

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC/ON-MCTI

JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO OBSERVATÓRIO NACIONAL - 2016

JICON-2016



— RESUMOS —

Rio de Janeiro, 08 de abril de 2016

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.*
-

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

Observatório Nacional (ON-MCTI)

Diretor: Dr. João Carlos Costa dos Anjos

Coordenação de Astronomia e Astrofísica (COAA)

Coordenador: Dr. Jailson Souza de Alcaniz

Coordenação de Geofísica (COGE)

Coordenador: Dr. Andrés Reinaldo Rodríguez Papa

Coordenação de Administração (COAD)

Coordenador: José Ricardo Silva de Oliveira

Grupo de Pesquisa em Astronomia (GPA)

Representante: Dr. Roberto Vieira Martins

Divisão de Tecnologia da Informação (DTIN)

Chefia: Bruno Bazzanella

Divisão de Informação e Documentação (DIID)

Chefia: Kátia Teixeira dos Santos de Oliveira

Divisão Administrativa (DIAD)

Chefia: Luiz Carlos Pereira da Silva

Divisão do Serviço da Hora (DSHO)

Chefia: Ricardo José de Carvalho

Divisão de Programas de Pós-Graduação (DPPG)

Chefia: Dra. Valéria Cristina Ferreira Barbosa

Divisão de Atividades Educacionais (DAED)

Chefia: Dr. Carlos Henrique Veiga

Comissão Institucional PIBIC/ON-MCTI

Presidente: Dr. Daniel R. Franco (COGE)

Dr. Álvaro Augusto Alvarez Candal (COAA)

Dr. Cláudio Bastos Pereira (COAA)

Dr. Leandro Di Bartolo (COGE)

Dr. Ricardo Lourenço C. Ogando (GPA)

— ÍNDICE —

Astronomia	4
• Estudo de moléculas astrobiologicamente interessantes em exoplanetas	4
<i>Aline Ramos Ribeiro (Astronomia – UFRJ); <u>Orientador</u>: Dr. Marcelo Borges Fernandes</i>	
• A presença de galáxias anãs em ambientes de colisões	5
<i>Ana Carolina Posses Nascimento (Astronomia – UFRJ); <u>Orientador</u>: Dr. José Eduardo Teles</i>	
• Comparação de catálogos de aglomerados de galáxias no SDSS S82	6
<i>Isabella Portella (Astronomia – UFRJ); <u>Orientador</u>: Dr. Ricardo L. C. Ogando</i>	
• Caracterização geológica e geomorfológica do asteroide (4) Vesta	7
<i>Julia Schreiber Maia (Geofísica – UFF); <u>Orientadora</u>: Dra. Daniela Lazzaro</i>	
• Um estudo introdutório da equação de Friedmann, seus parâmetros e soluções	8
<i>Pedro Henrique B. Rodrigues Dutra (Matemática – UFRJ); <u>Orientador</u>: Dr. Armando Bernui</i>	
• Estudo de configurações co-orbitais através de simulações numéricas com o pacote SWIFT: Kepler-9 e Kepler-56	9
<i>Pedro Henrique S. S. Pinho Nogueira (Astronomia – UFRJ); <u>Orientador</u>: Dr. Fernando V. Roig</i>	
• Rotação em Estrelas de Bário	10
<i>Raphaella Fernandes de Melo (Física – UERJ); <u>Orientador</u>: Dr. Cláudio Bastos Pereira</i>	
• Primeiras descobertas de quasares com redshift em torno de seis usando o Kilo-Degree Survey e o VISTA Kilo-Degree Infrared Galaxy survey	11
<i>Rodrigo Magalhães de Araújo (Matemática – UFRJ); <u>Orientador</u>: Dr. Roderik A. Overzier</i>	
Geofísica	12
• Base de dados gravimétricos do observatório nacional	12
<i>Camila Pereira Caetano (Eng. Agrimensura e Cartográfica – UFFRJ); <u>Orientador</u>: Dr. Mauro Andrade de Souza</i>	
• Influência da estratificação interna dos arenitos eólicos da Formação Botucatu, Bacia do Paraná, nos valores de permeabilidade e porosidade	13
<i>Carlos Victor Mendonça Inocêncio (Eng. Química – UFF); <u>Orientador</u>: Dr. Giovanni Chaves Stael</i>	
• Recuperação dos Dados Geomagnéticos do Observatório Magnético de Vassouras (RJ)	14
<i>Etieli da Silva Santos (Eng. Computação – Univ. Severino Sombra); <u>Orientador</u>: Alberto Geraldo F. dos Santos e Dr. Daniel R. Franco</i>	

• Aplicação da geometria fractal aos mapeamentos Bouguer e ar livre de um alvo de exploração de hidrocarbonetos	15
<i>Lis Silveira Andrade (Geofísica – UFF); <u>Orientador</u>: Dr. Mauro Andrade de Souza</i>	
• Desenvolvimento de algoritmos de migração baseados em propagação de ondas	16
<i>Lucas Ferreira Conz Eugênio (Geofísica – UFF); <u>Orientador</u>: Dr. Leandro Di Bartolo</i>	
• Dispersão de pólos geomagnéticos virtuais (PGV's): transição Paleozoico-Mesozoico e Paleozoico Superior	17
<i>Mariana Bittencourt Seabra Lebre (Geofísica – UFF); <u>Orientador</u>: Dr. Daniel R. Franco</i>	
• Filtro de Análise de Feições Lineares	18
<i>Rodrigo Soares de Oliveira (Física – UFRJ); <u>Orientadora</u>: Dra. Valéria Cristina F. Barbosa</i>	
• Estudo comparativo da variação diurna nas regiões da Anomalia Magnética do Atlântico Sul e do Eletrojato Equatorial	19
<i>Sophia Rodrigues Laranja (Geofísica – UFF); <u>Orientador</u>: Dr. Luiz C. C. Benyosef</i>	
• Introdução dos métodos de GPR e eletrorresistividade.....	20
<i>Thábata Bragutti Lima David (Geofísica – UFF); <u>Orientador</u>: Dr. Emanuele F. La Terra</i>	
• Uma nova abordagem para a estimativa da argilosidade combinando perfis de porosidade	21
<i>Thais Mallet de Castro (Geofísica – UFF); <u>Orientador</u>: Dr. Jorge Leonardo Martins</i>	
Programação	22

