

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação

PIBIC e PIBITI/ON-MCTIC

JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO OBSERVATÓRIO NACIONAL

JICON
Jornada de Iniciação Científica **2020**



— RESUMOS —

Rio de Janeiro, 30 de novembro de 2020

PIBIC e PIBITI/ON-MCTIC

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, Inovações e
Telecomunicações**

Observatório Nacional (ON-MCTIC)

Comissão Institucional PIBIC/ON-MCTIC

(Portaria DIR/ON 041/2019 de 06/08/2019)

Dr. Emanuele Francesco La Terra (COGEO) –
Presidente

Dr. André Wiermann (COGEO)

Dr. Jorge Marcio Carvano (COPAA)

Dr. Ricardo Lourenço C. Ogando (NuPeA)

Dra. Simone Daflon Santos (COPAA)

Comitê Organizador

Dr. Emanuele Francesco La Terra (COGEO) –
Presidente

Dra. Liliâne Paiva Panetto (COGEO)

Organizadores deste volume

Dr. Emanuele Francesco La Terra (COGEO)

Dra. Liliâne Paiva Panetto (COGEO)

Diretor: Dr. João Carlos Costa dos Anjos

Coordenação de Astronomia e Astrofísica (COPAA)

Coordenador: Dr. Cláudio Bastos Pereira

Coordenação de Geofísica (COGEO)

Coordenador: Dr. Fabio Pinto Vieira

Coordenação de Administração (COADM)

Coordenador: Luciano Alberto Vieira da Silva

Núcleo de Pesquisa em Astronomia (NuPeA)

Representante: Dr. Júlio Ignácio Bueno de Camargo

Divisão de Tecnologia da Informação (DITIN)

Chefia: Bruno Bazzanella

Núcleo de Informação e Documentação (NUCID)

Responsável: Kátia Teixeira dos Santos de Oliveira

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 Atividades Educacionais (DIAED)

Chefia: Dra. Alba Livia Tallon Bozi

— ÍNDICE —

PROGRAMAÇÃO **VI**

RESUMOS DA ÁREA DE ASTRONOMIA

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC

- **Análise de Estrelas B do disco Galáctico Local** **02**
Marcos Felipe Silva Soares (Física – UERJ); Orientador: Dra. Simone Daflon dos Santos
- **Análise da expansão do universo usando estruturas em larga escala** **04**
Mariana Lopes da Silva Dias (Física – UFF); Orientador: Dr. Armando Bartolome Bernui Leo
- **Estudo das Atmosferas de Exoplanetas Rochosos que sejam Astrobiologicamente Interessantes** **05**
Mariana Reis Regado (Física – UFRJ); Orientador: Dr. Marcelo Borges Fernandes
- **Uma Visão Sobre a Natureza Escura** **06**
Sthiven Raphael Melo Correia (Física – UFRRJ); Orientador: Dr. Adriano Pieres
- **Análise do seeing e das condições meteorológicas do Observatório Astronômico do Sertão de Itaparica em 2019** **08**
Tatiane Corrêa da Costa e Silva (Física – UERJ); Orientador: Dra. Daniela Lazzaro
- **Estudo de pequenos corpos do Sistema Solar a partir de observações do Levantamento da Energia Escura** **10**
Viviane Figueiredo Peixoto (Geologia– UFRJ); Orientador: Dr. Júlio Ignácio Bueno de Camargo.
- **Estudo de séries temporais em astronomia utilizando medidas fotométricas** **11**
Daniel da Silva Ferreira (Geofísica – UFF) ; Orientador: Dr. Rodrigo Bouffleur
- **Distâncias Cosmológicas e a Relação de Dualidade de Distância Cósmica** **12**
Pedro Henrique Nascimento Sobrinho (Física – UFRJ); Orientador: Dr. Rodrigo de Sousa Gonçalves
- **O lenteamento gravitacional de lentes não axialmente simétricas** **15**
Juliene Vargens Ferreira (Física – UERJ); Orientador: Dr. Armando Bartolome Bernui Leo

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação – PIBITI

- **Banco de imagens astronômicas obtidas no Observatório no Pico dos Dias**
Deived William da Silva Azevedo (Ciência da Computação – UFRRJ); Orientador: Dr. Júlio Ignácio Bueno de Camargo **17**

RESUMOS DA ÁREA DE GEOFÍSICA

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC

- **Estudo geofísico no maciço do Mendanha em Nova Iguaçu na região metropolitana da cidade do Rio de Janeiro** **18**
Adriano Escobar da Silva (Geofísica – UFF); Orientador: Dr. Juarez Lourenço
- **Estudo termomagnético de diferentes contextos geoestruturais brasileiros e mapeamento da Superfície de Curie** **20**
Beatriz Lessa de Jesus (Geofísica – UFF); Orientadora: Dr. Suze Nei Pereira Guimarães
- **Inversão Gravimétrica Bidimensional para a determinação da morfologia do embasamento da porção emersa da Bacia de Barreirinhas, Maranhão, Brasil** **22**
Bruno Lima de Freitas (Geofísica – UFF); Orientadora: Dra. Valéria Cristina Ferreira Barbosa

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação – PIBITI

- **Dispositivo Eletrônico para Calibração e Teste de Bússolas** **24**
Christian Vincenzi Nunes (Engenharia Eletrônica – CEFET); Orientador: Dr. André Wiermann
- **Sistema Automatizado para Perfilagem de Poços** **27**
João Pedro Benac dos Santos (Engenharia de Controle e Automação – CEFET); Orientador: Dr. Fábio Pinto Vieira

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC

- **Inversão tridimensional magnetotelúrica de um perfil entre Belo Horizonte (MG) e Vitória (ES)** **29**
Rodrigo Rodrigues Nascimento (Geofísica – UFF); Orientador: Dra. Liliane Paiva Panetto
- **Feições Sísmicas Hidrotermal Vents na Bacia de Sergipe-Alagoas** **31**
Shirlene Barros Luiz da Silva (Geologia – UFRJ); Orientador: Dra. Ana Cristina Meirelles Quintanilha Coelho
- **Análise termoestrutural da bacia hidrográfica do rio Muriaé Nordeste do Estado do Rio de Janeiro** **33**
Hellen Rosa Barbosa (Geofísica - UFF); Orientador: Dr. Fábio Pinto Vieira

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação – PIBITI

- **Desenvolvimento de um dispositivo automático para a determinação do Norte geográfico a partir da medição da eclíptica solar e georreferenciamento** 35
Natacha Oliveira Santos (Geologia – UFRJ); Orientador: Dr. André Wiermann

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC

- **Modelagem de ondas acústicas e aplicação em RTM** 37
Arthur Lima Marques (Geofísica – UFF); Orientador: Dr. Leandro Di Bartolo

— PROGRAMAÇÃO —

LOCAL: Plataforma Digital RNP

Link: <https://conferenciaweb.rnp.br/webconf/laterra>

DATA: segunda e terça feira, 30/11/2020 e 01/12/2020, às 08:45h

Apresentações de Astronomia

Horário	30/11/2020	Pág.
08:45 - 09:00	ABERTURA DA JICON 2020	
09:00 - 09:15	Marcos Felipe Silva Soares.....	02
09:25 - 09:40	Mariana Lopes da Silva Dias.....	04
09:50 - 10:05	Mariana Reis Regado.....	05
10:15 - 10:30	Sthiven Raphael Melo Correia.....	06
10:40 - 10:55	Tatiane Corrêa da Costa e Silva.....	08
11:00 - 11:10	INTERVALO	
11:10 - 11:25	Viviane Figueiredo Peixoto.....	10
11:35 - 11:50	Daniel da Silva Ferreira.....	11
12:00 - 12:15	Pedro Henrique Nascimento Sobrinho.....	12
12:25 - 12:40	Juliene Vargens Ferreira.....	15
12:50 - 13:05	Deived William da Silva Azevedo	17
13:10	ENCERRAMENTO	

Apresentações de Geofísica

Horário	01/12/2020	Pág.
08:45 - 09:00	ABERTURA DA JICON 2020	
09:00 - 09:15	Adriano Escobar da Silva.....	18
09:25 - 09:40	Beatriz Lessa de Jesus.....	20
09:50 - 10:05	Bruno Lima de Freitas.....	22
10:15 - 10:30	Christian Vincenzi Nunes.....	24
10:40 - 10:55	João Pedro Benac dos Santos.....	27
11:00 - 11:10	INTERVALO	
11:10 - 11:25	Rodrigo Rodrigues Nascimento.....	29
11:35 - 11:50	Shirlene Barros Luiz da Silva.....	31
12:00 - 12:15	Hellen Rosa Barbosa	33
12:25 - 12:40	Natacha Oliveira Santos.....	35
12:50 - 13:05	Arthur Lima Marques.....	37
13:10	ENCERRAMENTO	

Astronomia

PIBIC

Nome do Aluno:	Marcos Felipe Silva Soares
-----------------------	----------------------------

Dados do Projeto

Título:	Análise de Estrelas B do disco Galáctico Local		
Data de Início (mês/ano):	01/2019		
Nome do Orientador:	Simone Daflon dos Santos		

Dados da Graduação

Instituição:	Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)		
Curso:	Bacharelado e Licenciatura em Física	Período:	8º
Data de Término Prevista (mês/ano):	12/2020		

Dados da Apresentação

Título:	Análise de Estrelas B do disco Galáctico Local
----------------	--

Resumo

Este projeto de pesquisa tem por objetivo determinar abundâncias estelares com base em dados de espectroscopia de alta resolução. A análise espectroscópica possibilita a determinação de parâmetros atmosféricos das estrelas, tais como temperatura efetiva, gravidade superficial, velocidade de microturbulência e/ou de rotação, além da composição química. A amostra estudada é constituída de 6 estrelas de tipo espectral B que estão localizadas numa região de até 1 kpc do Sol, chamada aqui de "Disco Galáctico Local". Os dados analisados são espectros de alta resolução coletados do Telescópio Magellan acoplado ao espectrógrafo Echelle Mike. Os espectros estelares foram normalizados a um contínuo unitário e as linhas de absorção de interesse nos espectros estelares foram identificadas. As larguras equivalentes das linhas foram medidas através de dois métodos diferentes. A intensidade das linhas foi analisada em função das temperaturas efetivas obtidas da literatura. Os resultados preliminares sugerem que uma das estrelas da amostra deve ser um sistema binário, baseado em

assimetrias nas linhas de absorção. Além disso, a temperatura efetiva da estrela HIP 29120 listada na literatura parece ser inconsistente com a intensidade das suas linhas de absorção. Um cálculo preliminar de temperatura efetiva foi realizado pelo método de calibração fotométrica. Nos próximos passos deste trabalho, os parâmetros atmosféricos T_{eff} e $\log g$ e as abundâncias químicas serão determinados através de síntese espectral.

