) porosidade de laboratório (Phi\_Lab) e perfis RMN: porosidade total (PHIT), porosidade efetiva (PHIE) e fluidos livres (FF); 12) permeabilidade (NMRperm) e permeabilidade medida em laboratório (Perm\_Lab); 13) estimativas de argilosidade a partir de GR ( $V_{clay_{Larionov}}$ ) e RMN ( $V_{clay_{RMn}}$ ); 14) estimativa da saturação de água ( $Sw_{Archie}$ ); 15) – 16) estimativas de *net reservoir* e *net pay*.



<b>Nome do Aluno:</b>	Jennifer Ribeiro Silvério da Conceição
-----------------------	--

### Programa

PIBIC –CNPq - ON	X	PICT - ON		Bolsista	X	Voluntário	
------------------	---	-----------	--	----------	---	------------	--

### Dados do Projeto

<b>Título:</b>	Modelagem de Redes Complexas e Mecânica Estatística Não-Extensiva Aplicada ao Estudo de Terremotos
<b>Data de Início (mês/ano):</b>	09/2021
<b>Nome do Orientador:</b>	Andrés Reinaldo Rodriguez Papa

### Dados da Graduação

<b>Instituição:</b>	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro		
<b>Curso:</b>	Física	<b>Período:</b>	Finalizado
<b>Data de Término Prevista (mês/ano):</b>	Finalizado		

### Dados da Apresentação

<b>Título:</b>	Modelagem de Redes Complexas e Mecânica Estatística Não-Extensiva Aplicada ao Estudo de Terremotos
----------------	--

## Resumo

Os terremotos são um dos fenômenos naturais causadores de maiores danos e destruições, tanto em bens materiais quanto em vidas. Por essa razão, a compreensão de seu funcionamento e das dinâmicas responsáveis por esse fenômeno é de extrema importância. Nos últimos anos, muitos trabalhos têm utilizado a teoria de sistemas complexos no estudo dos fenômenos sísmicos, nos quais, utilizando dados reais de catálogos sísmicos e dados sintéticos de modelos sísmicos, analisaram as propriedades espaço-temporais da sismicidade a partir do ponto de vista da mecânica estatística não-extensiva e também usando teorias de redes complexas. Neste trabalho, seguimos essa linha de estudo para examinar as propriedades de terremotos mundiais rasos (profundidade de até 70 km) e profundos (profundidade maior que 70 km), e de eventos sísmicos simulados com o modelo de Olami-Feder-Christensen (OFC), que apesar de sua simplicidade, é capaz de reproduzir resultados muito semelhantes aos dos eventos sísmicos. Em nossas análises, utilizamos o modelo OFC com topologia small-world. Construimos as redes de epicentros mundiais utilizando dois métodos: a metodologia de ligações sucessivas entre os vértices e o método de janela de tempo, que consiste, basicamente, na implementação de uma janela de tempo,  $T$ , que funciona como um filtro temporal na criação das arestas entre os vértices. Para os epicentros sintéticos, criamos uma rede utilizando o modelo sucessivo, e investigamos sua distribuição de conectividade. Observamos que ela segue uma função, não tradicional, chamada  $q$ -

exponencial. O mesmo resultado foi encontrado para redes de terremotos reais em trabalhos prévios, o que mostra concordância entre os terremotos sintéticos gerados com o modelo OFC com topologia small-world e os reais. Além disso, para todas as redes construídas, analisamos sua assortatividade através do cálculo da distribuição de conectividade dos vizinhos mais próximos dos vértices,  $k_{nn}(k)$ , e do coeficiente de correlação de grau,  $r$ , em que obtivemos comportamento assortativo para as redes de terremotos rasos e as redes de terremotos sintéticos. Esse resultado implica que locais com atividades sísmicas semelhantes tendem a ter um maior número de conexões entre eles. Por outro lado, no caso das redes de eventos profundos obtivemos um comportamento neutro, indicando que eventos profundos não possuem um tipo de correlação explícita. Nossos resultados concordam com trabalhos anteriores para áreas específicas do planeta, e mostram que os terremotos pelo mundo estão altamente correlacionados no tempo e no espaço.

<b>Nome do Aluno:</b>	João Pedro Benac dos Santos
-----------------------	-----------------------------

### Programa

PIBIC –CNPq - ON	X	PICT - ON		Bolsista	X	Voluntário	
------------------	---	-----------	--	----------	---	------------	--

### Dados do Projeto

<b>Título:</b>	Desenvolvimento de um Sistema Automatizado de Controle para Perfilagem Geotérmica de Poços		
<b>Data de Início (mês/ano):</b>	08/2018		
<b>Nome do Orientador:</b>	André Wiermann		

### Dados da Graduação

<b>Instituição:</b>	CEFET/RJ		
<b>Curso:</b>	Engenharia de Controle e Automação	<b>Período:</b>	8º
<b>Data de Término Prevista (mês/ano):</b>	08/2022		

### Dados da Apresentação

<b>Título:</b>	Sistema Automatizado para Perfilagem de Poços
----------------	---

## Resumo

O trabalho consiste em desenvolver um equipamento automatizado ou semi automatizado para a perfilagem geotérmica, processo que consiste no estudo do solo por meio de medições térmicas em poços. Hoje, esse procedimento é feito de forma manual pelo Observatório Nacional, o que além de demandar um maior trabalho, ocasiona uma possível imprecisão dos dados por eventuais falhas humanas. O sistema proposto por esse projeto consiste em um sensor hermético, preso à extremidade de um cabo de içamento, onde, por meio de um mecanismo automatizado, será efetuada a descida até as alturas pré-determinadas para medição, com pausas programadas seguido do processo automático de recolhimento.

Pelo processo manual, os pontos de parada para medição são marcados com fita ou tinta ao longo do cabo, com o intuito de indicar visualmente ao operador em quais pontos as paradas de medição devem ocorrer. Além da precisão na descida, para que medições sejam realizadas corretamente, é necessário ainda o cuidado no içamento e com o armazenamento para que não ocorram torções ou “loops”, o que também pode interferir na precisão da medição. E para que esses dados coletados possam ser utilizados, é necessário que, em cada parada, sejam anotadas a hora e o tempo em que o sensor permaneceu naquela metragem específica, para que seja possível correlacionar os dados captados pelo termômetro, com as respectivas profundidades das medidas.

Dessa forma, levando em conta que o procedimento se mostra minucioso, o projeto em questão visa aperfeiçoar a atual operação, tornando-a mais prática e para que eventuais erros humanos possam ser evitados. O equipamento desenvolvido irá atuar diretamente na parte de descida e içamento do cabo, onde por meio de um painel e teclado, serão pré-determinados os dados necessários para o procedimento, como metragem total, tempo de pausa para se medir a temperatura local, entre outros.

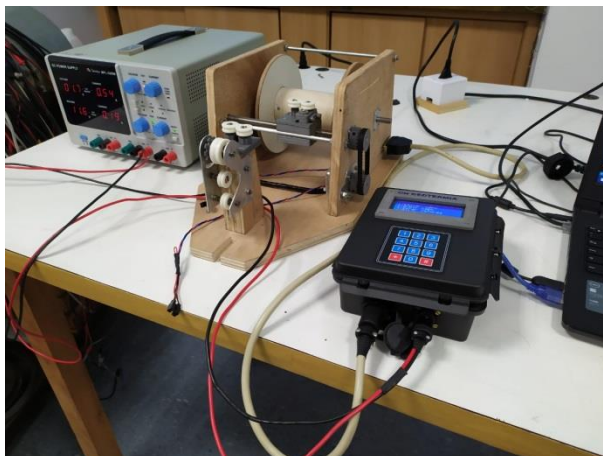


Figura 1 – Foto do protótipo em teste.