Astronomia

Estudo de moléculas astrobiologicamente interessantes em exoplanetas

Aluna: Aline Ramos Ribeiro

Orientador: Dr. Marcelo Borges Fernandes

Início do projeto: junho/2015

Curso: Astronomia (Universidade do Estado do Rio de Janeiro; 9º período)

Previsão de conclusão da graduação: dezembro/2016

Neste trabalho, apresentaremos um estudo sobre as moléculas que podem estar presentes nas atmosferas de exoplanetas e que podem ser indicadores de um ambiente astrobiologicamente favorável, as chamadas "bio-assinaturas", como oxigênio, ozônio, monóxido e dióxido de carbono, água, entre outras. Para isso, analisaremos uma amostra de 5 exoplanetas rochosos, que se encontram dentro da zona de habitabilidade de suas estrelas hospedeiras e que foram observados pela missão Kepler. Com base em estimativas dos parâmetros atmosféricos destes objetos, obtidas pelo nosso grupo, como a temperatura de equilíbrio, a pressão atmosférica, e a quantidade de radiação UV recebida pelo exoplaneta, apresentaremos os resultados obtidos com a aplicação do código fotoquímico de Kasting et al. (1985) e Pavlov & Kasting (2002). Assim discutiremos a composição química dessas atmosferas, a possibilidade de detecção espectral destas "bio-assinaturas" e em um sentido mais amplo, a possibilidade de encontrarmos nesses objetos ambientes astrobiologicamente interessantes.

A presença de galáxias anãs em ambientes de colisões

Aluna: Ana Carolina Posses Nascimento

Orientador: Dr. José Eduardo Telles

Início do projeto: abril/2015

Curso: Astronomia (Universidade Federal do Rio de Janeiro; 9º período)

Previsão de conclusão da graduação: dezembro/2016

As interações gravitacionais entre galáxias mostram-se eventos frequentes no processo evolutivo de galáxias e desenvolvem papel fundamental na determinação das propriedades físicas do produto final gerado. Além disso, um outro fator importante que pode influenciar essas propriedades físicas é o meio ambiente no qual essas galáxias estão inseridas. Ao se analisar a presença de galáxias anãs neste ambiente, observa-se que há uma discrepância no número de galáxias encontradas e no que se é esperado por modelos teóricos.

O objetivo deste projeto é estudar o meio ambiente de galáxias em colisão realizando um comparativo entre o número de galáxias anãs nas redondezas de uma amostra com critérios bem estabelecidos, e o número encontrado tanto no meio intragrupo dos Grupos Compactos de Hickson (Torres-Flores et al. 2009) quanto em regiões sem o domínio de nenhuma galáxia brilhante. Inicialmente, obtivemos uma amostra de 70 pares para uma região restrita do céu (separação angular entre galáxias < 1 arcmin; $15 < g < 21$ e $-0.03 < \text{dec} < 0.03$).

Inspirado nessa amostra, 40 mil candidatos a pares foram selecionados do SDSS DR10 em colaboração com Airton Borges (FMU) e Milton Goya (BandTec). Selecionada entre essas candidatas, apresentaremos uma amostra de 8 pares com separação da ordem de 5 a 9 kpc e distância de até 110 Mpc cujas imagens formam investigadas nos arquivos do satélite ultravioleta Galex. A luz ultravioleta é produzida por estrelas jovens e massivas e indicam quais objetos apresentaram intensa formação estelar nos últimos 100 milhões de anos. Um método está sendo desenvolvido para aumentar essa amostra de forma que, como objetivo final, seja realizado um "SED Fitting" para obter as propriedades físicas das galáxias e dos objetos de seu meio ambiente e que, conseqüentemente, seja determinado se ambientes de galáxias em colisões são mais azuis do que o de regiões sem nenhuma galáxia dominante.

Comparação de catálogos de aglomerados de galáxias no SDSS S82

Aluna: Isabella Portella

Orientador: Dr. Ricardo Lourenço C. Ogando

Início do projeto: setembro/2015

Curso: Astronomia (Universidade Federal do Rio de Janeiro; 5º período)

Previsão de conclusão da graduação: novembro/2018

Aglomerados de galáxias são das maiores estruturas gravitacionalmente ligadas no universo, contendo de dezenas a centenas de galáxias. Esses objetos podem ser encontrados através de diferentes técnicas, através da emissão em raio-X, sinais na radiação cósmica do fundo, e no óptico. Encontrar aglomerados e medir suas massas nos permite estudar a dinâmica do Universo e medir parâmetros cosmológicos, uma vez que assim podemos estudar a disputa entre energia escura e gravidade. Além disso, aglomerados tipicamente apresentam uma população de galáxias (sequência vermelha) diferente daquela encontrada fora deles, o que nos ajuda a entender os fatores que influenciam a história de uma galáxia.

Neste trabalho, exploramos catálogos de aglomerados de galáxias publicados por diferentes autores (Goto et al. 2002, Bahcall et al. 2003, Koester et al. 2007, Wen et al. 2012, Rykoff et al. 2014) ao longo dos Data Releases do SDSS, e em particular no Stripe 82 (S82), uma região bem observada ao longo do equador. Um deles é o redMaPPer (Rykoff et al. 2014), que é um localizador de aglomerados usando sequência vermelha, especificamente feito para otimizar sua utilização em grandes levantamentos fotométricos como o Dark Energy Survey. Estudamos para esses catálogos a distribuição de redshift e da riqueza, e como elas variam entre eles. Abaixo apresentamos como o número de aglomerados e o pico na distribuição de redshift variam com o ano da publicação. Essa variação reflete não apenas o aumento da área e profundidade coberta pelo SDSS ao longo dos anos, como diferentes níveis de sensibilidade dos códigos. Vamos apresentar também o “match” entre diferentes catálogos para quantificar como a completude/pureza de um catálogo varia com o redshift e a riqueza.