Nome do Aluno:	Mariana Lopes da Silva Dias
-----------------------	-----------------------------

Dados do Projeto

Título:	Análise da expansão do universo usando estruturas em larga escala		
Data de Início (mês/ano):	Março/2019		
Nome do Orientador:	Armando Bernui		

Dados da Graduação

Instituição:	Universidade Federal Fluminense		
Curso:	Física	Período:	6°
Data de Término Prevista (mês/ano):	Junho/2022		

Dados da Apresentação

Título:	Análise da expansão do universo usando estruturas em larga escala
----------------	---

Resumo

Atualmente o caminho proposto na literatura para mapear estruturas em grande escala do Universo é usar a função de Hubble $H = H(z)$, que descreve a expansão acelerada do Universo. Uma prática padrão na Cosmologia é descrever vários parâmetros a partir de um modelo cosmológico, que usam a função de Hubble como base de suas abordagens, e o modelo que melhor se ajusta aos dados observacionais hoje é o Λ CDM (Lambda Cold Dark Matter).

Nesse projeto analisamos o diagrama de Hubble, distância versus velocidade, de estruturas observadas no universo local. Nós realizamos esta análise usando a aproximação cosmológica, isto é, independente de modelo cosmológico e que é válida no intervalo de redshift considerado. Os dados utilizados correspondem às observações de nuvens extragalácticas de HI (abundância de hidrogênio), realizadas pelo projeto ALFALFA (Arecibo Legacy Fast ALFA).

Em nossa pesquisa encontramos uma concordância da lei de Hubble-Lemaître com os dados do catálogo ALFALFA. Para o futuro, pretendemos estudar os objetos que se encontram fora da lei de Hubble-Lemaître, objetos estes que apresentam velocidades peculiares causadas por aglomerados e grupos de galáxias.

Nome do Aluno:	Mariana Reis Regado
-----------------------	---------------------

Dados do Projeto

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

Dados da Graduação

Instituição:	Universidade Federal do Rio de Janeiro		
Curso:	Licenciatura em Física	Período:	4
Data de Término Prevista (mês/ano):	12/2022		

Dados da Apresentação

Título:	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 no Universo. Atualmente contamos com mais de 4000 exoplanetas (planetas fora do sistema solar) descobertos. Nosso objetivo visa estudar e caracterizar as atmosferas desses exoplanetas, com foco nas bioassinaturas: moléculas que podem estar presentes nas atmosferas de exoplanetas rochosos, indicando um ambiente astrobiologicamente favorável. Para tal, iremos usar um código fotoquímico público que geram modelos para essas diferentes atmosferas. Esse trabalho é feito em colaboração pelo grupo RioAstroBio, formado por alunos e pesquisadores do ON e da UFRJ. Nessa apresentação citarei as atividades realizadas, as limitações causadas pela pandemia e os próximos passos desse estudo.

Nome do Aluno:	Sthiven Raphael Melo Correia
-----------------------	------------------------------

Dados do Projeto

Título:	A ENERGIA E A MATÉRIA ESCURAS		
Data de Início (mês/ano):	Novembro/2019		
Nome do Orientador:	Adriano Pieres		

Dados da Graduação

Instituição:	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro		
Curso:	Licenciatura Plena em Física	Período:	5
Data de Término Prevista (mês/ano):	Dezembro/2022		

Dados da Apresentação

Título:	Uma Visão Sobre a Natureza Escura
----------------	-----------------------------------

Resumo

A energia e matéria escuras são os principais constituem mais de 90% do universo. Essa estimativa provem das observações da aceleração de galáxias distantes e da velocidade azimutal das estrelas em galáxias (por exemplo), que indicam que estas galáxias comportam muito mais matéria do que a matéria luminosa (estrelas, principal componente bariônica das galáxias). A observação desta última mostra que esta matéria desconhecida e não interage com a luz.

Durante o período de novembro de 2019 e junho de 2020 o foco principal foi o melhor entendimento das pesquisas realizadas sobre matéria e energia escuras e uma introdução à cosmologia em geral, juntamente com o aprendizado dos conceitos básicos da Astronomia. As atividades realizadas caracterizaram-se em dois estágios. Primeiramente a apropriação do conhecimento por parte do bolsista, onde ele vai entrar em contato com o conhecimento essencial para a compreensão das pesquisas que levaram à determinação da matéria e energia escuras. Posteriormente às discussões com o orientador e consolidação deste conhecimento, está acontecendo o passo seguinte que é a criação de ferramentas para a disseminação deste conhecimento, quer no ensino formal ou mesmo no ensino informal. A primeira parte consistiu em leituras de livros como ‘A First Course in General Relativity’ de Bernard F. Schutz, para a melhor compreensão da relatividade, em conjunto a um curso online do canal ‘Trin Tragula General Relativity’ para aprimorar o entendimento dos vínculos cosmológicos desta

teoria e servir como base para a compreensão dos vínculos cosmológicos como observações de supernovas, entre outros.

A leitura posterior foi a da tese de José Fernando de Jesus: ‘Energia Escura e Aceleração do Universo: Aspectos Conceituais e Testes Observacionais’, com o interesse em abordar o tema principal da bolsa com o objetivo de um entendimento melhor do que é energia e matéria escuras e como podem ser observadas no Universo, quais são as melhores explicações ou linhas de pesquisa em voga e ainda alguns cursos online sobre Astronomia em geral, participação em eventos (como a semana acadêmica da UFRRJ, com maiores detalhes abaixo) e conversas com professores e com o orientador.

Da segunda parte pouco foi feito devido a disseminação da pandemia da Covid-19 e a necessidade de distanciamento social e incertezas quanto à volta das aulas. Em relação à aplicação no ensino só foi feita durante a organização de um evento da semana acadêmica na UFRRJ onde um dos dias foi exclusivamente para Astronomia e houve também algumas observações noturnas com grupos de alunos e discussões sobre os objetos observados, em conjunto com uma pequena introdução sobre os temas principais da bolsa, de forma acessível ao público presente. Foi feito o contexto histórico destas descobertas científicas, pois havia pouca afinidade com conceitos físicos, visto que a maioria desses estudantes eram de outras disciplinas (medicina veterinária e ciências sociais), porém se mostraram bem entusiasmados com a abordagem desses temas em conjunto da observação, ao contrário do que geralmente acontece quando não há observações. Pude compreender que as observações acabam por trazer um grande incentivo à discussão destes conceitos astronômicos.

Com a incerteza na volta às aulas, estamos planejando uma maneira de efetuar a divulgação deste conhecimento via plataformas online e mídias sociais. Desta maneira, pelo menos a parte referente ao ensino informal deve ser cumprida, como nos tópicos iniciais da bolsa.

Nome do Aluno:	Tatiane Corrêa da Costa e Silva
-----------------------	---------------------------------

Dados do Projeto

Título:	Análise do seeing e das condições meteorológicas do Observatório Astronômico do Sertão de Itaparica em 2019		
Data de Início (mês/ano):	05/2019 até 06/2020		
Nome do Orientador:	Daniela Lazzaro		

Dados da Graduação

Instituição:	Universidade do Estado do Rio de Janeiro		
Curso:	Física	Período:	8º
Data de Término Prevista (mês/ano):	Dezembro/2020		

Dados da Apresentação

Título:	Análise do seeing e das condições meteorológicas do Observatório Astronômico do Sertão de Itaparica em 2019		
----------------	---	--	--

Resumo

Descrição do Projeto

O Observatório Astronômico do Sertão de Itaparica (OASI) faz parte do projeto IMPACTON e se encontra localizado no município de Itacuruba no estado de Pernambuco. O observatório é dedicado à observação de pequenos corpos do Sistema Solar, com especial interesse nos objetos que possuem órbitas próxima da Terra, ou NEOs (Near Earth Objects). Este se encontra equipado com um telescópio robótico e uma cúpula controlada remotamente do Rio de Janeiro. A escolha do sítio foi baseada na baixa nebulosidade, contaminação luminosa e precipitação. Devido a necessidade de quantificar estes valores no ano de 2019, tem-se desenvolvido este trabalho com o objetivo de estimar o seeing médio do OASI e correlacioná-lo com as condições meteorológicas do sítio de observação, a fim de encontrar padrões noturnos e/ou sazonais para determinar as melhores noites e/ou épocas do ano para realização de observações fotométricas.

Atividades desenvolvidas

Tem-se usado a base de dados do OASI, analisando todas as imagens do ano 2019 com a finalidade de identificar os filtros e os tempos de exposição mais utilizados. Encontrando assim que este corresponde ao filtro R com tempos de exposição de 30 e 40 segundos.

Resultados

Foi calculado uma moda do seeing de 1.35" para ambos tempos de exposição mas com desvio padrão 0.55" e 0.47" para uma tempo de exposição de 30 segundos e 40 segundos, respectivamente. Ao analisar a distribuição dos melhores valores de seeing médios ao longo dos meses de 2019 (Figura 1), concluiu-se que em quase todo o ano se obtiveram noites fotométricas, com exceção dos meses de Maio e Julho. Ao comparar os nossos resultados com os valores do seeing obtidos para o período 2011-2018 vemos que são similares e que 2019 foi um dos anos com mais noites fotométricas que o observatório já teve.

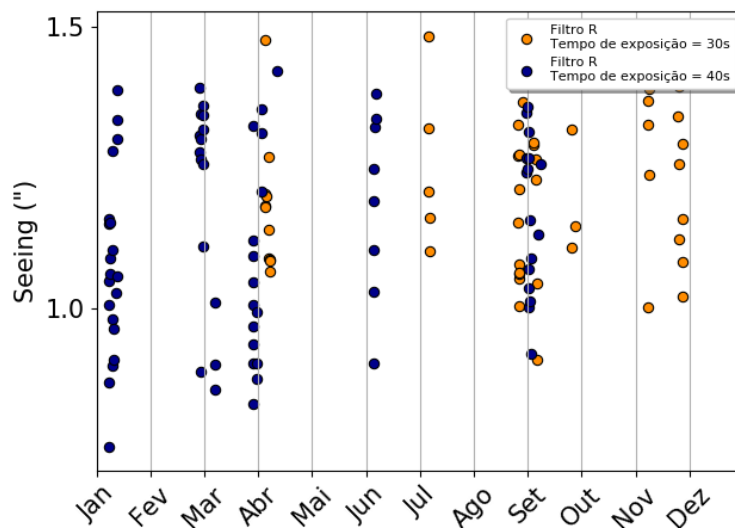


Figura 1.