O projeto já disponibiliza de um protótipo funcional (figura 1), reunindo todas as partes de eletrônica (microcontrolador, sensores, motores, teclado, display), mecânica (estrutura em madeira, roldanas, guias, correia e bobina) e programação (código desenvolvido exclusivamente para este fim). Após a sua concepção física, o protótipo entrou está em fase de ajustes no mecanismo de içamento, de forma a adequar o sistema do motor e o seu programa de controle ao peso real do cabo e da sonda que transporta o termômetro. Além disso, algumas mudanças se tornaram necessárias, como por exemplo uma mudança importante no sistema motriz, buscando uma movimentação mais precisa e estável com o aumento da profundidade de sondagem, de forma a compensar adequadamente a variação do peso do conjunto cabo e sensor. O conjunto motorreductor original do protótipo apresentava um baixo torque conjugado, o que dificultava o algoritmo de controle.

Todo esse processo de testes foi um pouco prejudicado em decorrência das limitações decorrentes ao período de Pandemia, porém com a liberação dos trabalhos presenciais no Observatório Nacional, foi possível reiniciar os testes para finalizarmos os ajustes necessários. Mas alterações se mostraram necessárias, além de algumas incrementações no projeto inicial, como por exemplo o adição de um circuito de gravação de dados em cartão de memória (SD Card), com a finalidade de registrar as sondagens. Atualmente, o protótipo encontra-se em fase de validação e será finalizado pelo pessoal técnico do Observatório Nacional.

<b>Nome do Aluno:</b>	Jonatas Oliveira de Araujo
-----------------------	----------------------------

### Programa

PIBIC –CNPq - ON		PICT - ON	X	Bolsista	X	Voluntário	
------------------	--	-----------	---	----------	---	------------	--

### Dados do Projeto

<b>Título:</b>	Eletromagnetismo Aplicado ao Método Magnetotelúrico		
<b>Data de Início (mês/ano):</b>	04/2022		
<b>Nome do Orientador:</b>	Sérgio Luiz Fontes / Co-Orientador: Ítalo Maurício		

### Dados da Graduação

<b>Instituição:</b>	Universidade Federal Fluminense		
<b>Curso:</b>	Geofísica	<b>Período:</b>	6º
<b>Data de Término Prevista (mês/ano):</b>	12/2025		

### Dados da Apresentação

<b>Título:</b>	Aplicação do Filtro Notch nos Dados Magnetotelúrico
----------------	---

## Resumo

No projeto de Iniciação Científica - IC, alguns conceitos de processamento digital de sinais - PDS são apresentados e aplicados a sinais eletromagnéticos. Algumas equações, Transformada de Fourier - TF, estão sendo implementadas em Python para analisar a série temporal e o espectro de frequência dos campos elétricos e magnéticos.

Os dados eletromagnéticos estão sendo manipulados em diferentes tipos de arquivos, por exemplo, .ats, .asc e .wav. Os gráficos das séries temporais estão sendo analisadas minuciosamente com objetivos de identificar transientes e ruídos coerentes.

A filtragem de ruídos coerentes encontrados nos dados Magnetotelúricos - MT estão sendo implementadas em alguns dados reais disponibilizados pelo Pool de Equipamentos Geofísicos - PEGBr. O estudo dos tipos e as respectivas aplicações dos filtros estão sendo desenvolvidos neste trimestre. A implementação dos coeficientes adequados para eliminar os ruídos coerentes originados pela rede elétrica, uma das principais fontes de ruído, é o principal objeto de estudo desta etapa da iniciação. O filtro notch, mostrou-se bastante adequado para eliminar este tipo de ruído. Alguns resultados serão apresentados no próximo relatório.

<b>Nome do Aluno:</b>	Juliana Medina do Vale Pacheco
-----------------------	--------------------------------

### Programa

PIBIC –CNPq - ON	X	PICT - ON		Bolsista	X	Voluntário	
------------------	---	-----------	--	----------	---	------------	--

### Dados do Projeto

<b>Título:</b>	Análise dos Reservatórios Carbonáticos do Albiano no Campo de Tubarão Martelo, Bacia de Campos
<b>Data de Início (mês/ano):</b>	09/2021
<b>Nome do Orientador:</b>	Giovanni Chaves Stael

### Dados da Graduação

<b>Instituição:</b>	Universidade do Estado do Rio de Janeiro		
<b>Curso:</b>	Geologia	<b>Período:</b>	8º
<b>Data de Término Prevista (mês/ano):</b>	12/2023		

### Dados da Apresentação

<b>Título:</b>	Análise dos Reservatórios Carbonáticos do Albiano no Campo de Tubarão Martelo, Bacia de Campos
----------------	--

## Resumo

Os reservatórios carbonáticos são de suma importância por constituírem as rochas que exercem um papel relevante na indústria do petróleo (Leal, 2021), e representam cerca de 50% dos reservatórios de hidrocarbonetos no mundo (Spadini & Marçal, 2005). O cerne deste trabalho foram os reservatórios carbonáticos pertencentes à Formação Ma-caé/Membro Imbetiba no Campo de Tubarão Martelo, Bacia de Campos. A pesquisa foi desenvolvida no poço 3-OGX-41D-RJS a partir da análise de perfis geofísicos de poços e relatórios de exploração disponíveis, com o objetivo de avaliar a Formação Macaé/Membro Imbetiba. Através da avaliação de formação é possível identificar as zonas portadoras de hidrocarbonetos e descrever as suas propriedades permoporosas (Ellis & Singer, 2007). Os principais objetivos foram: (i) avaliar o comportamento das propriedades de reservatório na formação e (ii) determinar o intervalo portador de hidrocarboneto a partir das estimativas do net pay. A metodologia foi dividida em sete etapas: I) carregamento e controle de qualidade dos dados; II) estimativa do volume de argilidade; III) identificação das zonas reservatórios; IV) determinação do cálculo de porosidade; V) estimativa da saturação de água; VI) determinação dos cut offs para as propriedades de reservatórios e VII) estimativa do net pay. Dessa forma, a Formação Macaé/Membro Imbetiba foi dividida em quatro zonas distintas com base no comportamento das propriedades de reservatório. A zona 1 (2.058m a 2.074m), apresenta

baixos valores de porosidade e permeabilidade, além de um aumento na densidade. Esse intervalo é composto majoritariamente por calcilito, o que sugere a presença de grãos finos alojados nos espaços vazios obstruindo as conexões poro-sas. A zona 2 (2.074m a 2.231m) apresenta menores valores de argilosidade e saturação de água que, combinados aos altos valores de porosidade e permeabilidade, exibem o melhor intervalo reservatório, com uma espessura de 132m de net pay. A zona 3 (2.231m a 2.275m) apresenta uma perda das propriedades permoporosas, configurando uma zona de não reservatório. E, por fim, na zona 4 (2.275m a 2.340m), verificam-se altos valores de porosidade, permeabilidade e fluidos livres, porém, este intervalo encontra-se abaixo do contato óleo/água. Portanto, a zona 2 apresenta as melhores propriedades permoporosas que permitem o alojamento e o fluxo dos hidrocarbonetos, caracterizando um intervalo propício à acumulação de óleo.