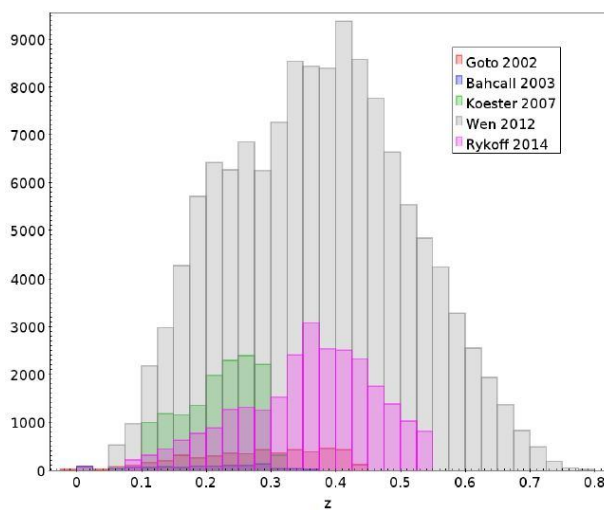


Figura: Distribuição de redshift de aglomerados de galáxias no SDSS para diferentes publicações de 2002 a 2014.

Caracterização geológica e geomorfológica do asteroide (4) Vesta

Aluna: Julia Schreiber Maia

Orientadora: Dra. Daniela Lazzaro

Início do projeto: julho/2015

Curso: Geofísica (Universidade Federal Fluminense; 7º período)

Previsão de conclusão da graduação: dezembro/2017

O asteroide (4) Vesta tem sido amplamente estudado desde a chegada dos dados obtidos pela sonda Dawn, missão espacial da NASA que teve como destino o asteroide Vesta e o asteroide (1) Ceres. Será feita uma revisão das várias características geológicas e geomorfológicas desse asteroide inferidas recentemente a partir da missão e os dados de artigos publicados serão comparados com as imagens disponibilizadas publicamente pela NASA.

Vesta possui duas grandes crateras sobrepostas no hemisfério sul, Rheasilvia e Veneneia, provavelmente relacionadas à origem dos meteoritos do tipo howardito-eucrito-diogenito (HED). Os impactos que geraram essas estruturas foram também responsáveis por um conjunto de lineamentos que circulam grande parte do asteroide. Apesar da origem exógena dos lineamentos, suas formas e tamanhos indicam que sejam grábens, similares a estruturas tectônicas de planetas terrestres. Por causa da origem ígnea dos HEDs, supunha-se que Vesta poderia ter passado por processos magmáticos. No entanto, nenhum indício de vulcanismo foi encontrado por meio das imagens de Dawn. Apesar disso, estudos recentes mostraram um caso provável de intrusão magmática na região de Vestalia Terra.

Um estudo introdutório da equação de Friedmann, seus parâmetros e soluções

Aluno: Pedro Henrique Bessa Rodrigues Dutra

Orientador: Dr. Armando Bernui

Início do projeto: agosto/2015

Curso: Matemática (Universidade Federal do Rio de Janeiro; 5º período)

Previsão de conclusão da graduação: dezembro/2017

A equação de Friedmann nos dá relações fundamentais entre as constantes mais importantes da cosmologia – a constante de Hubble, o parâmetro de densidade, o fator de curvatura – e seu estudo é essencial para o entendimento da evolução do Universo. Aqui há uma análise introdutória de algumas soluções gerais e uma mais particular da equação de Friedmann, com um foco na evolução do fator de escala no Universo em expansão.

O estudo do fator de escala na evolução temporal do universo, conjuntamente com o fator de curvatura, nos dá informações importantes sobre sua forma e propriedades geométricas. O trabalho feito até aqui busca entender quais as possíveis geometrias para o Universo dada uma certa solução para a equação de Friedmann. Obtemos resultados puramente da análise da equação e seus parâmetros, e extraímos informações importantes do estudo de funções que relacionam os parâmetros

Estudo de configurações co-orbitais através de simulações numéricas com o pacote SWIFT: Kepler-9 e Kepler-56

Aluno: Pedro Henrique Soares da Silva de Pinho Nogueira

Orientador: Dr. Fernando Virgílio Roig

Início do projeto: agosto/2015

Curso: Astronomia (Universidade Federal do Rio de Janeiro; 9º período)

Previsão de conclusão da graduação: junho/2017

A busca por planetas exteriores ao nosso Sistema Solar, têm produzido numerosos resultados, principalmente devido às missões Kepler e K2. Os dados obtidos por essas missões são cruciais para o estudo dinâmico dos sistemas planetários compostos pelos exoplanetas encontrados e a possibilidade de se encontrar configurações co-orbitais não pode ser ignorada. De particular interesse é o caso em que os co-orbitais possam se encontrar na zona habitável.

O foco de nosso estudo é analisar a estabilidade de hipotéticos sistemas de exoplanetas em configuração co-orbital. Como o estudo de sistema dinâmico composto por 3 ou mais corpos não possui solução analítica, o pacote de subrotinas SWIFT (Hal Levison e Martin Duncan) que realiza a análise numérica de sistemas de corpos e partículas teste foi utilizado.

Neste trabalho iniciamos o estudo e a simulação de dois sistemas planetários, Kepler-9 e Kepler-56, ambos importantes para os estudos dinâmicos por se tratarem de sistemas que possuem pelo menos três planetas, que nos fornecerão um estudo dinâmico mais rico do problema co-orbital.

Por estarmos no início das análises, apresentarei uma gama geral da literatura sobre configurações co-orbitais, planetas troianos (se encontram em áreas de estabilidade co-orbital, ao redor dos pontos lagrangianos L4 e L5), o pacote SWIFT e em particular sobre os sistemas Kepler-9 e Kepler-56.