Perspectivas futuras

Análise global dos dados, sua correlação com dados meteorológicos, e a procura por padrões.

Nome do Aluno:	Viviane Figueiredo Peixoto
-----------------------	----------------------------

Dados do Projeto

Título:	Estudo de pequenos corpos do Sistema Solar a partir de observações do Levantamento da Energia Escura		
Data de Início (mês/ano):	03/2020		
Nome do Orientador:	Dr. Julio Ignacio Bueno de Camargo		

Dados da Graduação

Instituição:	Universidade Federal do Rio de Janeiro		
Curso:	Geologia	Período:	3º
Data de Término Prevista (mês/ano):	12/2023		

Dados da Apresentação

Título:	Estudo de pequenos corpos do Sistema Solar a partir de observações do Levantamento da Energia Escura		
----------------	--	--	--

Resumo

A Energia Escura é a componente que representa cerca de 70% do conteúdo do Universo, sendo a responsável pela sua expansão de maneira acelerada. O Dark Energy Survey (DES), tendo por objetivo estudar a natureza dessa energia, de 2013 a 2019, realizou observações procurando determinar sua abundância e variação ao longo do tempo.

Este projeto tem por objetivo utilizar o levantamento realizado pelo DES para identificar e estudar todos os Pequenos Corpos do Sistema Solar que foram observados ao longo desses seis anos, para, dessa forma, criar um banco de dados com informações sobre esses corpos, incluindo: magnitude, posição e características da órbita. Além dessas informações, a partir de dados fotométricos, detalhes como forma, rotação e características da superfície desses objetos também poderão ser conhecidos, aproveitando-se, em especial para o último item, conhecimentos adquiridos com a graduação em Geologia.

Estudos detalhados sobre as características dos pequenos corpos permitem obter informações importantes sobre a formação e evolução do Sistema Solar. O banco de dados que se pretende alcançar com este projeto será, portanto, de grande relevância, considerando o extenso volume de dados resultante do Levantamento da Energia Escura.

Nome do Aluno:	Daniel da Silva Ferreira
-----------------------	--------------------------

Dados do Projeto

Título:	Estudo de séries temporais em astronomia utilizando medidas fotométricas		
Data de Início (mês/ano):	agosto/2019		
Nome do Orientador:	Rodrigo Boufleur		

Dados da Graduação

Instituição:	Universidade Federal Fluminense		
Curso:	Geofísica	Período:	nono
Data de Término Prevista (mês/ano):	junho/2022		

Dados da Apresentação

Título:	Estudo de séries temporais em astronomia utilizando medidas fotométricas
----------------	--

Resumo

O conhecimento das características físicas dos Centauros e Objetos Transnetunianos (TNOs - Trans-Neptunian objects) é importante para ajudar a entender as origens do Sistema Solar. Uma vez que são objetos muito distantes, acredita-se que suas superfícies tenham se mantido inalteradas ao longo do tempo. Uma maneira de entender suas formas e características superficiais é o estudo de suas rotações, que podem ser obtidas através de medidas fotométricas. Apesar de o número total de TNOs conhecidos atualmente esteja em torno de 3523, apenas uma pequena porcentagem deles possui período bem determinado. Neste projeto fazemos a continuação do trabalho já em curso que visa obter períodos de rotação de TNOs e Centauros. A ênfase é dada em objetos que estão na lista de maior interesse nos projetos de ocultações estelares organizados desde 2010 pelo Grupo do Rio. O enfoque, porém, está na investigação de assinaturas rotacionais em conjunto com o estudo de séries temporais utilizando mais de uma técnica. Em função da impossibilidade de continuar o trabalho com dados dos bancos de dados como feito nos trabalhos anteriores, escolhemos para análise rotacional o troiano Hektor. Utilizando medidas obtidas no Observatório Pico dos Dias foram construídas e analisadas as curvas de luz utilizando a técnica de Lomb-Scargle e a transformada discreta de Fourier. Os resultados confirmaram a rotação já conhecida da literatura, mas não permitiriam resolver a forma da curva de luz entre os tipos de pico único e pico duplo. Os resultados encontrados no trabalho também poderão ser utilizados futuramente para identificar, por exemplo, o lado observado do objeto no instante do evento de ocultação estelar.

Nome do Aluno:	Pedro Henrique Nascimento Sobrinho
-----------------------	------------------------------------

Dados do Projeto

Título:	Distâncias Cosmológicas e a Relação de Dualidade de Distância Cósmica		
Data de Início (mês/ano):	01/08/2019		
Nome do Orientador:	Rodrigo de Sousa Gonçalves		

Dados da Graduação

Instituição:	Universidade Federal do Rio de Janeiro		
Curso:	Física	Período:	8o
Data de Término Prevista (mês/ano):	07/2021		

Dados da Apresentação

Título:	Distâncias Cosmológicas e a Relação de Dualidade de Distância Cósmica
----------------	---

Resumo

O presente resumo apresenta o projeto de pesquisa intitulado “Distâncias Cosmológicas e a Relação de Dualidade de Distância Cósmica”, desenvolvido como projeto de iniciação científica no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) do Observatório Nacional (ON), sob orientação do Dr. Rodrigo de Sousa Gonçalves, no período de 08/2019-07/2020. Para tal iremos incluir a descrição dos conceitos teóricos básicos e procedimentos de análise utilizados para estudo e obtenção dos resultados alcançados.

Para descrever o estado-da-arte da Cosmologia Moderna é importante ressaltar as grandezas subjacentes a essa. Com efeito, segundo o Modelo Cosmológico Padrão, ou Modelo Λ CDM, vivemos em um Universo em expansão, composto por matéria convencional (bariônica) e radiação (material relativístico), por matéria e energia escuras (constante cosmológica Λ) com uma idade em torno dos 14 bilhões de anos.

Dentre os principais problemas em Cosmologia está o de como devemos medir as distâncias cosmológicas. Em um Universo em expansão as distâncias físicas entre a nossa e as outras galáxias variam, aumentando com o tempo. Estas, e outras, grandezas são dadas em função do fator de escala e do redshift, que se relacionam via: $a = 1/(1+z)$. Temos então uma equação que une dois importantes parâmetros cosmológicos: o fator de escala e o redshift.

O que define como as distâncias devem ser calculadas em um dado conjunto de pontos, em uma dada variedade, é justamente a métrica. Se considerarmos o universo

como sendo uma variedade de geometria Riemanniana, em expansão, homogêneo e isotrópico, podemos adotar uma métrica como a de Friedmann-Lemaître-Robertson-Walker (FLRW). De posse de uma métrica somos capazes de definir duas importantes maneiras de se medir distâncias em cosmologia. A primeira, nos diz o quão distante um objeto está dada a sua luminosidade aparente (distância de luminosidade), e a segunda o quão distante este objeto está considerada a sua extensão aparente (distância diâmetro angular). Estas duas dão origem à segunda parte do projeto de Iniciação Científica em questão, nomeadamente, a Relação de Dualidade de Distância Cósmica (RDDC).

Matematicamente podemos analisar tal relação pelas expressões relativas à distância de luminosidade (dL) e a distância diâmetro angular (dA). Enquanto a primeira é dada por: $dL = a_0 r_0 (1 + z)$, a segunda é dada por: $dA = a_0 r_0 / (1+z)$. A relação entre ambas leva à forma usual da RDDC dada por $dL/dA (1+z)^2 = 1$.

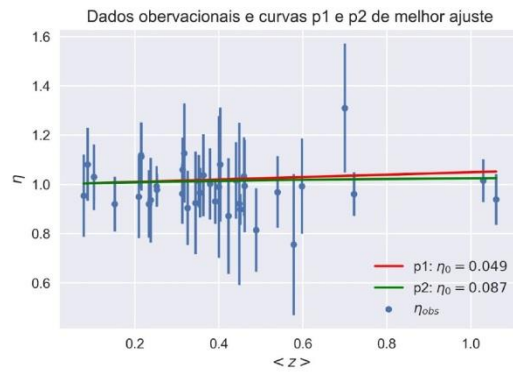
Para chegar à RDDC formalmente é preciso adotar alguns pressupostos sobre a realidade do nosso Universo:

1. Assumir que o Universo corresponde a uma variedade pseudo-Riemanniana;
2. Tomar como verdade que, para um Universo plano, a luz se move por geodésicas únicas e nulas ($ds = 0$);
3. Definir como constante a quantidade de fótons no Universo.

Deste modo, caso uma análise observacional da RDDC indique uma violação à mesma, isso implica que um (ou mais) dos pressupostos adotados não está correto. A pesquisa desenvolvida pelo presente trabalho teve como objeto de estudo a RDDC. Dado que realizamos uma análise fenomenológica para testar a mesma, reescrevemos a RDDC em termos de um parâmetro η , tal que: $dL/dA (1+z)^2 = \eta$. E, este último, é definido a partir de uma certa parametrização do tipo $\eta(z)$.

Do ponto de vista observacional, para dA , foram utilizados dados referentes à fração de massa de gás em aglomerados de galáxias, enquanto que, para dL , os dados referem-se ao módulo de distância de Supernovas do tipo Ia foram oriundos do levantamento JLA.

A partir de uma análise estatística de chi-quadrado, foram estudadas as parametrizações $p1 : \eta(z) = 1 + \eta_0*(1 + z)$ e $p2 : \eta(z) = 1 + \eta_0*z/(1+z)$. Os valores de melhor ajuste obtidos foram: $\eta_0 = 0,049 \pm 0,041$ para $p1$ e $\eta_0 = 0,087 \pm 0,067$ para $p2$. As respectivas parametrizações podem ser vistas no gráfico abaixo.



Com isto, vimos que é possível a análise da Relação de Dualidade de Distância Cósmica, utilizando os dados observacionais em questão. Os ajustes obtidos impõem vínculos aos parâmetros fenomenológicos estudados, porém, ainda assim, outras análises podem ser feitas como, por exemplo, a utilização de dados referentes às ondas gravitacionais.