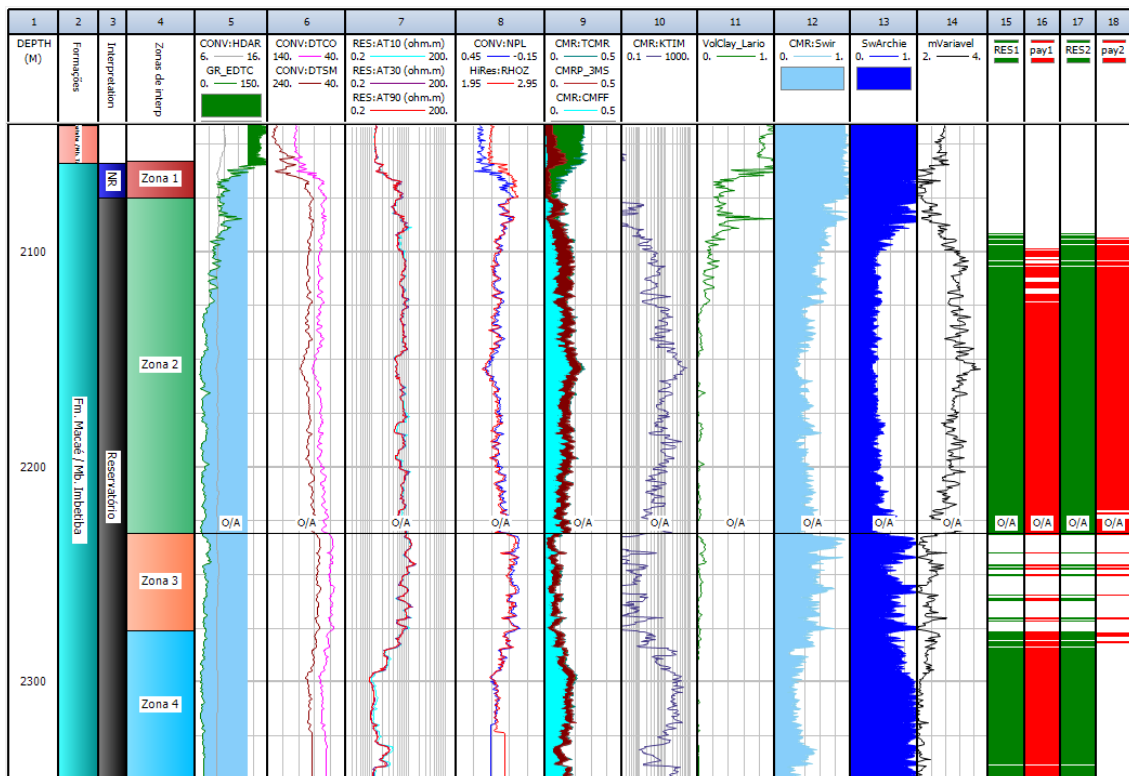


Imagem: Log plot gerado e reinterpretado com os perfis digitais do poço 3-OGX-41D-RJS para a estimativa de Net Res e de Net Pay. Fonte: Autora

<b>Nome do Aluno:</b>	Yaya Sangbaple Toure
-----------------------	----------------------

### Programa

PIBIC –CNPq – ON		PICT - ON	X	Bolsista	X	Voluntário	
------------------	--	-----------	---	----------	---	------------	--

### Dados do Projeto

<b>Título:</b>	Eletromagnetismo Aplicado ao Método Magnetotelúrico		
<b>Data de Início (mês/ano):</b>	04/2022		
<b>Nome do Orientador:</b>	Sérgio Luiz Fontes		

### Dados da Graduação

<b>Instituição:</b>	Universidade Federal Fluminesnse		
<b>Curso:</b>	Geofísica	<b>Período:</b>	6º
<b>Data de Término Prevista (mês/ano):</b>	12/2026		

### Dados da Apresentação

<b>Título:</b>	Aplicação Só do Filtro Notch nos Dados Magnetotelúricos
----------------	---

## Resumo

O projeto inicial da Iniciação Científica - IC consiste em executar atividades relacionadas à aquisição e processamento de dados magnetotelúricos - MT. O processamento dos dados está sendo realizado com rotinas desenvolvidas em Python, principal ferramenta de desenvolvimento.

A princípio, um sinal sintético foi originado para representar séries temporais e seus respectivos espectros de frequência, aplicando a Transformada de Fourier - TF. Alguns arquivos .txt de dados reais, campos elétricos e magnéticos, adquiridos junto ao Pool de Equipamentos Geofísicos - PEGBr foram utilizados no estudo de análise de sinais. As séries temporais destes arquivos foram analisadas com o objetivo de identificar ruídos coerentes e transientes. Após identificar os ruídos coerentes, alguns tipos de filtros foram propostos para eliminar a contaminação das séries temporais. O filtro notch apresentou bons resultados nos dados reais examinados.

Os conceitos de Processamento Digital de Sinais - PDS ( taxa de amostragem, frequência de Nyquist, digitalização e filtragem) que estão sendo apresentados ao longo da iniciação científica são fundamentais para a realização das tarefas propostas. No próximo relatório serão apresentados alguns resultados das filtrações realizadas.



# Astronomia

## Data: 27/10/2022

<b>Nome do Aluno:</b>	Jezebel Santos de Oliveira
-----------------------	----------------------------

### Programa

PIBIC –CNPq - ON	X	PICT - ON		Bolsista	X	Voluntário	
------------------	---	-----------	--	----------	---	------------	--

### Dados do Projeto

<b>Título:</b>	Estruturas em Larga Escala e a Expansão de Hubble no Universo Local
<b>Data de Início (mês/ano):</b>	03/2021
<b>Nome do Orientador:</b>	Armando Bernui / Co-Orientador: Felipe Avila

### Dados da Graduação

<b>Instituição:</b>	Universidade Federal do Rio de Janeiro		
<b>Curso:</b>	Astronomia	<b>Período:</b>	5º
<b>Data de Término Prevista (mês/ano):</b>	06/2023		

### Dados da Apresentação

<b>Título:</b>	A Constante de Hubble no Universo Local
----------------	---

### Resumo

A Lei de Hubble-Lemaître descreve a dependência que a velocidade radial das galáxias possuem com a distância e com a constante de Hubble-Lemaître ( $H_0$ ), onde essa constante estima a taxa de expansão do universo hoje. Há uma crescente tensão em torno da estimativa de  $H_0$ , pois medidas feitas com base em velocidades radiais e distâncias de Cefeidas não se mostraram compatíveis com estimativas feitas com a radiação cósmica de fundo, realizadas pela Colaboração Planck.