Rotação em Estrelas de Bário

Aluna: Raphaela Fernandes de Melo

Orientador: Dr. Cláudio Bastos Pereira

Início do projeto: fevereiro/2015

Curso: Física (Universidade do Estado do Rio de Janeiro; 7º período)

Previsão de conclusão da graduação: dezembro/2016

Estrelas de Bário são estrelas gigantes de tipo espectral G e K que pertencem a uma classe de estrelas quimicamente peculiares e tem enriquecimento de carbono e de elementos gerados pela captura lenta de nêutrons (processo-s). Este processo ocorre apenas em estrelas do Ramo Assintótico das Gigantes (AGB), ou seja, estrelas que tem luminosidade em torno de $M_v \sim -3.0$ a -5.0 , enquanto que as estrelas de Bário têm luminosidade em torno de $M_v \sim 0.0$. Portanto, o enriquecimento desses elementos através do processo-s na estrela não ocorrem devido a algum processo físico no interior dela, como se pensava. McClure et al (1980) descobriu que esse enriquecimento era devido a presença de uma companheira, que seria hoje uma anã branca, concluindo então que estrelas de bário são, na verdade, sistemas binários. Devido a isso, é provável que a maioria dessas estrelas tenham velocidade de rotação superior à das estrelas gigantes isoladas.

Este projeto tem como objetivo determinar a velocidade de rotação em cerca de 170 estrelas de Bário através da técnica da síntese espectral. Para isso, serão utilizados os parâmetros atmosféricos já determinados para essas estrelas de modo que será necessário determinar a velocidade de rotação. Antes, porém, foi necessário introduzir alguns conceitos e desenvolver na prática o método utilizado para determinar os parâmetros atmosféricos. Inicialmente, foram realizadas as medidas de largura equivalente das linhas de Ferro I e Ferro II do espectro de absorção de algumas estrelas e, partindo dessas medidas e dos modelos atmosféricos gerados a partir dos modelos disponíveis na biblioteca do Kurucz, foi possível determinar os parâmetros atmosféricos correspondentes as nossas estrelas. Com esses resultados, será possível determinar a velocidade de rotação das estrelas de Bário e compará-las com as já obtidas para várias gigantes isoladas da Galáxia e de aglomerados abertos.

Referência:

1. McClure, R.D.; Fletcher, J.M. & Nemeč, J.M., 1980, Apj, 238, L35.

Primeiras descobertas de quasares com redshift em torno de seis usando o Kilo-Degree Survey e o VISTA Kilo-Degree Infrared Galaxy survey

Aluno: Rodrigo Magalhães de Araújo

Orientador: Dr. Roderik Adriaan Overzier

Início do projeto: setembro/2015

Curso: Matemática (Universidade Federal do Rio de Janeiro; 5º período)

Previsão de conclusão da graduação: dezembro/2017

Acredita-se que Buracos Negros supermassivos existem no núcleo da maioria das galáxias massivas. Uma correlação forte entre a massa desses buracos negros e aspectos gerais da galáxia anfitriã são observados, mas determinar quais são os processos envolvidos nessa relação é um desafio grande para a astrofísica. Uma boa forma de encarar esse problema é conseguir informação sobre quasares com um alto redshift (z).

Esse trabalho utiliza a informação do primeiro ano de operação de dois surveys para construir uma boa quantidade de dados confiáveis sobre quasares com redshifts próximos de seis e magnitudes mais fracas do que outros surveys que já fizeram o mesmo tipo de exploração. Quatro quasares foram encontrados, dois deles com uma magnitude mais fraca do que a típica para um quasar nesse redshift, mostrando que a pesquisa está provando a parte mais fraca da conhecida população em $z=6$.

Os planos futuros são estender essa busca para uma área maior e para magnitudes mais fracas. Encontrar e caracterizar essas fontes é importante para entender a relação entre os aspectos de um buraco negro supermassivo e as características do meio galáctico em que ele está inserido, no primeiro bilhão de anos do universo.

Geofísica

Base de Dados Gravimétricos do Observatório Nacional

Aluna: Camila Pereira Caetano

Orientador: Dr. Mauro Andrade de Sousa

Início do projeto: agosto/2015

Curso: Engenharia de Agrimensura e Cartografia (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; 11º período)

Previsão de conclusão da graduação: dezembro/2016

A equipe do Laboratório de Gravimetria da COGE/ON ora implanta a Norma ISO/IEC ABNT NBR 17025:2005 que disciplina o funcionamento de um laboratório de realização de ensaios e calibrações de instrumentos de forma mundialmente reconhecida como necessária e suficiente para acreditação laboratorial. A Base de Dados Gravimétricos do Observatório Nacional vem sendo implantada de acordo com um projeto em três etapas desde 2009. A primeira fase consistiu na compilação e digitalização de todas as informações previamente existentes somente em papel, fotos e croquis físicos. O acervo digital foi totalmente cadastrado em ambiente Windows sob MS Access 2003 e submetido a auditorias internas para retificações e aprimoramentos. A segunda fase, em andamento e para a qual tem se contribuído desde agosto de 2015, permite o acesso remoto, público e gratuito, a esse acervo, notadamente à Rede Gravimétrica Fundamental Brasileira e à Linha de Calibração Gravimétrica de Agulhas Negras. Esta fase foi instituída utilizando-se a linguagem PHP e o acervo digital Access migrado para MySQL funcionando em plataforma Linux.

Até a presente data, 139 consulentes em todo o País e no Exterior cadastraram-se como usuários desta base de dados, que soma 525 registros da RGFB e que serve indistintamente a comunidade acadêmica de geociências. Durante o estágio de IC no Observatório Nacional, cuidou-se de adequar às coordenadas planialtimétricas das eegg da RGFB com as Referências de Nível do IBGE, quando coincidentes, de calcular as ondulações geoidais segundo o EGM 2008, o MAPGEO 2010 e, agora, o MAPGEO 2015. Fotos, croquis e descrições de numerosas estações da RGFB também foram revisados e suas informações melhor exibidas. Presentemente, desenvolve-se a terceira fase do projeto BDG-ON, incluindo-se outros acervos digitais, tais como aqueles obtidos em parcerias com empresas e outras instituições acadêmicas. Aprimoram-se as ferramentas de acesso à base, a validação metroológica das ferramentas de cálculo da gravidade normal e das anomalias da gravidade Ar-Livre e Bouguer Simples, bem como das incertezas associadas.