Nome do Aluno:	Juliene Vargens Ferreira
-----------------------	--------------------------

Dados do Projeto

Título:	O lenteamento gravitacional de lentes não axialmente simétricas		
Data de Início (mês/ano):	08/2019		
Nome do Orientador:	Dr. Armando Bartolome Bernui Leo		

Dados da Graduação

Instituição:	Universidade do Estado do Rio de Janeiro- UERJ		
Curso:	Física	Período:	9
Data de Término Prevista (mês/ano):	12/2020		

Dados da Apresentação

Título:	O lenteamento gravitacional de lentes não axialmente simétricas
----------------	---

Resumo

O fenômeno de lenteamento gravitacional ocorre devido ao desvio sofrido pela luz ao passar nas proximidades de um corpo massivo, tais corpos agem como uma lente, podendo ocorrer efeitos como: alteração da posição aparente de uma fonte distante, criação de múltiplas imagens, deformação da imagem da fonte (pode ser observada imagens com formato de arcos, ou até um círculo — se houver um alinhamento entre Fonte-Lente axialmente simétrica-Observador) e magnificação de seu brilho. Estes efeitos, podem ser usados para sondar a distribuição da matéria no espaço, especificamente, a do corpo que atua como lente gravitacional, inclusive detectar a presença de matéria escura.

Para este trabalho serão apresentados alguns elementos essenciais para a teoria da lente gravitacional como: equação da lente, ângulo de deflexão, potencial da lente e atraso temporal, que serão aplicados a alguns modelos simples de distribuição de massa. Na posse desses conhecimentos, nós estudamos cenários mais realistas, com modelos de lentes um pouco mais complexas, sem simetria esférica.

Teoria da Lente Gravitacional (LG)

Em geral, a LG é caracterizada por alguns elementos básicos, tais como: densidade da massa superficial Σ , equação da lente, ângulo de deflexão α , potencial de lente Φ e atraso de tempo δt , que constituem um conjunto de ferramentas que podem ser usadas para o desenvolvimento de expressões analíticas, para a análise de vários tipos de sistemas de lentes. Além disso, para descrever a mudança da forma e brilho dos raios de luz, na transição entre plano da fonte e o plano da lente, existem algumas quantidades importantes, como a convergência e o cisalhamento, definidas a partir do potencial da lente. A convergência κ atua causando um foco isotrópico de raios de luz, o que gera

um aumento isotrópico da fonte, conservando a forma das imagens, mas mudando o tamanho; o cisalhamento introduz uma anisotropia ao mapeamento, de forma que a imagem é distorcida.

No estudo das lentes gravitacionais, a distribuição da densidade de massa da lente ρ pode ser projetada em um plano perpendicular à linha de visão entre o observador e a fonte de luz, o plano é chamado de plano da lente, esta configuração é denominada como aproximação de lente fina. Desta forma, ao invés de considerar a distribuição tridimensional, será utilizado a projeção desta no plano, denotado por Σ que é a densidade superficial de matéria.

Alguns dados observados ajudam a modelar um sistema de lente gravitacional, como: velocidade de dispersão das partículas do material que constituem a lente σ_v , posição angular das imagens θ , desvios vermelhos da lente z_L , fonte de luz z_s e atraso de tempo δt . Muitas configurações de lentes podem ser analisadas com esses parâmetros, como por exemplo, um sistema de lente produzidas por galáxias. Uma galáxia ou aglomerado de galáxia pode ser modelado com uma boa aproximação pelo perfil de esfera isotérmica singular. O perfil de densidade deste modelo pode ser derivado assumindo que o conteúdo de matéria da lente se comporte como um gás ideal, comandado por um potencial gravitacional esféricamente simétrico. o gás é considerado em equilíbrio térmico e hidrostático.

A importância do estudo da teoria das lentes consiste em desenvolver o método e aplicá-lo a sistemas mais realistas, o que requer o domínio dos artifícios matemáticos empregados na teoria básica. Por isso, serão investigadas algumas soluções analíticas, com a finalidade de entender sua ampla fenomenologia, na qual, inicialmente, foram estudados modelos físicos simples que reproduzem os efeitos observados no fenômeno de lenteamento gravitacional, tais como imagens múltiplas e deformadas. Na posse desses conhecimentos, os estudos progrediram para cenários mais realistas, onde estudamos lentes um pouco mais complexas, sem simetria esférica. Isso foi feito, acrescentando uma pequena perturbação — dada por um potencial gravitacional muito menor que o potencial gravitacional gerado pela lente principal —, e então, empregamos uma expansão de Taylor em torno do raio de Einstein. Assim, pudemos analisar os efeitos do lenteamento de sistemas não simétricos.

A construção de modelos para o potencial gravitacional gerado pela massa defletora é de fundamental importância: em primeiro lugar, para verificar se o sistema observado realmente se trata de uma lente gravitacional; em segundo lugar, por ser uma etapa crucial na determinação de alguns parâmetros cosmológicos, como a constante de Hubble, a densidade matéria escura e bariônica. Por isso, um modelo mais realista permite entender melhor as nuances destes observáveis, discriminar modelos cosmológicos alternativos, assim como ajudar a melhorar a precisão de parâmetros cosmológicos do atual modelo padrão Λ CDM.

Astronomia

PIBITI

Nome do Aluno:	Deived William da Silva Azevedo
-----------------------	---------------------------------

Dados do Projeto

Título:	Banco de Imagens Astronômicas Obtidas no Observatório no Pico dos Dias		
Data de Início (mês/ano):	08/2018		
Nome do Orientador:	Júlio Ignácio Bueno de Camargo		

Dados da Graduação

Instituição:	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro		
Curso:	Ciência da Computação	Período:	9°
Data de Término Prevista (mês/ano):	08/2021		

Dados da Apresentação

Título:	Banco de imagens astronômicas obtidas no Observatório no Pico dos Dias
----------------	--

Resumo

O grupo de ocultações estelares do ON possui observações CCD realizadas ao longo de mais de 2 décadas no Observatório do Pico dos Dias (OPD). A organização desse acervo com dezenas de milhares de imagens torna-se necessária para uma busca eficaz de observações através de parâmetros como, por exemplo, objeto observado, filtro utilizado, data de observação. Este trabalho tem como objetivo, com auxílio da equipe de TI do LIneA, a criação de um banco de dados para imagens CCD em formato fits, aquelas do OPD em particular. O projeto teve início no dia 08 do 2018 e foi renovado até o mês de agosto 2020. No primeiro ano de bolsa, foram desenvolvidos o banco de dados (backend), a interface do usuário (frontend) e também fizemos o mapeamento de todas as imagens contidas nas máquinas para um arquivo CSV. No segundo ano adicionamos as funcionalidades da aplicação, como as buscas parametrizadas: busca por nome do observador, data de observação, coordenadas e filtro utilizado no telescópio no momento da observação. Além das opções de buscas, também adicionamos a função de download.

Geofísica

PIBIC

Nome do Aluno:	Adriano Escobar da Silva
-----------------------	--------------------------

Dados do Projeto

Título:	Estudo geofísico no maciço do Mendanha em Nova Iguaçu na região metropolitana da cidade do Rio de Janeiro.		
Data de Início (mês/ano):	08\2019		
Nome do Orientador:	Juarez Lourenço		

Dados da Graduação

Instituição:	Universidade Federal Fluminense		
Curso:	Geofísica	Período:	7
Data de Término Prevista (mês/ano):	2022.1		

Dados da Apresentação

Título:	Estudo geofísico no maciço do Mendanha em Nova Iguaçu na região metropolitana da cidade do Rio de Janeiro.		
----------------	--	--	--

Resumo

No presente trabalho será apresentado um estudo no maciço do Mendanha. Corpo este, que segundo a literatura, possui o único edifício vulcânico preservado do Brasil, sendo assim, local de grande interesse acadêmico, por possivelmente conter assinaturas de incríveis processos geológicos.

Para realização do projeto foram utilizados os métodos potenciais (magnetometria e gravimetria) a fim de mapear características geométricas de subsuperfície do corpo de estudo. Para utilização dos dados o trabalho foi dividido em uma logística de 4 etapas. Na primeira etapa os esforços foram com a finalidade de reunir os dados necessários para realização da pesquisa. Para isso foi necessário ir a campo realizar medições, além de solicitar dados de expedições passadas. Na segunda etapa foi realizado o controle de qualidade dos dados, a fim de reduzir as incertezas ocasionadas pelos métodos indiretos e garantir a qualidade dos resultados e após isso foram organizados em arquivos com formatos que pudessem ser lidos nas ferramentas de processamento e interpretação. Na terceira etapa os dados foram processados utilizando as rotinas do software Oasis

Montaj (Geosoft, 2013), para os dados de gravimetria foram realizadas as correções de maré diurna, deriva instrumental, gravidade absoluta, latitude, free-air e bouguer. Para os dados de magnetometria foram realizadas as correções de variação diurna, IGRF(International Geomagnetic Reference Field) da área e também o nivelamento dos dados. Na última etapa utilizou-se os dados já processados para confeccionar os mapas de interpretação. Alguns desses mapas são resultado da aplicação de filtros (Redução ao Pólo, Amplitude do Sinal Analítico (ASA), Inclinação do Sinal Analítico (ISA), Primeira Derivada Vertical) esses são utilizados como ferramentas interpretativas, e podem ser utilizados na procura de informações mais específicas.

Através dos mapas magnetométricos foi possível mapear sistemas de direção SW-NE e SE-NW em menor número além de um conjunto de diques do período Eoceno, além de delimitar bem os contornos da estrutura vulcânica.

Foi possível observar quatro anomalias de forte intensidade bordejando o maciço e uma grande estrutura na parte sul. Sendo assim sugeriu-se que a câmara magmática provocou soerguimento da crosta ocorrendo assim abertura de brechas que possibilitaram a extrusão de material magmático. As assinaturas magnéticas apresentadas atestam a variedade na composição mineral das rochas intrusivas e brechas das estruturas (Maciço do Mendanha e Marapicú).

O cronograma inicial do trabalho previa a interpretação dos dados gravimétricos e a interpretação conjunta dos dados magnéticos, gravimétricos e geológicos para determinar a profundidade das fontes magnéticas e gerar um modelo 2D de subsuperfície, porém tal etapa foi impossibilitada devido a falta de acesso aos softwares disponibilizados pelo observatório nacional, devido ao fechamento do campus como medida preventiva à pandemia. É pretendido a continuação do presente trabalho a fim de concluir a proposta inicial, além de acrescentar novas ideias, buscando assim enriquecer o conteúdo da pesquisa contribuindo ainda mais para o meio científico e acadêmico.