Com o propósito de analisar a constante de Hubble no Universo Local, o objetivo da pesquisa é utilizar o catálogo do projeto ALFALFA (Arecibo Legacy Fast Alfa) que disponibiliza dados de aproximadamente 31500 galáxias com medições feitas no Hemisfério Sul e no Hemisfério Norte, que não dependem de parâmetros cosmológicos para uma distância de até 85 Mpc. Com isso, mudamos os referencias das velocidades das galáxias, que a princípio são heliocêntricas, baseando-se no movimento relativo ao grupo local e a radiação cósmica de fundo. Após isso, selecionamos o melhor intervalo para aplicar nossa análise, procurando pela

menor distância onde as velocidades peculiares não se mostrem dominantes no fluxo de Hubble (ver figura 1).

Foi analisado também a dependência do parâmetro  $H_0$  com a distância, pois o catálogo ALFALFA apresenta erros irrealísticos de distâncias. Com todas as considerações apresentadas, estimamos estatisticamente o valor de  $H_0$  e sua incerteza.

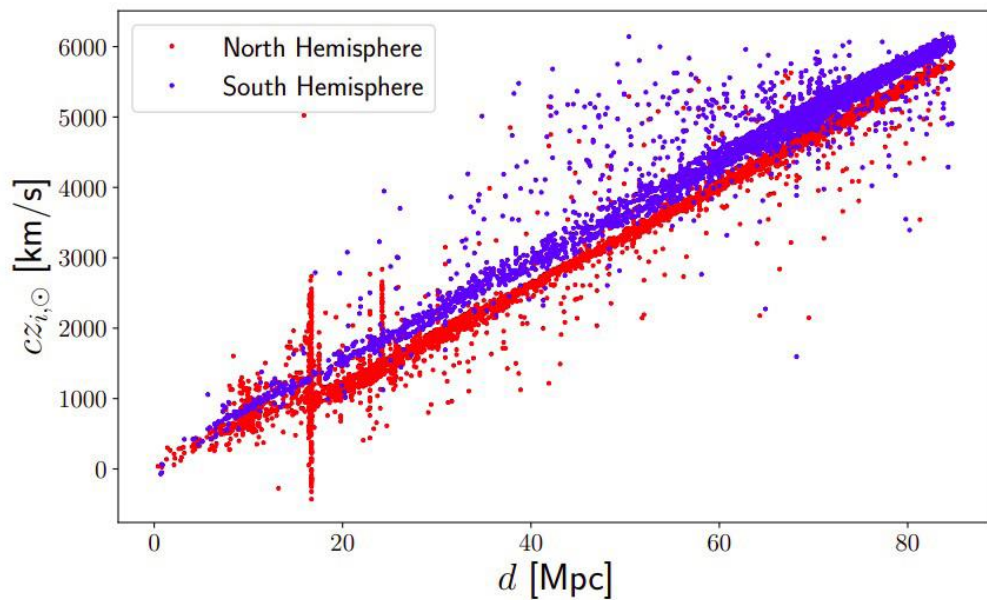


Figura 1: Gráfico velocidade radial versus distância – pontos dispersos indicam galáxias que apresentam velocidades peculiares.

<b>Nome do Aluno:</b>	Jonathan Silva de Morais
-----------------------	--------------------------

### Programa

PIBIC –CNPq - ON	X	PICT - ON		Bolsista		Voluntário	X
------------------	---	-----------	--	----------	--	------------	---

### Dados do Projeto

<b>Título:</b>	Análises Cosmológicas Através de Simulações de Ondas Gravitacionais
<b>Data de Início (mês/ano):</b>	09/2021
<b>Nome do Orientador:</b>	Rodrigo de Sousa Gonçalves

### Dados da Graduação

<b>Instituição:</b>	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro		
<b>Curso:</b>	Física	<b>Período:</b>	5º
<b>Data de Término Prevista (mês/ano):</b>	12/2024		

### Dados da Apresentação

<b>Título:</b>	Restrição de Parâmetros Cosmológicos via Simulações de Ondas Gravitacionais
----------------	---

## Resumo

A apresentação descreverá brevemente, na Jornada de Iniciação Científica do Observatório Nacional, o trabalho de Iniciação Científica desenvolvido até o momento. Este teve seu início em setembro de 2021 e será continuado no presente ciclo 2022-2023. Para além dos objetivos, a apresentação discorrerá sobre dados utilizados, metodologia e conclusões obtidas até o momento.

Como motivação inicial, temos que o estado-da-arte da Cosmologia permite o uso de medidas para vincular parâmetros teóricos, de diferentes modelos. Em específico, o presente trabalho utiliza medidas simuladas, de distâncias de luminosidade, a partir de ondas gravitacionais, para vincular parâmetros de densidade de matéria e energia escura. Neste sentido, os modelos analisados são o Modelo Cosmológico Padrão (ΛCDM) e Modelo com energia escura variável (wCDM).

Com este intuito, a abordagem utilizada foi a análise estatística utilizando o método do qui-quadrado ( $\chi^2$ ) e, para tal, foi escrito um algoritmo computacional próprio para limitação dos parâmetros. Inicialmente foi restringido o parâmetro de densidade de matéria ( $\Omega_m$ ) para diferentes valores fixados do parâmetro da equação de estado de energia escura ( $\omega_\Lambda$ ), posteriormente foi analisado o modelo de quintessência em que na equação de  $H(z)$ , o  $\Omega_m$  e  $\omega_\Lambda$  são parâmetros livres, não mais fixados.

Com respeito aos dados utilizados, a formação de eventos que levam à detecção das ondas gravitacionais permitem uma expectativa com respeito à distribuição destes ao longo do redshift. Esta expectativa é descrita matematicamente por uma função de densidade de probabilidade e, a partir delas, é possível realizar simulações computacionais para se determinar medidas de distância de luminosidade para tais eventos.

Para o modelo LCDM os resultados encontrados são dados por:  $\Omega_m = 0,292 \pm 0,007 - 0,008$ . Já para o modelo wCDM, os resultados podem ser visualizados na figura 1, abaixo.

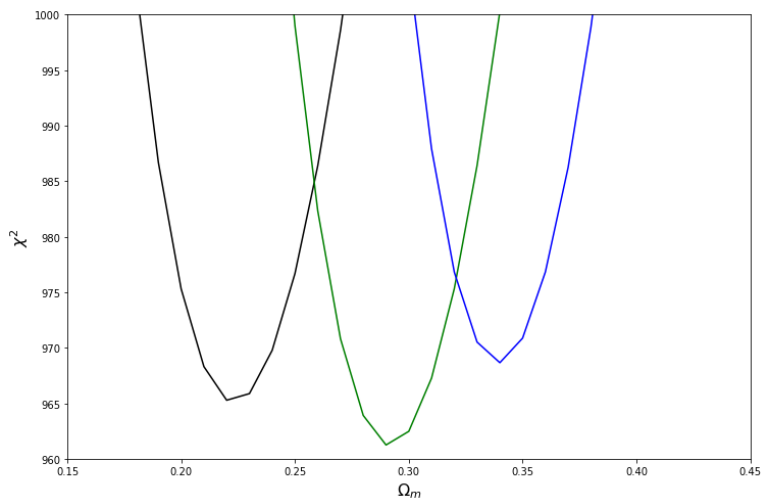


Figura 1 - Curvas do  $\chi^2$  para diferentes valores fixados de  $\omega\Lambda$  que seriam -0,8; -1,0 e -1,2. Respectivamente descritos pelas cores vermelho, verde e azul. Com valores  $\chi^2_{\min}$  respectivamente: 961,21; 965,11 e 958,6.