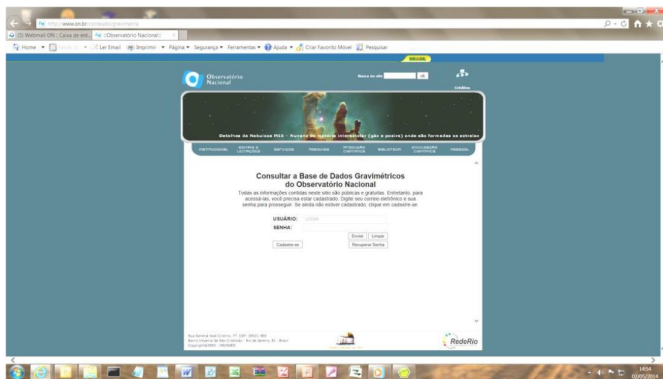


Figura: Exemplo da longa atuação do Observatório Nacional em metrologia da gravidade: Tela inicial de acesso à Base de Dados Gravimétricos do Observatório Nacional, disponível em <http://www.on.br/conteudo/gravimetria/>

Influência da estratificação interna dos arenitos eólicos da Formação Botucatu, Bacia do Paraná, nos valores de permeabilidade e porosidade

Aluno: Carlos Victor Mendonça Inocêncio

Orientador: Dr. Giovanni Chaves Stael

Início do projeto: março/2016

Curso: Eng. Química (Universidade Federal Fluminense; 8º período)

Previsão de conclusão da graduação: fevereiro/2017

Propriedades petrofísicas como porosidade e permeabilidade são reconhecidamente afetadas pela natureza textural das rochas (granulometria, seleção, arredondamento, esfericidade) além de suas descontinuidades ou defeitos estruturais internos (fraturas, microfissuras etc.). Estes parâmetros são essenciais na caracterização de rochas reservatórios. Aplicações como à simulação de fluxo e conseqüente gerenciamento de reservatórios, são importantes nas áreas de exploração de petróleo, gás ou água subterrânea. Outras importantes aplicações dessas propriedades são encontradas em estudos geoambientais, onde esses parâmetros oferecem grande impacto na avaliação. A estruturação interna da rocha (estratificações cruzadas, tabulares, paralelas, maciça, etc.), fruto dos processos deposicionais, podem ter influência nestes parâmetros petrofísicos. O objetivo deste projeto é avaliar o comportamento da permeabilidade e porosidade em arenitos com diferentes estruturação interna através dos equipamentos do LabPetrON e LabPetSed. Espera-se comprovar a eficiência do método experimental de determinação da anisotropia dos parâmetros petrofísicos de permeabilidade e porosidade, submetidas as diferentes estruturações internas.

Recuperação dos Dados Geomagnéticos do Observatório Magnético de Vassouras (RJ)

Aluna: Etieli da Silva Santos

Orientadores: Alberto Geraldo F. dos Santos e Dr. Daniel R. Franco

Início do projeto: março/2015

Curso: Eng. Computação (Universidade Severino Sombra; 9º período)

Previsão de conclusão da graduação: dezembro/2016

Ao longo dos últimos anos, a aquisição de dados científicos em Ciências da Terra vem experimentando grandes avanços. Os antigos processos vêm sendo substituídos gradualmente por novos métodos – o que, conseqüentemente, abre espaço à crescente demanda pela recuperação dos registros científicos históricos preexistentes. Um exemplo deste tipo de acervo é o constituído por registros das variações do campo geomagnético, que antes eram feitos por variômetros e gravados em folhas de papel fotossensível (os chamados magnetogramas), e que, por sua vez, eram associados a registros de medidas absolutas e de cotagem. Atualmente, com o advento de magnetômetros e sistemas de aquisição de dados associados, tais procedimentos não são mais necessários, sendo a informação já gravada em mídia digital em formato próprio para processamento e interpretação.

O Observatório Magnético de Vassouras (OMV) foi instalado em 1913, e funciona, praticamente sem interrupção, desde o ano de 1915. Sendo um dos mais antigos observatórios magnéticos da América Latina, possui uma longa série histórica de dados geomagnéticos, e que corresponde ao primeiro registro contínuo do campo geomagnético na América do Sul, sob influência da Anomalia Magnética do Atlântico Sul (AMAS). Este acervo compreende cerca de 35.000 magnetogramas em papel, registrados entre 1915 a 2007, e centenas de documentos de cotagem e livros de medidas absolutas. No entanto, os magnetogramas registrados de forma não digital, estão se perdendo com o tempo pela decomposição do papel, dando urgência para evitar uma perda total do material e das informações neles presentes.

Neste ínterim, o intuito do presente projeto é o de se colaborar com os esforços de codificação, reacondicionamento e digitalização dos acervos históricos de magnetogramas adquiridos ao longo do século XX pelo Observatório Magnético de Vassouras (RJ). Este trabalho está sendo realizado pela higienização, codificação, backup e aquisição de imagens em alta resolução dos registros, através de acordo entre a Coordenação de Geofísica do ON/MCTI e a Coordenação de Documentação e Acervo do MAST, além do cadastramento das informações dos magnetogramas no Arquivo de Dados Geofísicos Históricos, proveniente de acordo entre IAG/USP e o ON/MCTI, e que será disponibilizado online posteriormente. Pretendemos, no próximo período, a recuperação de dados geomagnéticos via digitalização das imagens adquiridas, permitindo, assim a constituição de um repositório com as imagens e suas informações digitalizadas.