Nome do Aluno:	Beatriz Lessa de Jesus
-----------------------	------------------------

Dados do Projeto

Título:	Estudo termomagnético de diferentes contextos geoestruturais brasileiros e mapeamento da Superfície de Curie		
Data de Início (mês/ano):	Janeiro/2020		
Nome do Orientador:	Dra. Suze Nei Pereira Guimarães		

Dados da Graduação

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

Dados da Apresentação

Título:	Estudo termomagnético de diferentes contextos geoestruturais brasileiros e mapeamento da 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, este trabalho traz uma nova maneira de interpretação baseada na modelagem termomagnética crustal, utilizando dados aeromagnéticos e geotérmicos que podem estimar esses recursos limitando a crosta magnetizada associada as fontes de exploração geotérmica. Essa crosta magnetizada é limitada em profundidade pelo que é chamado de Superfície de Curie (CS). A técnica utilizada para modelagem das camadas magnetizadas em profundidade, utilizando dados aeromagnéticos foi a Análise Espectral baseada no Modelo Centroe (Bhattacharyya e Leu, 1977), onde as janelas de interpretação devem conter dados regulares de Campo Magnético Anômalo.

Na região continental do país e região circundante, foram selecionadas 236 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, conforme é ilustrado na Figura 1. O modelo centroe trouxe informações de três camadas magnetizadas em profundidade na crosta, sendo elas separadas por tipos de fontes: rasas ($z_{\text{médio}}=3,6\text{km}$), intermediárias ($z_{\text{médio}}=7,6\text{km}$) e profundas ($z_{\text{médio}}=29,5\text{km}$). Onde a base da camada de fontes profundas está associada ao limite magnético da crosta.

A base de dados geotérmicos utilizados, conta com 914 medidas diretas e indiretas em região continental e 255 em regiões de plataforma. Foram agregados a esse banco, 5700 dados geotérmicos indiretos em parceria com SIAGAS. Assim, esta primeira parte

de estudo geotérmico consta de incorporação dos dados geotérmicos e revisão dos mesmos num banco de dados para a identificação da isoterma de Curie. A técnica de variação de temperatura em profundidade, utilizando parâmetros geotérmicos da crosta está baseado no Modelo Geotérmico Crustal 1D (Hurter e Hamza, 1982), levando em consideração o mineral magnético mais abundante da crosta, a Magnetita, cuja temperatura de Curie vale 5800C.

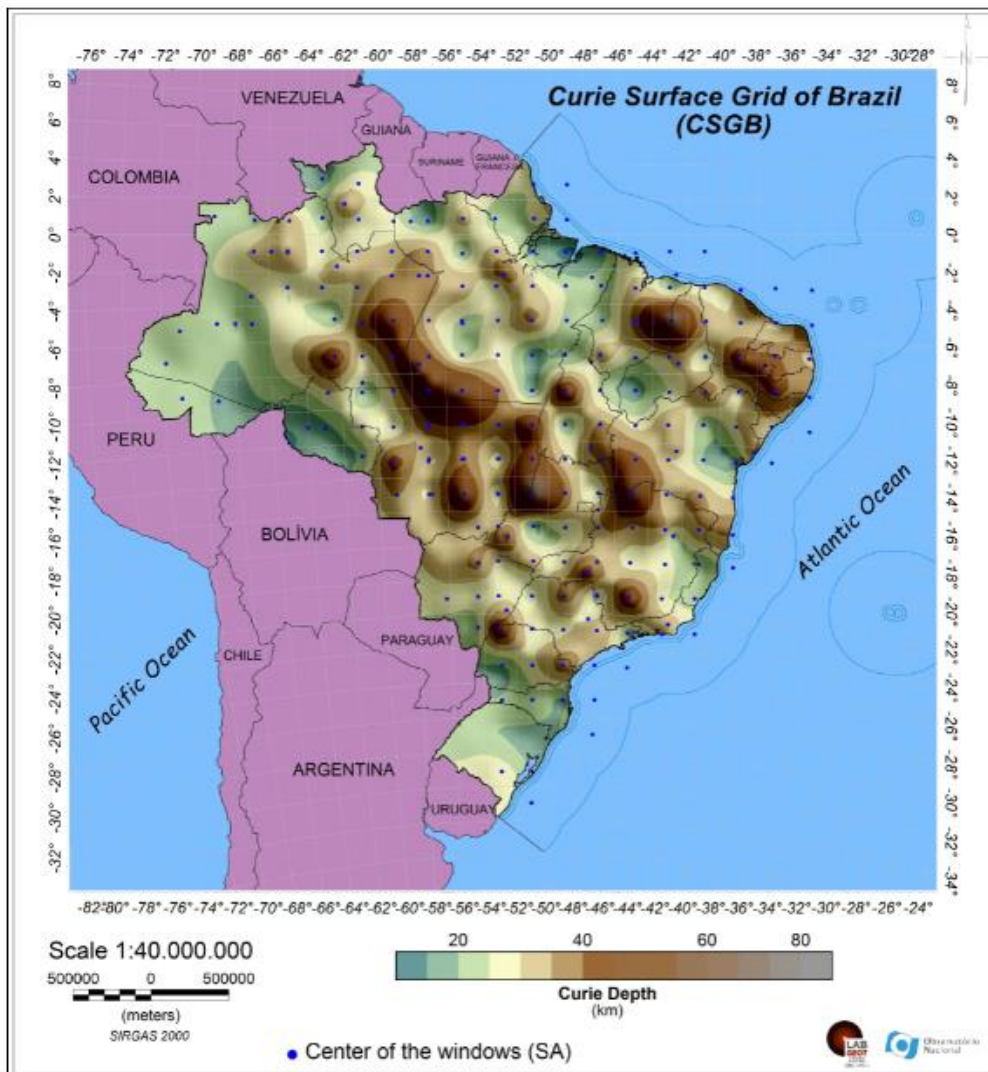


Figura 1 – Mapa da Superfície de Curie do Brasil utilizando Análise Espectral de dados Aeromagnéticos.

Nome do Aluno:	Bruno Lima de Freitas
-----------------------	-----------------------

Dados do Projeto

Título:	Inversão Gravimétrica Bidimensional para a determinação da morfologia do embasamento da porção emersa da Bacia de Barreirinhas, Maranhão, Brasil		
Data de Início (mês/ano):	Janeiro/2020		
Nome do Orientador:	Dra. Valeria Cristina Ferreira Barbosa		

Dados da Graduação

Instituição:	Universidade Federal Fluminense		
Curso:	Geofísica	Período:	Sétimo
Data de Término Prevista (mês/ano):	Agosto/2021		

Dados da Apresentação

Título:	Inversão Gravimétrica Bidimensional para a determinação da morfologia do embasamento da porção emersa da Bacia de Barreirinhas, Maranhão, Brasil		
----------------	--	--	--

Resumo

As bacias sedimentares representam uma das mais importantes fontes de acúmulo e produção de petróleo e gás. Dessa forma, a estimativa da morfologia do embasamento de uma bacia sedimentar pode ser considerada uma importante contribuição dos métodos potenciais na determinação de estruturas associadas a armadilhas estruturais, que são responsáveis pelo acúmulo de hidrocarbonetos. Com isso, o método gravimétrico indica a deposição de sedimentos e estruturas sobrepostas ao longo do tempo. Devido ao contraste negativo de densidades dos sedimentos em relação às rochas encaixantes, a aquisição de dados de gravidade é particularmente útil para delinear a estrutura do embasamento cristalino.

A bacia sedimentar tratada neste trabalho é a bacia sedimentar de Barreirinhas que está localizada no estado do Maranhão, e tem sua origem relacionada ao momento da abertura do Atlântico Sul, no Cretáceo Inferior, além de possuir cerca de 46.000 km² sendo 8.500 km² emersos.

O objetivo central deste projeto de pesquisa consiste em propor um relevo para o embasamento cristalino da porção emersa da Bacia de Barreirinhas (MA), por meio da inversão gravimétrica bidimensional. Define-se inicialmente um modelo interpretativo composto por prismas justapostos em seção transversal. Para cada um dos prismas retangulares é atribuído um único valor de contraste de densidade. Em seguida, define-se as profundidades iniciais de cada prisma que compõe o modelo de embasamento. Através do método corretivo de Bott 1960, é possível estimar a diferença entre o topo e a base de cada prisma, até que a anomalia gravimétrica verdadeira seja satisfatoriamente

ajustada. Para validação da metodologia implementada, testes em um conjunto de dados sintéticos produzidos por uma bacia sedimentar em formato gráben são realizados. O modelo interpretativo composto por 120 prismas retangulares é apresentado na Figura 1.

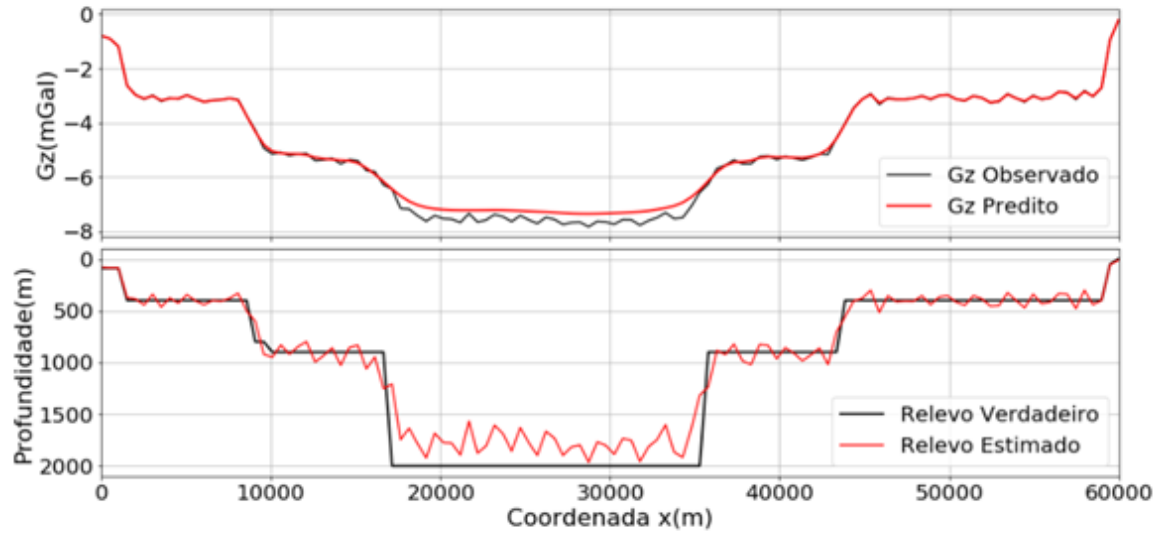


Figura 1: Bacia sedimentar sintética em formato de gráben. Para produzir este modelo, foram utilizados 120 prismas justapostos, com igual espessura e densidades. Neste caso, o parâmetro a ser obtido são distâncias entre topo e base de cada prisma do modelo.