Podemos ver que os resultados foram particulares a cada  $\omega\Lambda$  fixado, onde foi obtido:  $\omega\Lambda = -0,8$ ;  $\Omega_m = 0,224 \pm 0,016 - 0,014$  e  $\omega\Lambda = -1,2$ ;  $\Omega_m = 0,340 \pm 0,014 - 0,012$ .

Para o modelo de quintessência, o valor restringido para  $\Omega_m$  foi de 0,28 com erro de  $\pm 0,03$ , já o valor de  $\omega\Lambda$  alcançado foi de -0,95 com erros assimétricos de +0,11 e -0,12. O  $\chi^2$  obtido para ambas as medidas foi de 960,82.

Com este trabalho exploramos a inferência de limites fenomenológicos para modelos LCDM e wCDM, a partir de dados simulados de ondas gravitacionais. Como perspectivas esperamos tanto analisar as probabilidades das observações diretas, quanto explorar os limites de simulações para diferentes distribuições de redshift.

<b>Nome do Aluno:</b>	Marcelo Felipe Amorim de Souza
-----------------------	--------------------------------

### Programa

PIBIC –CNPq - ON	X	PICT - ON		Bolsista		Voluntário	X
------------------	---	-----------	--	----------	--	------------	---

### Dados do Projeto

<b>Título:</b>	Fotometria de Aglomerados Globulares Galácticos no DES
<b>Data de Início (mês/ano):</b>	08/2021
<b>Nome do Orientador:</b>	Adriano Pieres

### Dados da Graduação

<b>Instituição:</b>	Universidade Federal Fluminense		
<b>Curso:</b>	Física	<b>Período:</b>	7º
<b>Data de Término Prevista (mês/ano):</b>	12/2024		

### Dados da Apresentação

<b>Título:</b>	Uma Fotometria Alternativa à Fotometria do DES Aplicada aos Aglomerados Globulares Galácticos
----------------	---

## Resumo

O estudo das estrelas pertencentes aos aglomerados globulares em nossa Galáxia só é permitido graças a muitas melhorias na fotometria destes objetos, dado que muitas estrelas estão em campos extremamente povoados, onde o fluxo de uma estrela em particular é afetado pelas estrelas do seu entorno e também pela luz espalhada do aglomerado como um todo. Nesta apresentação, vamos mostrar os resultados iniciais da fotometria utilizando o código DAOPhot aplicado às imagens coadicionadas do Dark Energy Survey (DES), os progressos até o momento, as perspectivas para automatização do trabalho, de forma a gerenciar a pipeline para realizar a fotometria das estrelas rapidamente e fazer a seleção de estrelas para compor o modelo para a função de espalhamento pontual resultante da coadição das imagens.

<b>Nome do Aluno:</b>	Maria Clara Lanna de Azevedo
-----------------------	------------------------------

### Programa

PIBIC –CNPq - ON	X	PICT - ON		Bolsista	X	Voluntário	
------------------	---	-----------	--	----------	---	------------	--

### Dados do Projeto

<b>Título:</b>	Um Estudo Introdutório de Formação de Estruturas com Dados Simulados
<b>Data de Início (mês/ano):</b>	09/2021
<b>Nome do Orientador:</b>	Rodrigo Von Marttens

### Dados da Graduação

<b>Instituição:</b>	Universidade Federal do Rio de Janeiro		
<b>Curso:</b>	Bacharelado em Física	<b>Período:</b>	6º
<b>Data de Término Prevista (mês/ano):</b>	12/2024		

### Dados da Apresentação

<b>Título:</b>	Um Estudo Introdutório de Formação de Estruturas
----------------	--

## Resumo

Os próximos anos serão muito importantes para a cosmologia. Diversos surveys internacionais, entre outros Euclid, DES e J-PAS, irão mapear objetos (estrelas, galáxias e quasares) em diferentes regiões do céu. Estes levantamentos fornecerão um volume imenso de novos dados observacionais, o que fará com que a cosmologia observacional alcance de fato o patamar de “era de precisão”. Do ponto de vista teórico, o processo de formação de estruturas é descrito pela análise perturbativa da dinâmica do Universo, enquanto do ponto de vista observacional, a análise dos dados requer o uso de ferramentas estatísticas avançadas, como o espectro de potência da matéria. A análise das perturbações cosmológicas consiste em estudar a evolução de desvios na densidade de energia da matéria. Esses pequenos desvios que existiram no passado originaram as estruturas que observamos hoje no Universo, como os aglomerados de galáxias. Formalmente, este estudo se dá no contexto da teoria da Relatividade Geral, que requer um formalismo matemático bastante complexo, no entanto, o formalismo Neo-Newtoniano da gravidade nos permite recuperar as equações da Relatividade Geral no nível do background e no nível linear evitando, por ora, a complexidade da Relatividade Geral. Nesta apresentação, pretendo apresentar o formalismo Neo-Newtoniano, mostrando como as equações da dinâmica do Universo podem ser recuperadas para o modelo cosmológico padrão. Além disso, mostrarei como recuperar o espectro de potência da matéria teórico e mostrarei uma comparação com dados simulados.

<b>Nome do Aluno:</b>	Maria Eduarda Gomes Lopes
-----------------------	---------------------------

### Programa

PIBIC –CNPq - ON		PICT – ON	X	Bolsista		Voluntário	X
------------------	--	-----------	---	----------	--	------------	---

### Dados do Projeto

<b>Título:</b>	Estudo Dirigido sobre Teoria da Relatividade Geral
<b>Data de Início (mês/ano):</b>	05/2021
<b>Nome do Orientador:</b>	Simony Santos da Costa

### Dados da Graduação

<b>Instituição:</b>	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPE		
<b>Curso:</b>	Licenciatura em Física	<b>Período:</b>	8º
<b>Data de Término Prevista (mês/ano):</b>	07/2022		

### Dados da Apresentação

<b>Título:</b>	Estudo Dirigido sobre Teoria da Relatividade Geral
----------------	--

## Resumo

A Teoria da Relatividade Geral (TRG) e o Princípio Cosmológico (PC) constituem a base do Modelo de Concordância Cósmico, isto é, o modelo que melhor descreve e concorda com as observações astronômicas atuais. Todavia, recentemente, dado a grande quantidade de dados que faz dessa a era da precisão em cosmologia, mesmo os seus pressupostos básicos têm sido testados. Dentre eles, a validade do PC e da TRG. Conseqüentemente, é de suma importância estudar de forma minuciosa a teoria de gravidade em que se baseia o modelo cosmológico padrão. Neste trabalho, iniciamos o estudo da TRG a partir de suas equações básicas, ou seja, desenvolvendo as habilidades matemáticas necessárias para a manipulação de tensores. O estudo prosseguiu com a discussão acerca da estrutura do espaço-tempo, a nova relação entre matéria e curvatura e, em particular, discutimos os princípios que fundamentam a TRG: o princípio da equivalência e o princípio da covariância geral. Por fim, examinamos o uso do tensor métrico na construção de outros tensores, como o tensor de curvatura de Einstein, que, por sua vez, são utilizados nas equações de campo de Einstein.