Aplicação da geometria fractal aos mapeamentos Bouguer e ar livre de um alvo de exploração de hidrocarbonetos

Aluna: Lis Silveira Andrade

Orientador: Dr. Mauro Andrade de Sousa

Início do projeto: março/2016

Curso: Geofísica (Universidade Federal Fluminense; 4º período)

Previsão de conclusão da graduação: julho/2018

No processo de mapeamento gravimétrico, é requerido um levantamento de dados consistente de maneira a garantir que, em toda a área de interesse, os mapas de contorno produzidos representem fielmente os campos de anomalias da gravidade. Na prática, no entanto, as estações de medição são usualmente distribuídas irregularmente ao longo do terreno, seja por problemas de acesso ao local, seja por particular interesse geológico em determinada região, de forma a concentrar a amostragem nessa área.

Para estimar o campo integralmente, utilizam-se técnicas de interpolação que permitem, a partir da disposição das estações, a construção de uma malha de grade regular ao longo do mapa. A escolha do método interpolador, contudo, deve ser cautelosa, uma vez que pode induzir à criação de falsas anomalias em áreas insuficientemente amostradas (Sousa & Oliveira, 1995). Para fins de prospecção, tais anomalias de gravidade falsas são particularmente nocivas pois podem mascarar sítios de possível interesse socioeconômico ou, tão nocivo quanto, sugerir áreas favoráveis à exploração e que são resultado de artefatos numéricos. Este efeito de falseamento (aliasing) é provocado, não só por erros provenientes da interpolação de dados levantados segundo um intervalo de amostragem desproporcional, mas também pela profundidade da fonte (Eckstein, 1989).

Uma forma de qualificar a precisão do intervalo de amostragem e interpolação, e estimar a densidade necessária para a correção Bouguer, é fazer uso da geometria fractal. Define-se como fractal um corpo que, além de não poder ser precisamente medido em termos das dimensões euclidianas, mostra autossimilaridade. Isso significa que a forma de uma parte maior do corpo ao ser decomposta em partes menores, independente da escala em que esteja sendo observado, varia segundo uma lei de potência. A dimensão fractal, logo, pode ser definida como o grau de preenchimento destes fragmentos no espaço que os contém.

A topografia terrestre revela diversas características fractais (Mark & Aronson, 1984; Turcotte, 1992), a julgar pelas propriedades de elementos geológicos, tais como linhas de costa, por exemplo. A partir da rugosidade dos mapas de anomalia Ar Livre e Bouguer, podemos correlacionar a dimensão fractal da distribuição de dados gravimétricos com suas densidades topográficas correspondentes (Thorarinsson & Magnusson, 1990), utilizando esta dimensão como um medidor da irregularidade responsável por influências topográficas em um levantamento gravimétrico.

Este projeto se dedica à avaliação da importância de uma distribuição dimensional e espacial ótima das estações na realização de um mapeamento gravimétrico, usando, como ferramenta principal, a geometria fractal, a partir da estimativa da dimensão fractal de um levantamento.

Referências:

1. ECKSTEIN, B.A. (1989), "Evaluation of spline and weighted average interpolation algorithms", *Computers & Geosciences*, 15(1): 79-94.
2. SOUSA, M.A.de e Oliveira, M.F.B. (1995), "Geophysical evidence of the Transbrasiliano Lineament in the Parnaíba Basin", V Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos, Gramado, Anais: 260-263.
3. THORANRINSSON, F. e Magnusson, S.G. (1990), "Bouguer density determination by fractal analysis", *Geophysics*, 7: 932-935.
4. TURCOTTE, D. L., 1992, "Fractals and chaos in geology and geophysics"; Cambridge Univ. Press.
5. MARK, D. M., and Aronson, P. B., 1984, "Scale-dependent fractal dimensions of topographic surfaces: An empirical investigation with applications in geomorphology", *Geol.*, 16, 671-683.

Desenvolvimento de algoritmos de migração baseados em propagação de ondas

Aluno: Lucas Ferreira Conz Eugênio

Orientador: Dr. Leandro Di Bartolo

Início do projeto: janeiro/2015

Curso: Geofísica (Universidade Federal Fluminense; 8º período)

Previsão de conclusão da graduação: janeiro/2017

A etapa de migração é uma das últimas etapas da longa cadeia de procedimentos realizados no processamento sísmico, tendo como objetivo gerar uma imagem relativa aos horizontes geológicos, associados a contrastes de impedância acústica, denominados genericamente – no contexto do Método Sísmico de Reflexão – de refletores. A interpretação geológica da seção sísmica migrada, pelo profissional denominado de geofísico intérprete, é a principal ferramenta para a decisão final da locação de um poço exploratório a ser perfurado com o intuito de identificar um reservatório de hidrocarbonetos.

Um dos métodos de maior destaque atualmente, seja na área acadêmica ou na indústria, é a Migração Reversa no Tempo (RTM, do inglês, Reverse Time Migration). A sua importância se explica em virtude de ser este um dos métodos mais poderosos disponíveis, no qual não há restrições quanto à geologia em subsuperfície, como ocorre com outros métodos. No entanto, uma desvantagem é o seu alto custo computacional, em especial se aplicado a dados antes do empilhamento. Desta forma, a RTM vem se destacando em aplicações a regiões específicas, de alta complexidade geológica, onde outros métodos apresentam resultados insatisfatórios. Como atualmente grande parte das novas fronteiras petrolíferas encontra-se em regiões de alta complexidade, muitos algoritmos de processamento vêm sendo aprimorados da mesma forma que a migração. Assim, a RTM, bem como outros métodos, vem se consolidando na indústria.

O presente trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de algoritmos de RTM e sua aplicação a regiões de interesse, utilizando dados sintéticos. Os dados sintéticos são gerados a partir de um algoritmo explícito de propagação de ondas acústicas, obtido a partir do Método das Diferenças Finitas e desenvolvido pelo autor em Fortran 90. O algoritmo final é capaz de gerar todos os sismogramas sintéticos de aquisições com geometria simples em uma única execução.