Por fim, estudaremos as instabilidades do método de Bott e as ambiguidades inerentes ao método gravimétrico para modelar o relevo do embasamento da Bacia de Barreirinhas, buscando apresentar uma morfologia que ajuste a anomalia gravimétrica e que seja geologicamente consistente com os estudos anteriores referentes a Bacia de Barreirinhas. Dessa forma, mais uma contribuição científica sobre a Bacia sedimentar de Barreirinhas é apresentada à comunidade.

GEOFÍSICA

PIBITI

Nome do Aluno:	Christian Vincenzi Nunes
-----------------------	--------------------------

Dados do Projeto

Título:	Dispositivo Eletrônico Calibrador de Bússolas Magnéticas		
Data de Início (mês/ano):	08/2018		
Nome do Orientador:	André Wiermann		

Dados da Graduação

Instituição:	CEFET/RJ		
Curso:	Eng. Eletrônica	Período:	10º
Data de Término Prevista (mês/ano):	01/2021		

Dados da Apresentação

Título:	Dispositivo Eletrônico para Calibração e Teste de Bússolas
----------------	--

Resumo

Descrição do projeto: Bússolas magnéticas são utilizadas como instrumentos de georreferenciamento para navegação, aeronáutica e expedições por terra. São instrumentos robustos, que não exigem uma fonte de energia e possuem uma alta confiabilidade. Porém, como todo instrumento de medida, as bússolas magnéticas requerem manutenção e calibração, de forma a garantir seu bom funcionamento.

Este projeto consiste de um dispositivo semiautomático portátil e de fácil utilização para teste e calibração de bússolas. A partir de um par de bobinas de Helmholtz perpendiculares, são produzidas intensidades e direções de campo magnético determinadas, com os efeitos do campo magnético da Terra anulados, de maneira a se verificar o comportamento da bússola em teste, assim determinando sua incerteza, além de possíveis falhas em seu funcionamento.

Atividades desenvolvidas até o momento: No início do projeto, foram realizadas projeções e estudos com o software Scilab sobre um modelo de bobina de Helmholtz de formato quadrado, similar à disponível no LDSM/ON. Diversas plotagens foram feitas com o campo vetorial em 2D no sentido de se entender de que forma o campo magnético da bobina se comporta e como ele deve ser aplicado na bússola. Após as projeções e estudos, foi desenvolvido um programa em um microcontrolador organizado em rotinas, com a criação de algoritmos para o controle dos eixos da bobina, uma interface para inserção de dados pelo usuário e a exibição de parâmetros em um display. Um magnetômetro de estado sólido foi utilizado para medir o campo da Terra no interior da bobina, alimentando o algoritmo de cancelamento de seus efeitos sobre o sistema de teste.

Os eixos da bobina de Helmholtz existente no LDSM necessitam de correntes de até 200mA para serem controladas. Foi desenvolvido e montado um circuito de fonte de corrente controlada por voltagem gerada pelo microprocessador. Nos testes preliminares, o circuito demonstrou bom funcionamento, adequados a uma abordagem inicial.

A unidade central de comando foi construída a partir de um microcontrolador, responsável pela integração do magnetômetro, do display LCD, de um teclado numérico e dos conversores Digital/Analogico (DACs), que produzem as voltagens para as fontes de corrente das bobinas.

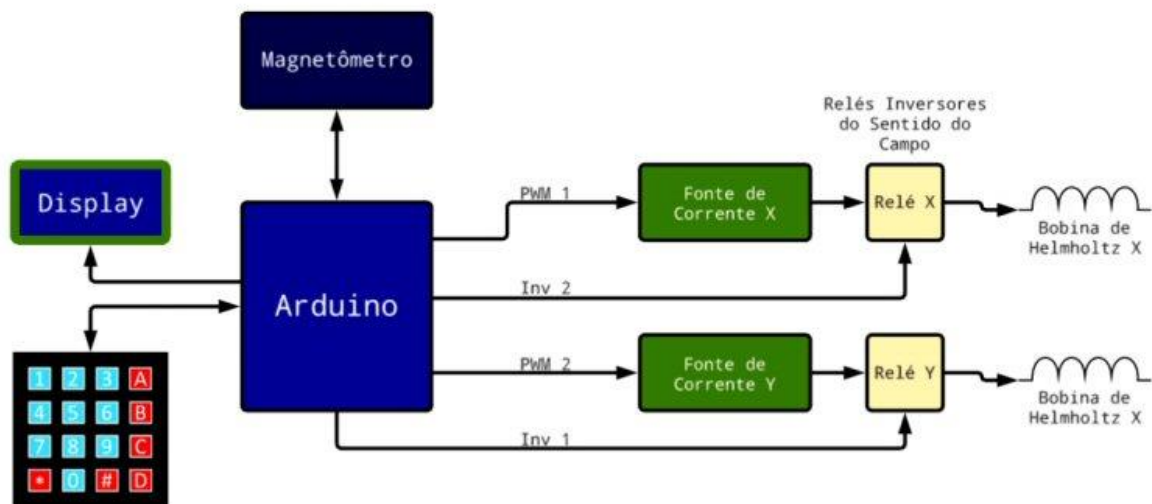


Figura 1 – Diagrama em blocos do testador / calibrador de bússolas

Todo o arranjo da central de controle, juntamente a uma fonte de alimentação com transformadores, foi montado e aparafusado sobre uma base de madeira, para garantir a robustez e segurança nos testes.

Resultados: A interface de controle com display LCD e teclado numérico está operante com um menu de opções por onde o usuário navega, podendo realizar diversos testes funcionais do protótipo.

Realizaram-se experimentos com uma pequena bobina de Helmholtz uniaxial de mesa, onde foi possível anular um dos eixos do campo magnético e observar as reações da bússola.

O magnetômetro escolhido para o projeto foi amplamente testado e verificou-se que, para utilizá-lo, era necessário realizar uma calibração inicial para apresentar as medidas corretas. O valor da medição é exibido no display LCD dentro de um submenu específico, criado para esta pré calibração.

A implementação do Conversor Digital/Analógico encontra-se em andamento, consistindo na última fase do projeto antes de sua integração final.

Perspectivas Futuras: Para o futuro deste projeto, tem-se como perspectiva finalizar o Conversor Digital/Analógico, integrar os algoritmos de calibração e controle automático do campo magnético do dispositivo, realizar testes com a bobina triaxial de Helmholtz do LDSM e desenvolver uma caixa que possa armazenar todo o circuito de forma segura, a fim de transportá-lo conforme a necessidade.

É parte também do planejamento do aluno escrever e apresentar seu Trabalho de Conclusão de Curso, para o Bacharelado em Engenharia Eletrônica no CEFET/RJ, com prazo que se encerra no início do mês de janeiro de 2021.

Nome do Aluno:	João Pedro Benac dos Santos
-----------------------	-----------------------------

Dados do Projeto

Título:	Desenvolvimento de um sistema automatizado de controle para perfilagem geotérmica de poços		
Data de Início (mês/ano):	08/2018		
Nome do Orientador:	Fábio Pinto Vieira		

Dados da Graduação

Instituição:	CEFET/RJ		
Curso:	Engenharia de Controle e Automação	Período:	Sexto Período
Data de Término Prevista (mês/ano):	08/2021		

Dados da Apresentação

Título:	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.

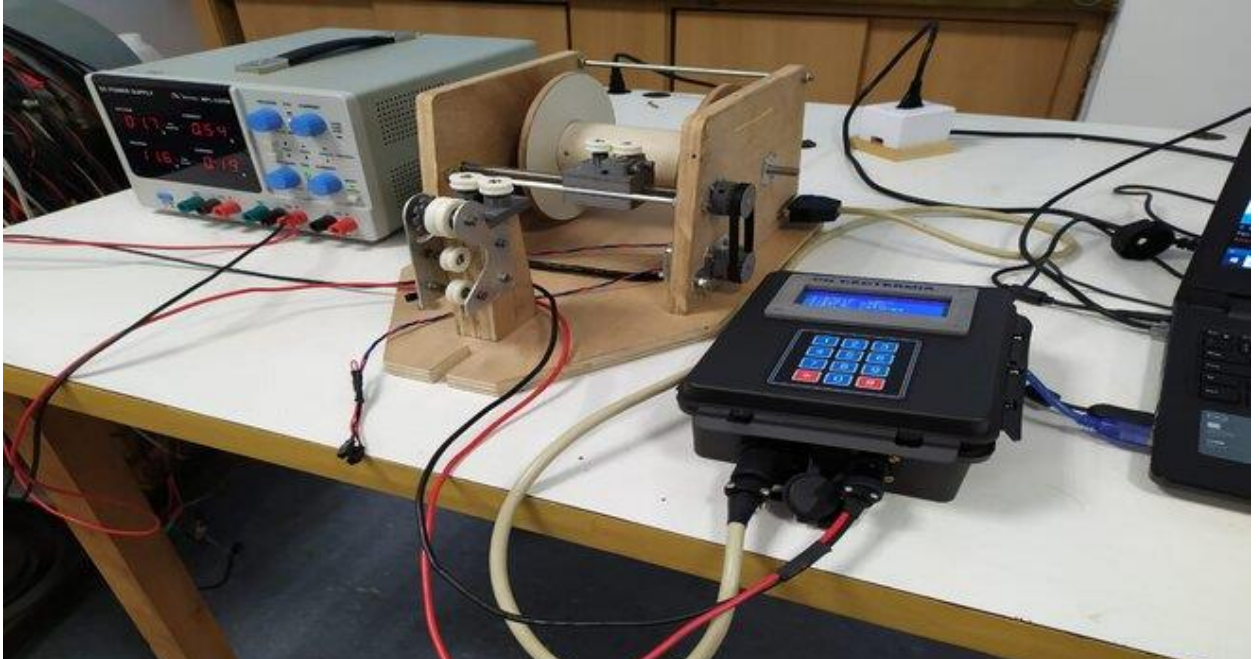


figura 1 – Foto do protótipo em teste.

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). O protótipo atualmente 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.

Após esta etapa, com o mecanismo adequadamente ajustado, daremos início aos testes em campo para validar e refinar o protótipo. Dois equipamentos completos serão construídos a partir deste protótipo, deixando o projeto pronto para os estudos de perfilagem geotérmica da equipe do Observatório nacional.