<b>Nome do Aluno:</b>	Maria Franciely Freitas dos Santos
-----------------------	------------------------------------

### Programa

PIBIC –CNPq - ON		PICT – ON	X	Bolsista		Voluntário	X
------------------	--	-----------	---	----------	--	------------	---

### Dados do Projeto

<b>Título:</b>	Uma Visão Espectroscópica e Astrométrica do Aglomerado Aberto Jovem NGC 2311		
<b>Data de Início (mês/ano):</b>	05/2021		
<b>Nome do Orientador:</b>	João Victor Sales Silva		

### Dados da Graduação

<b>Instituição:</b>	Instituto Federal de Pernambuco - Campus Pesqueira		
<b>Curso:</b>	Licenciatura em Física	<b>Período:</b>	8º
<b>Data de Término Prevista (mês/ano):</b>	01/2022		

### Dados da Apresentação

<b>Título:</b>	Uma Visão Espectroscópica e Astrométrica do Aglomerado Aberto Jovem NGC 2311		
----------------	--	--	--

## Resumo

Os aglomerados abertos são peças fundamentais no estudo da estrutura da Galáxia graças às suas propriedades (principalmente, distância e idade) serem bem determinadas. Em especial, os aglomerados abertos jovens ( $< 1$  Gano) podem ser usados para estudar a estrutura dos braços espirais (e.g. Carraro et al. 2014, Joshi et al. 2016). Entretanto, a proximidade desses aglomerados jovens ao plano galáctico provoca altos valores de avermelhamento e contaminações de estrelas do campo, prejudicando a determinação de estrelas membros desses aglomerados. Esse cenário complexo apresentado pelos aglomerados abertos jovens exige uma análise espectroscópica para a correta determinação das estrelas membros.

NGC 2311 é um aglomerado aberto jovem (45 Manos, Cantat-Gaudin et al. 2020) situado no terceiro quadrante ( $l=217.758$ ) e bem próximo ao plano galáctico ( $b = -0.688^\circ$  para NGC 2311, Cantat-Gaudin & Anders 2020). Como consequência das dificuldades em analisar aglomerados abertos no plano galáctico, NGC 2311 é muito pouco estudado na literatura, não apresentando nenhum estudo com espectroscopia de alta resolução de suas estrelas membros. Assim, nesse projeto analisamos dados do GAIA juntamente com espectros de alta-resolução de estrelas na região de NGC 2311 para determinar a associação dessas estrelas ao aglomerado aberto e também estimar algumas propriedades de NGC 2311.

A amostra consiste em 79 estrelas observadas com o espectrógrafo multi-objeto FLAMES instalado no Very Large Telescope. Os espectros apresentam um comprimento de



onda de 5100 à 5400 Å com um S/N = 30-70. A redução dos espectros foi realizada usando a pipeline do FLAMES enquanto que a normalização foi definida através da tarefa CONTINUUM do Image Reduction and Analysis Facility (IRAF). A associação das estrelas ao aglomerado NGC 2311 foi definida através dos dados astrométricos do GAIA e das velocidades radiais das estrelas estimadas através dos deslocamentos em comprimento de onda de algumas linhas de absorção presentes nos espectros estelares.

Inicialmente neste projeto de pesquisa procuramos por linhas de absorção livre de sobreposição com outras linhas para serem usadas para estimar as velocidades radiais das estrelas. Para a escolha dessas linhas utilizamos espectros sintéticos de alta-resolução de Munari et al. (2005) na região de comprimento de onda de 5100 à 5400 Å. Após essa análise selecionamos seis linhas de absorção para determinar a velocidade radial usando o deslocamento em comprimento de onda dessas linhas relativo aos espectros sintéticos.

Durante o processo de análise dos espectros enfrentamos alguns desafios como o baixo S/N dos espectros de algumas estrelas. Por causa deste cenário não conseguimos analisar os espectros de 31 estrelas. Assim, a amostra final de estrelas analisadas foi de 48 estrelas, dentre as quais classificamos como membros de NGC 2311 apenas 13 estrelas baseados na velocidade radial e nos dados astrométricos da missão GAIA. A baixa porcentagem de estrelas classificadas relativo a quantidade total de estrelas observadas expõe a dificuldade em analisar aglomerados abertos jovens que sofrem com campos estelares densos e altas e variáveis extinções por se encontrarem numa região próxima ao plano galáctico.

Após a finalização desta análise, foi possível obter algumas propriedades (como velocidade radial, movimento próprio e distância) que ajudaram a entender mais sobre o aglomerado aberto jovem NGC 2311. Os próximos passos deste estudo serão determinar o diagrama cor-magnitude de NGC 2311 com os dados fotométricos do GAIA e investigar sobre a sua localização na Galáxia, analisando se a sua posição coincide com algum braço espiral.

#### REFERÊNCIAS:

- Cantat-Gaudin, T. & Anders, F. 2020, *A&A*, 633, A99.
- Carraro, G., 2014, *Setting the scene for Gaia and LAMOST*, 298, 7.
- Joshi, Y. C., Dambis, A. K., Pandey, A. K., et al., 2016, *A&A*, 593, A116.
- Munari, U., Sordo, R., Castelli, F., et al. 2005, *A&A*, 442, 1127.

<b>Nome do Aluno:</b>	Maria Gabriela Ferreira Siqueira Amaral Gomes
-----------------------	---

### Programa

PIBIC –CNPq - ON		PICT - ON	X	Bolsista		Voluntário	X
------------------	--	-----------	---	----------	--	------------	---

### Dados do Projeto

<b>Título:</b>	Formação de Estruturas em Modelos de Energia Escura Dinâmica no Contexto da Cosmologia Newtoniana
<b>Data de Início (mês/ano):</b>	05/2021
<b>Nome do Orientador:</b>	Rodrigo Von Marttens

### Dados da Graduação

<b>Instituição:</b>	Universidade Estadual da Paraíba		
<b>Curso:</b>	Física – Licenciatura plena	<b>Período:</b>	5º
<b>Data de Término Prevista (mês/ano):</b>	06/2024		

### Dados da Apresentação

<b>Título:</b>	A Formulação Newtoniana da Cosmologia
----------------	---------------------------------------

## Resumo

A cosmologia é a ciência que estuda a dinâmica da evolução do Universo em largas escalas. Uma vez que em largas escalas os sistemas físicos são eletricamente neutros, a interação dominante é a interação gravitacional. No contexto da cosmologia moderna, a descrição formal da teoria da gravidade se dá através da teoria da Relatividade Geral, que requer um formalismo matemático bastante complexo (por exemplo, análise tensorial e geometria diferencial). Existe, no entanto, um argumento que permite a utilização da gravidade Newtoniana no contexto cosmológico. Este formalismo é conhecido como “Cosmologia Newtoniana”. Ele nos permite recuperar as equações que são obtidas através da Relatividade Geral no nível do background e no nível das perturbações de primeira ordem, evitando, por ora, a complexidade matemática inerente da teoria da Relatividade Geral.

Pretendo apresentar o formalismo Newtoniano, mostrando como as equações da dinâmica do Universo no nível do background e das perturbações podem ser recuperadas para a matéria no contexto do modelo cosmológico padrão. Além disso, pretendo discutir também as principais diferenças na interpretação das quantidades físicas nas duas abordagens.