De posse dos dados sintéticos, a migração pôde ser realizada. Ela foi feita em duas etapas e desenvolvida também em Fortran 90. Em primeiro lugar, foi realizada uma adaptação simples do algoritmo de propagação de ondas, com o objetivo de gerar matrizes de tempo de trânsito (MTT), utilizando o critério da amplitude máxima, para cada tiro. As MTTs, por sua vez, são utilizadas como entrada da segunda etapa do algoritmo de migração, na chamada depropagação do campo de onda registrado (sismograma), ou seja, a propagação no sentido inverso do tempo com o sismograma utilizado como fonte. Nesta etapa, deve-se utilizar uma condição de imagem para a geração das imagens associadas a cada tiro. Utilizou-se a condição de imagem por tempo de excitação. Ressalta-se que os códigos desenvolvidos para RTM também rodam todos os tiros em uma única execução. A última etapa da migração, realizada independentemente ao final, é a soma das imagens geradas para cada tiro, a fim de obter uma única seção migrada do modelo geológico. Essa soma nada mais é do que um processo de "empilhamento", onde o interesse está em aumentar a resolução final da seção sísmica. O algoritmo desenvolvido foi aplicado a diferentes modelos geológicos. A partir dos resultados, verificou-se que o algoritmo desenvolvido foi capaz de reproduzir fielmente as diferentes condições geológicas em subsuperfície.

Dispersão de polos geomagnéticos virtuais (PGV's): transição Paleozoico-Mezosoico e Paleozoico Superior

Aluna: Mariana Bittencourt Seabra Lebre

Orientador: Dr. Daniel R. Franco

Início do projeto: agosto/2015

Curso: Geofísica (Universidade Federal Fluminense; 4º período)

Previsão de conclusão da graduação: agosto/2019

O objetivo deste projeto é o de se pesquisar, organizar e avaliar estatisticamente registros de dados direcionais de polos geomagnéticos virtuais (PGV's), provenientes de diferentes paleolatitudes e disponíveis em bancos de dados geomagnéticos, de maneira a avaliar a dispersão destes parâmetros em dois distintos e especiais intervalos geomagnéticos do registro histórico, e também notavelmente distintos no que diz respeito à estabilidade geomagnética: (1) o intervalo de polaridade mista do Permo-Triássico (ou Hiperzona de Polaridade Mista Illawarra), composto de um grande número de reversões geomagnéticas, se estendeu do Permiano Superior ao Triássico, e que é marcado em seu limite inferior pela Reversão de Illawarra, que delimita o final do superchron reverso do Permo-Carbonífero (Haag & Heller, 1991; Yügan et al., 2000; Isozaki, 2009); e (2) Superchron Reverso do Permo-Carbonífero (SRPC; ou simplesmente 'superchron Kiaman') – o mais longo episódio de polaridade reversa do campo geomagnético que é conhecido (~ 56 Ma), que precede o intervalo de polaridade mista, e com registro estimado entre 318 e 262 Ma (Gradstein et al., 1995; Opdyke 1995; Opdyke & Channell, 1996; Scholger et al., 2000; Courtillot & Olson, 2007; Isozaki, 2009).

Ao longo do período compreendido por este projeto, foi dado início à seleção, a partir da literatura, de estudos paleomagnéticos que fornecessem resultados de direção da magnetização remanente característica (MRC) e coordenadas de sítio para o período compreendido pela transição Paleozoico-Mesozoico – intervalo de tempo para o qual se verifica alta taxa de reversões geomagnéticas – podendo, assim, prover informações sobre as características da geração do campo geomagnético durante este período. Já foram selecionados, até o momento, mais de quinze grupos de dados paleomagnéticos, que possibilitaram a avaliação do parâmetro de dispersão de grupos de dados de polos geomagnéticos virtuais (PGVs) – parâmetro SB – em função das paleolatitudes calculadas, e que serão discutidos nesta apresentação, com respeito aos padrões de variação paleo-secular preditos para este período. Adicionalmente, serão apresentados resultados similares, referentes ao Superchron Reverso Kiaman (SRK), que estão atualmente em desenvolvimento por este projeto de pesquisa.

Filtro de Análise de Feições Lineares

Aluno: Rodrigo Soares de Oliveira

Orientadora: Dra. Valéria Cristina Ferreira Barbosa

Início do projeto: março/2015

Curso: Física (Universidade do Estado do Rio de Janeiro; 8º período)

Previsão de conclusão da graduação: dezembro/2017

A detecção de bordas é uma área importante no processamento de imagem para realçar as discontinuidades de um sinal. Na literatura geofísica, métodos de detecção de bordas têm sido amplamente utilizados em dados de campo potencial. Geralmente, estes métodos são baseados em filtros de derivadas que são utilizados para detectar e delinear assinaturas lineares no sinal geofísico produzidos por contatos geológicos e bordas de corpos geológicos.

Nesta apresentação, iremos explicar um filtro de detecção de bordas proposto por Hansen e deRider (2006) até a parte de delimitação das fronteiras de um corpo e apresentar o resultado proposto por esse filtro ao ser aplicado em um dado teórico.

Estudo comparativo da variação diurna nas regiões da Anomalia Magnética do Atlântico Sul e do Eletrojato Equatorial

Aluna: Sophia Rodrigues Laranja

Orientador: Dr. Luiz C. C. Benyosef

Início do projeto: julho/2015

Curso: Geofísica (Universidade Federal Fluminense; 5º período)

Previsão de conclusão da graduação: dezembro/2018

Este estudo tem como objetivo a seleção de dados de estações geomagnéticas, para posterior análise e correlação e consequente interpretação da variação diurna registradas na região do eletrojato equatorial com relação a região da AMAS considerando a latitude, longitude, altitude e período, no período correspondente à segunda quinzena de novembro de 2008. Depois de estudar os conceitos de geomagnetismo na segunda metade de 2015 e das variações do campo geomagnético, no decorrer deste ano de 2016, meu objetivo atual está sendo aplicá-los na análise dos dados das estações de referência (Capitão Poço e São Marinho da Serra) e dos observatórios selecionados (TTB e VSS) utilizando o período de da segunda quinze de novembro de 2008. Atualmente estou iniciando a plotagem dos registros da atividade magnética para posteriormente fazer a análise das variações diurnas na região da AMAS e do EEJ.