GEOFÍSICA

PIBIC

Nome do Aluno:	Rodrigo Rodrigues Nascimento
-----------------------	------------------------------

Dados do Projeto

Título:	Processamento de Dados Magnetotelúricos de um Perfil na Margem Sudeste Brasileira		
Data de Início (mês/ano):	12/2019		
Nome do Orientador:	Liliane Paiva Panetto		

Dados da Graduação

Instituição:	Universidade Federal Fluminense		
Curso:	Geofísica	Período:	10°
Data de Término Prevista (mês/ano):	12/2021		

Dados da Apresentação

Título:	Inversão tridimensional magnetotelúrica de um perfil entre Belo Horizonte (MG) e Vitória (ES)		
----------------	---	--	--

Resumo

A margem sudeste brasileira é caracterizada por ser uma margem continental passiva, com grandes feições geológicas complexas e diversos compartimentos tectônicos, proporcionando um vasto campo de investigação. Entretanto, a maioria das pesquisas realizadas está relacionada às bacias petrolíferas situadas nesta região: as Bacias de Campos e Santos. A região entre as mesmas, uma área extremamente complexa tectonicamente, com diversas deformações, apresenta ainda lacunas no seu conhecimento, carecendo de informações geofísicas para ampliar o seu conhecimento. Partindo-se da relevância dentro do contexto tectônico dessa margem, a área de estudo está situada na margem continental do Brasil, entre os Estados do Espírito Santo e Minas Gerais, localizados em terrenos Pré-Cambrianos da faixa móvel Ribeira. Portanto, este trabalho tem como intuito, obter um modelo geofísico/geológico de um perfil situado entre Belo Horizonte e Vitória. Para isto, foi utilizado um dos métodos com grande versatilidade capaz de investigar sobre a resistividade elétrica das estruturas

geológicas em subsuperfície em grandes profundidades, o método magnetotelúrico (MT).

O método magnetotelúrico utiliza variações temporais naturais do campo eletromagnético observadas na superfície da Terra para determinar a distribuição da condutividade elétrica em subsuperfície (Vozoff, 1972). Tais variações causam perturbações no campo magnético terrestre e ao penetram no interior da terra induzindo correntes telúricas que variam com o tempo gerando campos eletromagnéticos secundários que podem ser registrados na superfície. Os dados magnetotelúricos foram processados utilizando o método robusto de Egbert & Booker (1986). Este minimiza as diferenças entre os valores observados e os preditos e a cada segmento da série temporal é atribuído um peso aos erros que variam por um processo iterativo. Na primeira iteração, o peso possui valor igual a um, ou seja, os parâmetros são estimados por mínimos quadrados. Posteriormente são calculados os resíduos e os pesos e a seguir obtém-se uma nova estimativa das impedâncias, repetindo-se o processo sucessivamente até se alcançar a convergência. O peso tem um ponto de transição: os dados com resíduos abaixo de certo valor são tratados por mínimos quadrados, enquanto que dados com resíduos maiores são reduzidos por um fator de escala. Desta forma é estimado o tensor de impedância, que é um dos principais parâmetros necessários para a investigação de estruturas em subsuperfície através do método MT.

Para obter o imageamento crustal e um melhor entendimento das estruturas geológicas da área em questão foi realizado a inversão tridimensional dos dados MT através do código ModEM (Egbert and Kelbert (2012); Kelbert et al. (2014)). O modelo foi obtido utilizando uma malha tridimensional com 41 células direção x, 81 células na direção y; ambas as direções com dimensão de célula 5585m; a média da resistividade do meio utilizada no modelo homogêneo inicial foi de 100 $\Omega.m$; a primeira camada em z com espessura de 50 m e um total de 75 camadas. Em um dos modelos foi levado em consideração à proximidade com o mar, fixando o valor do oceano (0.3 $\Omega.m$) e um outro modelo não foi considerado o efeito do oceano. Os primeiros resultados foram obtidos após 99 iterações com valor de ajuste de 3.73 e podem ser visualizados na figura 1.

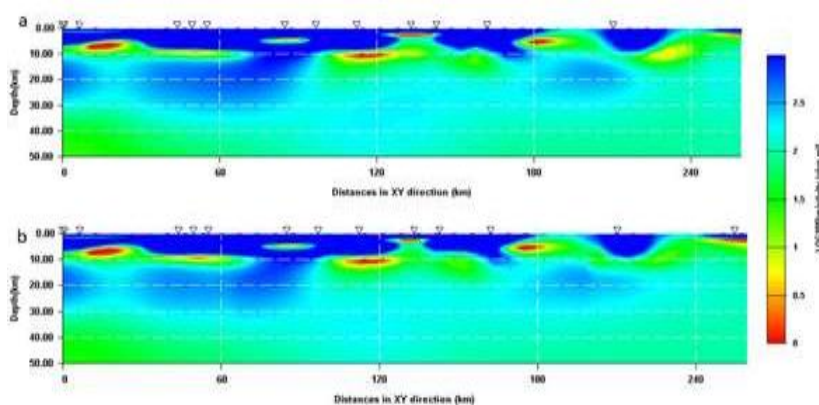


Figura 1: (a) inversão 3D MT da área de estudo, sem levar em consideração o oceano próximo; (b) inversão 3D MT da área de estudo considerando o oceano.

Nome do Aluno:	Shirlene Barros Luiz da Silva
-----------------------	-------------------------------

Dados do Projeto

Título:	Interpretação Sísmica de Reservatórios de Petróleo das Bacias Sedimentares da Margem Leste Brasileira		
Data de Início (mês/ano):	02/2020		
Nome do Orientador:	Ana Cristina Meirelles Quintanilha Coelho		

Dados da Graduação

Instituição:	Universidade Federal do Rio de Janeiro		
Curso:	Geologia	Período:	8
Data de Término Prevista (mês/ano):	12/2021		

Dados da Apresentação

Título:	Feições Sísmicas Hidrotermal Vents na Bacia de Sergipe-Alagoas
----------------	--

Resumo

As bacias marginais apresentam evolução tectônica complexa resultantes da abertura do Atlântico Sul no Neocretáceo, nelas encontram-se uma série de feições que influenciam diretamente no sistema petrolífero, como diápiros de sal e rochas vulcânicas intercaladas ou cruzando as camadas sedimentares que estruturam as bacias.

Os métodos geofísicos, em especial o sísmico, através da interpretação sísmica integrada aos dados de poços são ferramentas fundamentais na exploração do petróleo. A interpretação sísmica possui aplicação direta na indústria petrolífera, em áreas potenciais à exploração, permite determinar, as principais feições estruturais, estratigráficas e plays exploratórios em uma bacia sedimentar, essas técnicas são cada vez mais utilizadas para definição das principais características associadas aos sistemas petrolíferos das bacias.

A pesquisa que envolve este trabalho está relacionada a feições hidrotermal vents identificadas nos dados sísmicos em ocorrências pontuais preservadas na seção rifte da Bacia de Sergipe-Alagoas pertencente a margem leste brasileira, para verificar a influência do magmatismo presente na bacia como um fator a mais de contribuição no sistema petrolífero da bacia e de caminhos de migração para as acumulações de hidrocarbonetos.

Neste trabalho foram analisados e organizados minuciosamente cerca de 52 artigos científicos e periódicos coletados durante a fase de levantamento bibliográfico, com objetivo de otimizar o projeto e obter informações para o auxílio das interpretações dos

dados sísmicos. Durante essas análises foi realizada uma compilação das principais feições sísmicas típicas de hidrotermais vents, sills, soleiras e condutos vulcânicos.

Em perfis sísmicos os hidrotermais vents ocorrem em forma de condutos, constituídos por uma parte inferior e outra superior, classificados por Hansen (2006), estabelecendo três diferentes formatos de ocorrência na parte superior e apenas um na inferior, conforme mostrado no modelo A por Planke 2005 na figura 1.

As seções sísmicas extraídas do material bibliográfico de diversas bacias sedimentares do mundo respeitam a classificação estabelecida pelo autor Hansen 2006, embora existam poucas exceções de hidotermal vent divergente da classificação proposta. As análises detalhadas e compilações resultantes das pesquisas bibliográficas, gerou um novo olhar para as interpretações sísmicas das Bacias sedimentares da margem leste do Brasil, em especial para a Bacia de Sergipe-Alagoas pois existem vários elementos não identificados de forma detalhada que possuem uma extrema importância na descoberta de novos reservatórios brasileiros.

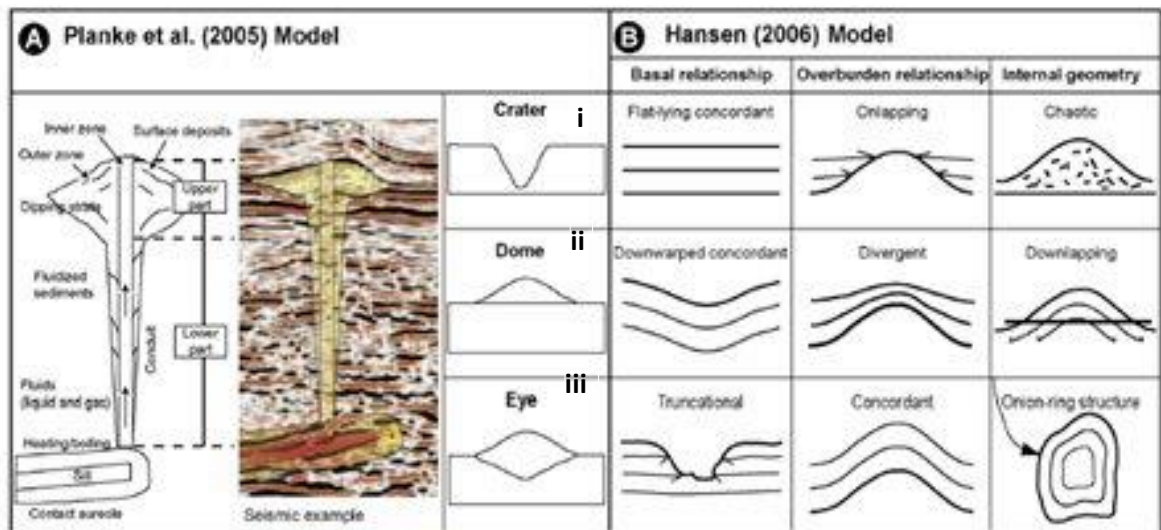


Figura 1: Modelo A mostrando a parte superior com três formas diferentes nos dados sísmicos (i) cratera, (ii) cúpula, (iii) olho e são conectadas através do duto com soleiras na parte inferior.

Modelo B classificação de de Hansen 2006.