<b>Nome do Aluno:</b>	Mariana Lopes da Silva Dias
-----------------------	-----------------------------

### Programa

PIBIC –CNPq - ON	X	PICT - ON		Bolsista	X	Voluntário	
------------------	---	-----------	--	----------	---	------------	--

### Dados do Projeto

<b>Título:</b>	Análise da Expansão do Universo usando Estruturas em Larga Escala
<b>Data de Início (mês/ano):</b>	03/2019
<b>Nome do Orientador:</b>	Armando Bartolome Bernui Leo

### Dados da Graduação

<b>Instituição:</b>	Universidade Federal Fluminense		
<b>Curso:</b>	Física	<b>Período:</b>	8º
<b>Data de Término Prevista (mês/ano):</b>	07/2022		

### Dados da Apresentação

<b>Título:</b>	Análise da Expansão do Universo usando Estruturas em Larga Escala
----------------	---

## Resumo

Para entender a dinâmica do universo usamos a Lei de Hubble-Lemaître, que o descreve de forma satisfatória para redshifts baixos ( $z \ll 1$ ), nos dando informação sobre a velocidade da expansão, e a partir do estudo da velocidade e suas derivadas, temos informações sobre a expansão do universo. Para valores mais altos de redshift apenas a Cosmografia não é suficiente para descrever a expansão, precisamos das equações de Friedmann no contexto da Relatividade Geral.

Nesse projeto temos como proposta principal analisarmos estruturas em larga escala do universo local, isto é, baixos redshifts, a partir de diagramas de Hubble-Lemaître (distância versus velocidade), queremos entender a dinâmica da expansão do universo através da constante de Hubble e independente de modelos cosmológicos que venham a caracterizá-lo. Através do estudo dos dados observacionais, utilizando o catálogo ALFALFA, medimos o valor da constante de Hubble,  $H_0$ , levando em conta os possíveis efeitos sistemáticos dos dados tais como a incerteza nas medidas de distância, e usando referenciais de velocidade que reduzam a influência das velocidades peculiares. De fato, foi necessário realizar transformações nos referenciais de velocidade heliocêntricos e utilizar métodos estatísticos para determinar a melhor forma a constante de Hubble. E a partir de códigos de programação em linguagem Python, fazemos análises estatísticas que melhoram a incerteza da medida de  $H_0$  no universo local.

<b>Nome do Aluno:</b>	Mariana Reis Regado
-----------------------	---------------------

### Programa

PIBIC –CNPq - ON	X	PICT – ON		Bolsista	X	Voluntário	
------------------	---	-----------	--	----------	---	------------	--

### Dados do Projeto

<b>Título:</b>	Estudo das Atmosferas de Exoplanetas Rochosos que sejam Astrobiologicamente Interessantes
<b>Data de Início (mês/ano):</b>	03/2020
<b>Nome do Orientador:</b>	Marcelo Borges Fernandes

### Dados da Graduação

<b>Instituição:</b>	Universidade Federal do Rio de Janeiro		
<b>Curso:</b>	Licenciatura em Física	<b>Período:</b>	8º
<b>Data de Término Prevista (mês/ano):</b>	08/2023		

### Dados da Apresentação

<b>Título:</b>	Estudo das Atmosferas de Exoplanetas Rochosos que sejam Astrobiologicamente Interessantes
----------------	---

## Resumo

Astrobiologia é uma área da ciência que visa compreender a origem e a evolução da vida na Terra e de forma mais ampla, a possibilidade da existência de vida do Universo. Atualmente contamos com mais de 5000 exoplanetas (planetas fora do sistema solar) descobertos. Nessa apresentação mostraremos uma amostra de 11 exoplanetas rochosos que estão na zona de habitabilidade das suas estrelas hospedeiras e que podem ser astrobiologicamente interessantes. Esse trabalho foi feito em colaboração com o grupo RioAstrobio, formado por alunos e pesquisadores do ON e da UFRJ. Esse projeto se identifica claramente como um projeto de ciência básica relacionado a área espacial, uma das áreas estratégicas definidas pelo MCTI. Nessa apresentação citarei as atividades realizadas e as limitações causadas pela pandemia na conclusão desse estudo.

<b>Nome do Aluno:</b>	Nadine de Campos da Silva
-----------------------	---------------------------

### Programa

PIBIC –CNPq - ON	X	PICT - ON		Bolsista	X	Voluntário	
------------------	---	-----------	--	----------	---	------------	--

### Dados do Projeto

<b>Título:</b>	O Estudo da Morfologia Superficial do Planeta Anão Ceres e do Asteroide Vesta através das Imagens Obtidas pela Sonda Dawn
<b>Data de Início (mês/ano):</b>	09/2020
<b>Nome do Orientador:</b>	Daniela Lazzaro

### Dados da Graduação

<b>Instituição:</b>	Universidade do Estado do Rio de Janeiro		
<b>Curso:</b>	Geologia	<b>Período:</b>	10º
<b>Data de Término Prevista (mês/ano):</b>	02/2023		

### Dados da Apresentação

<b>Título:</b>	O Estudo da Morfologia Superficial do Planeta Anão Ceres e do Asteroide Vesta através das Imagens obtidas pela Sonda Dawn
----------------	---

## Resumo

Todas as missões espaciais geram uma grande quantidade de dados, especialmente imagens que permitem o estudo detalhado de diversas estruturas como crateras nos corpos visitados, sejam planetas quanto pequenos corpos. Na primeira etapa deste projeto estudamos as crateras nas superfícies do planeta anão (1) Ceres e do asteroide (4) Vesta, utilizando os dados da missão Dawn, e criando uma nova classificação para estas. Visando validar e estender esta classificação estamos agora estudando as crateras do planeta Mercúrio e da nossa Lua, utilizando dados das missões MESSENGER e Lunar Reconnaissance Orbiter que obtiveram imagens e modelos digitais de terrenos (MDT) de alta qualidade.

Mercúrio é o menor planeta do nosso Sistema Solar com um diâmetro de aproximadamente 4.879 km e com uma densidade média de 5430 kg/m<sup>3</sup>. A superfície pode ser rica em rochas anortosíticas, dominada principalmente por plagioclásio. É o planeta mais próximo do Sol e a temperatura na superfície perto do equador pode chegar a 600°C, mas nos pisos sombreados das crateras que se encontram nas latitudes mais altas é possível que exista gelo e voláteis congelados, porque as temperaturas são baixas o suficiente para que isso ocorra.

A Lua tem um diâmetro aproximado de 3474 km e uma densidade de 3340 kg/m<sup>3</sup>. A Lua é dividida principalmente em duas áreas: as planícies ou terrenos mais claros que são 80%

da superfície da Lua (albedos 11%-18%) e as Maria, também denominadas de planícies, mais escuras que representam 16 % da área da Lua (albedos 7%-10%). Possui, assim como Mercúrio, muitas regiões com crateras, principalmente nas planícies (highlanders) com as crateras mais antigas tendo idade de 4,4 bilhões de anos, além de outras mais novas com halos brilhantes. Nas regiões de Maria temos crateras mais jovens, embora, em geral, poucas.

Assim como foi realizado para Ceres e Vesta, está sendo feito o mapeamento geomorfológico da Lua e de Mercúrio, utilizando o programa Arcmap 10.8. Em Mercúrio estão sendo mapeadas as crateras maiores de 70 km para o estudo da ampliação das morfologias de crateras presentes na classificação criada pelo projeto. E para Lua o mapeamento será realizado em crateras com diâmetro superior a 15 km. As crateras são classificadas com a classificação atual e a nova classificação, e faremos comparação entre esses dois corpos com os resultados que temos para Ceres e Vesta.

Cratera Complexa	Diâmetro	Peak Ring	Pico Central	Terraços	Bordas	Aspecto do interior da cratera	Condição	Perfil	Morfologia
	17 km a 38 km		um pico central		Recortada a lisa	W shape	recentes até mais antigas	06	CP
	maior 38 km		um pico central	fraco a degradado	Recortada	Chão plano	recentes até mais antigas	07	CS
	maior 38 km		um pico central	intermediário	Recortada	Chão plano	recentes até mais antigas	08	CT
	não definido		um aglomerado de pico central	forte, bem marcado	Recortado	Chão plano	recentes até mais antigas	09	CM
	maior 400 km		um pico maior que 15 km	forte, bem marcado	Recortado	Chão plano	Recente	10	CR
	Maior 38 km				Liso	Chão plano	Degradada	11	CD
	73 km a 133 km (previsto)	Agrupamento de pico em anel		forte, bem marcado	Recortada	Chão plano	recentes até mais antigas	12	PC

Bacia de um anel									
	75 km a 172 km (previsto)	um anel de picos pequenos	um pico pequeno	forte, bem marcado	Recortada	Chão plano	recentes até mais antigas	13	PB
	84 km a 320 km (previsto)	Um anel de picos grandes		forte, bem marcado	Recortada	Chão plano	recentes até mais antigas	14	PR
	Não definida				Lisa	Chão plano	Degradada	15	PD

Fig. 1: Nova classificação de crateras para Ceres, Vesta, Mercúrio e Lua.

<b>Nome do Aluno:</b>	Viviane Figueiredo Peixoto
-----------------------	----------------------------

### Programa

PIBIC –CNPq - ON	X	PICT - ON		Bolsista	X	Voluntário	
------------------	---	-----------	--	----------	---	------------	--

### Dados do Projeto

<b>Título:</b>	Estudo dos Pequenos Corpos do Sistema Solar a partir de Observações do Levantamento da Energia Escura
<b>Data de Início (mês/ano):</b>	03/2020
<b>Nome do Orientador:</b>	Julio Ignacio Bueno de Camargo

### Dados da Graduação

<b>Instituição:</b>	Universidade Federal do Rio de Janeiro		
<b>Curso:</b>	Geologia	<b>Período:</b>	7º
<b>Data de Término Prevista (mês/ano):</b>	12/2023		

### Dados da Apresentação

<b>Título:</b>	Estudo dos Pequenos Corpos do Sistema Solar a partir de Observações do Levantamento da Energia Escura
----------------	---

## Resumo

Dando continuidade ao estudo sobre os pequenos corpos do Sistema Solar, realizado até o momento com a utilização de dados fotométricos do Dark Energy Survey (DES), apresentamos os mais recentes resultados deste projeto. Tais resultados correspondem a objetos de uma classe dinâmica específica: os troianos de Júpiter.

Para esses objetos, além dos dados fotométricos utilizados desde o início do projeto, passamos a explorar também dados de ocultações estelares. Esta é uma técnica observacional realizada no momento em que um objeto passa em frente a uma estrela do ponto de vista de um dado ponto de observação. Dessa maneira, sabendo-se a velocidade e o tempo de duração do evento, é possível conhecer as dimensões e a forma do objeto ocultador.

Entre os objetos para os quais temos esse tipo de dados, nós focamos no (5638) Deikoon, no (58931) Palmys, no (12929) Periboea e no (2207) Antenor. Cada um deles foi observado em pelo menos uma ocultação estelar e, exceto pelo asteroide (2207) Antenor, para cada um temos dados fotométricos provenientes do DES em um ou mais filtros.

Com isso, além das informações que podem ser obtidas a partir da fotometria e das ocultações estelares, apresentamos também os resultados obtidos a partir da combinação das duas técnicas, que permite complementar ainda mais o estudo sobre esses objetos, com a obtenção, por exemplo, de valores de albedo (relação entre a luz incidente e a luz refletida pela superfície de um corpo).



<b>Nome do Aluno:</b>	Paulo César Bispo da Silva
-----------------------	----------------------------

### Programa

PIBIC –CNPq - ON		PICT - ON	X	Bolsista		Voluntário	x
------------------	--	-----------	---	----------	--	------------	---

### Dados do Projeto

<b>Título:</b>	Determinação de órbita de asteroides usando os dados do telescópio oasi do projeto impacton
<b>Data de Início (mês/ano):</b>	05/2021
<b>Nome do Orientador:</b>	Eduardo de Jesús Rondón Briceño

### Dados da Graduação

<b>Instituição:</b>	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - Campus Pesqueira		
<b>Curso:</b>	Licenciatura em Física	<b>Período:</b>	Formado
<b>Data de Término Prevista (mês/ano):</b>	Formado		

### Dados da Apresentação

<b>Título:</b>	Determinação de órbita de asteroides usando os dados do telescópio oasi do projeto impacton
----------------	---

## Resumo

O Observatório Astronômico do Sertão de Itaparica (OASI) fica localizado no Sertão de Pernambuco, na cidade de Itacuruba e faz parte do projeto Iniciativa de Mapeamento e Pesquisa de Asteroides nas Cercanias da Terra no Observatório Nacional (IMPACTON). O OASI é um observatório dedicado à observação de pequenos corpos do Sistema Solar, com ênfase na determinação de parâmetros físicos dos NEOs (do inglês Near-Earth Objects). Em menor medida o OASI tem realizado projetos de colaboração para a observação de outras populações, como são os asteroides do cinturão principal, troianos, TNO, asteroides ativos, cometas, entre outras. Além de realizar estudos fotométricos, o observatório realiza também estudos astrométricos, principalmente em parceria com o “ESA Coordination Center”, onde basicamente se faz seguimento ou “follow-up” de asteroides recém-descobertos. Este projeto é liderado por essa instituição, e merece especial atenção já que estes objetos são alvos de ocasião em cada missão realizada no OASI, onde por último os dados gerados são reportados para o “Minor Planet Center (MPC)”. Como foi dito anteriormente nos últimos anos o OASI tem se focado mais no estudo fotométrico dos corpos pequenos do sistema solar, onde a análise astrométrica era realizada pelos nossos parceiros internacionais. Com este projeto pretendemos dar continuidade a essa rede de colaboração, mas também estar na capacidade de liderar e realizar os estudos astrométricos, tanto para follow-up quanto para descobrimento de novos asteroides, podendo assim reportar os resultados ao MPC. Para isto temos estudado os formatos do MPC e seus requerimentos, assim como os sites de “follow-up”. Também foi mostrado os diferentes meios de comunicação do MPC e suas características, encontrando que o OASI tem um total de 82 publicações no MPEC, 33 das quais foram

publicadas no ADS, com 20 contribuições de observações para descobertas de novos asteroides. Ainda quando não se conseguiu reportar a astrometria de um objeto no MPC, este projeto constitui a base para a continuidade de projetos de Follow-up no OASI, já que tendo um bom entendimento dos formatos requeridos, o processo de publicação de observações do OASI será mais simples.