Nome do Aluno:	Hellen Rosa Barboza
-----------------------	---------------------

Dados do Projeto

Título:	Avaliação integrada do campo geotermal raso e das características hidrogeológicas da bacia Muriaé, região nordeste do Estado do Rio de Janeiro		
Data de Início (mês/ano):	Março/2017		
Nome do Orientador:	Fábio Pinto Vieira		

Dados da Graduação

Instituição:	Universidade Federal Fluminense-UFF		
Curso:	Geofísica	Período:	Décimo
Data de Término Prevista (mês/ano):	Dezembro/2020		

Dados da Apresentação

Título:	Análise termoestrutural da bacia hidrográfica do rio Muriaé Nordeste do Estado do Rio de Janeiro
----------------	--

Resumo

O presente trabalho realiza uma análise termoestrutural da porção fluminense da bacia hidrográfica do rio Muriaé. A análise termal envolveu estudos da crosta na região da bacia com investigações do gradiente geotérmico, condutividade térmica e fluxo de calor. Para melhor compreensão do embasamento e das estruturas geológicas em subsuperfície da bacia, foi realizado um estudo das anomalias magnéticas advinda de dados aeromagnéticos, sobre os quais foram aplicadas técnicas geofísicas interpretativas relacionadas ao campo magnético crustal, sendo elas: derivada vertical, amplitude do sinal analítico, deconvolução de Euler e análise espectral.

Essa integração termomagnética e geomorfológica da bacia possibilitou a caracterização de duas zonas termoestruturais distintas (Figura 1). A primeira zona caracterizada está localizada na região central da bacia. É marcada pela depressão interplanática Pomba-Muriaé e por fraturas estruturais com direção NE-SW (com tendência N-S). Os valores médios de fluxo de calor e condutividade térmica para esta área são de 60 mW/m² e 3 W/mK, respectivamente, com as profundidades das fontes magnéticas entre 3 e 8km (fontes mais profundas de toda área de estudo).

A segunda zona caracterizada, está localizada à na região sudeste da bacia. Geologicamente é composta por sequências sedimentares continentais, a borda da bacia de Campos e lineamentos estruturais com direção NE-SW (com tendência E-W). Os valores médios do fluxo de calor e da condutividade térmica foram de 80 mW/m² e 2,5 W/mK, respectivamente, com a profundidade das fontes magnéticas entre 4-5km.

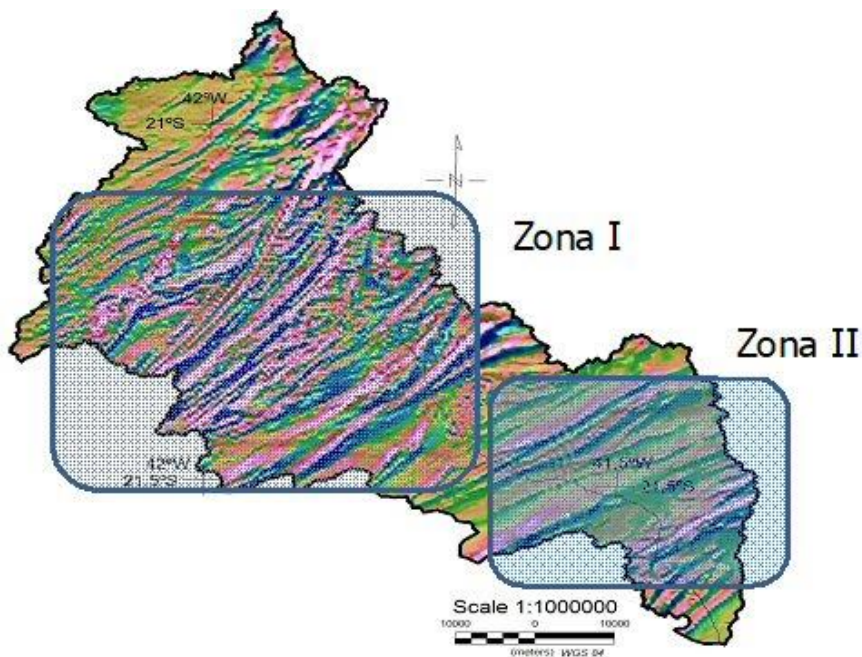


Figura 1: Zonas termoestruturais distintas da bacia hidrográfica do rio Muriaé caracterizadas neste trabalho.

As diferenças sistemáticas entre as profundidades das fontes magnéticas, os valores de fluxo de calor e o arranjo dos lineamentos dessas duas zonas mapeadas, evidencia o grau de faturamento também distinto nessas zonas. Este fato revela que a gênese de formação da região referente a zona I, foi baseada em um resfriamento muito mais abrupto que a zona II, gerando deposições em maiores profundidades e dissipando o calor rapidamente. Um dos fatos que corrobora a esta observação é o distanciamento dos lineamentos estruturais que estão vinculados a essa dissipação de calor. Na Zona I os lineamentos estão mais agrupados enquanto que na Zona II o distanciamento dos lineamentos é suavizado amplamente.

O conjunto de resultados, tanto das análises geofísicas quanto geológicas demonstram que esta região é geotermicamente anômala. Este fato é justificado pelas fontes magnéticas estarem em profundidades menores, fazendo com que o embasamento magnético esteja mais raso e, portanto o calor seja transmitido com maior facilidade.

A integração de dados aeromagnéticos e geotérmicos realizada neste trabalho permitiu enriquecimento de informações geofísicas com intuito de auxiliar na caracterização da subsuperfície da porção fluminense da bacia hidrológica do rio Muriaé, região localizada à Nordeste do estado do Rio de Janeiro.

GEOFÍSICA

PIBITI

Nome do Aluno:	Natacha Oliveira Santos
-----------------------	-------------------------

Dados do Projeto

Título:	Desenvolvimento de um dispositivo automático para a determinação do Norte geográfico a partir da medição da eclíptica solar e georreferenciamento		
Data de Início (mês/ano):	Agosto/2017		
Nome do Orientador:	André Wiermann		

Dados da Graduação

Instituição:	Universidade Federal Fluminense		
Curso:	Geofísica	Período:	Encerrado
Data de Término Prevista (mês/ano):	Junho/2020		

Dados da Apresentação

Título:	Desenvolvimento de um dispositivo automático para a determinação do Norte geográfico a partir da medição da eclíptica solar e georreferenciamento		
----------------	---	--	--

Resumo

A determinação do Norte Verdadeiro é de grande importância para diversas áreas do conhecimento, tais como: geomagnetismo, geofísica aplicada, cartografia, topografia, engenharia civil, georreferenciamento e navegação.

No contexto da geofísica, isso é particularmente importante para determinar a declinação magnética, que é um parâmetro diretamente relacionado ao estudo da variação secular do campo geomagnético. A declinação magnética varia de ponto a ponto na superfície da Terra e varia ao longo do tempo a diferentes taxas em diferentes locais. Todas essas características contribuem para a complexidade da determinação da declinação magnética, que exige que o norte verdadeiro seja determinado com uma metodologia bem estabelecida.

No âmbito deste projeto, o objetivo é criar um dispositivo autônomo que calcule a direção do Norte verdadeiro baseado em dados de georreferenciamento e na eclíptica solar. Logo, para a montagem do dispositivo é necessário que se faça um estudo do

problema astronômico, que consiste em avaliar os possíveis erros nas variáveis das funções para o cálculo do azimute solar e altura do sol através de meios computacionais. Esse estudo é a primeira etapa do desenvolvimento, que serviu para verificar a viabilidade da proposta.

Para a segunda parte do projeto, foi trabalhada a parte mecânica e computacional que rege a metodologia do dispositivo em si. Baseado na proposta da criação de um produto prático e de baixo custo, as peças que compõe o mesmo foram feitas com o auxílio de uma impressora 3D, projetadas através do programa OpenSCAD.

Já no âmbito do controle computacional do protótipo, tem-se um processador Arduíno do tipo UNO R3, além do auxílio mecânico e eletrônico de um motor de passo, um módulo receptor GPS e sensores óticos.

Como última fase do desenvolvimento, será realizado um estudo da precisão mecânica do dispositivo, visando assim a maior funcionalidade possível, para colocá-lo em uso de maneira eficaz e ampla nos setores acadêmicos e profissionais.



Figura 1 – Protótipo em desenvolvimento

GEOFÍSICA

PIBIC

Nome do Aluno:	Arthur Lima Marques
-----------------------	---------------------

Dados do Projeto

Título:	Modelagem de ondas acústicas e aplicação em RTM		
Data de Início (mês/ano):	08/2019		
Nome do Orientador:	Leandro Di Bartolo		

Dados da Graduação

Instituição:	UFF		
Curso:	Geofísica	Período:	7º
Data de Término Prevista (mês/ano):	12/2021		

Dados da Apresentação

Título:	Modelagem de ondas acústicas e aplicação em RTM
----------------	---

Resumo

Os algoritmos de modelagem sísmica desempenham um papel importante no Método Sísmico – o principal método aplicado na identificação e caracterização de reservatórios de hidrocarbonetos. Os algoritmos de modelagem sísmica podem auxiliar em diversas etapas, desde o planejamento de uma aquisição até, por exemplo, as etapas da migração sísmica e análise de velocidades. Na verdade, muitos dos algoritmos utilizados há décadas dentro fluxo de processamento têm sido adaptados de forma a levar em conta a propagação da onda de forma mais realística, como é o caso através dos algoritmos de Migração Reversa no Tempo (RTM) e a Inversão da Forma de Onda Completa. Este projeto se concentra no desenvolvimento e aplicação de algoritmos de modelagem sísmica utilizando o modelo acústico. A principal aplicação é a RTM. A migração é uma das últimas etapas do processamento de dados sísmicos e objetiva obter uma imagem relativa aos horizontes geológicos, denominados genericamente de refletores (no contexto do Método Sísmico de Reflexão). A seção sísmica migrada – ou seja, o produto final da etapa de migração – é a principal ferramenta para a interpretação

geológica, realizada por geofísicos interpretes com profundos conhecimentos geológicos sobre a bacia em questão. Pode-se dizer que o resultado final desta etapa é a decisão da locação de um poço exploratório, a ser perfurado com o intuito de identificar um reservatório de hidrocarbonetos. Neste projeto, em uma primeira etapa, foi desenvolvido um algoritmo de modelagem de propagação de ondas sísmicas e migração RTM, onde os conceitos físicos, matemáticos e computacionais foram estudados previamente à implementação dos algoritmos em Fortran 90. Em uma segunda etapa, foram estudadas estratégias de paralelização do código de modelagem.