Introdução dos métodos de GPR e eletrorresistividade

Aluna: Thábata Bragutti Lima David

Orientador: Dr. Emanuele F. La Terra

Início do projeto: agosto/2015

Curso: Geofísica (Universidade Federal Fluminense; 5º período)

Previsão de conclusão da graduação: dezembro/2019

Os métodos geofísicos ganharam um espaço importante para resolver problemas associados à definição das condições físicas e mecânicas do subsolo (Cunha, 2005), na detecção da profundidade de aquíferos livre e confinados, na avaliação das propriedades mecânicas dos materiais geológicos, determinando a profundidade exata do topo rochoso (Nunes, 2002), as mudanças laterais na litologia e a detecção de fraturas, fissuras ou falhas, além de objetos enterrados de origem antropogênica, que são parâmetros importantes na avaliação da geotécnica do ambiente. Testes de geofísica rasa possibilitam avaliar extensas áreas em curto período de tempo, além de não gerarem impacto no meio ambiente e serem economicamente caracterizados por um custo benefício favorável. Os métodos geofísicos, em especial GPR e Eletrorresistividade, têm sido aplicados para a caracterização do solo e topo do embasamento (Souza, 2005), além de trabalhos em obras de engenharia e construção civil. A utilização conjunta dessas duas ferramentas vem complementar as técnicas tradicionais de sondagem direta, amostragens e ensaios de campo, comumente utilizadas na identificação das diversas camadas componentes do substrato, no conhecimento das características e propriedades dos solos (Polivavov, 1998; Embrapa, 1997). A combinação dos resultados de GPR e resistividade podem fornecer as informações necessárias entre esses pontos investigados, minimizando tempo, custos e resíduos gerados com escavações.

O presente trabalho tem por objetivo capacitar a aluna no aprendizado teórico, aquisição de dados, processamento e interpretação das técnicas de GPR e Resistividade com a finalidade de mapear os substratos em subsuperfície, diferenciando o manto de intemperismo do solo residual e rocha sã (topo rochoso) e padrão de faturamento do maciço rochoso.

Uma nova abordagem para a estimativa da argilosidade combinando perfis de porosidade

Aluna: Thais Mallet de Castro

Orientador: Dr. Jorge Leonardo Martins

Início do projeto: maio/2013

Curso: Geofísica (Universidade Federal Fluminense; 10º período)

Previsão de conclusão da graduação: julho/2016

A ocorrência de argilo-minerais em bacias sedimentares está associada principalmente aos folhelhos, que, na terminologia de sistemas petrolíferos, funcionam basicamente como rochas geradoras ou rochas selantes. Uma vez que os argilo-minerais também contaminam rochas porosas e, eventualmente, saturadas com óleo e gás (i.e., rochas reservatórios), torna-se necessário o estabelecimento de um índice para quantificar o conteúdo de argila ou a argilosidade do intervalo sedimentar sob investigação. Da mesma forma, a argilosidade permite qualificar um reservatório em termos de produção de óleo e gás, a saber: teoricamente, quanto menor a argilosidade de um reservatório, melhor a produção de óleo e gás. Conclui-se, então, que a estimativa da argilosidade, aqui referenciada como V_{clay} , representa uma etapa mandatória no fluxo de interpretação de perfis geofísicos de poços de petróleo e gás (Dewan, 1983). Com a estimativa de V_{clay} , o intérprete torna-se apto a avaliar a porosidade efetiva, que se define como o percentual de poros conectados em uma rocha reservatório. Ao longo do fluxo de interpretação de perfis geofísicos, o intérprete dispõe de dos registros do perfil de potencial espontâneo (SP) e do perfil de raios gama naturais (GR) para realizar estimativas de argilosidade. Classicamente, tais estimativas são realizadas a partir dos registros do perfil GR usando relações empíricas (Larionov, 1969; Dewan, 1983; Ellis & Singer, 2007) que, embora sejam simples – obtidas por análise de regressão, quase sempre superestimam a argilosidade. Consequentemente, a introdução de erros na avaliação da porosidade efetiva é inevitável, aumentando as incertezas nas estimativas do volume de óleo recuperável do reservatório. A forma imediata de evitar avaliações errôneas de porosidade passa necessariamente pelo uso de modelos petrofísicos para estimativa de mais robustas de argilosidade. Em contribuições anteriores (Castro & Martins, 2013; Castro & Martins, 2014; Castro et al., 2014), apresentamos uma comparação de modelos empíricos clássicos com dois modelos petrofísicos para estimativa da argilosidade. Os modelos petrofísicos utilizados incorporam informações de três perfis geofísicos de porosidade para estimativa da argilosidade em formações altamente argilosas, a saber (Kamel & Mabrouk, 2003; Mabrouk & Kamel, 2011): os perfis de vagarosidades sônicas (Δt , $\mu s/ft$), de litodensidades (ρ_b , g/cm^3) e de porosidades neutrônicas (Φ_N , %). Nesta contribuição, aplicamos uma nova abordagem matemática para formular um modelo petrofísico para estimativa de argilosidade em formações altamente argilosas, mas com a presença de hidrocarbonetos leves. Nessa nova abordagem, introduzimos a chamada "porosidade de Gaymard" (Poupon & Gaymard, 1970) na formulação matemática do modelo petrofísico. Os resultados da aplicação desse novo modelo petrofísico para estimativa de argilosidade em poço na Bacia de Campos, revelam uma equivalência aos modelos petrofísicos utilizados nas contribuições anteriores.

Referências:

1. Castro, T. M. & Martins, J. L., 2013. Comparação da estimativa de argilosidade usando um modelo empírico e um modelo petrofísico a partir de perfis geofísicos, Livro de Resumos da Jornada de IC do Observatório Nacional.
2. Castro, T. M. & Martins, J. L., 2014. Argilosidade nos sedimentos clásticos atravessados pelo poço RJS0019 (Reservatório de Namorado, Bacia de Campos), Livro de Resumos da Jornada de IC do Observatório Nacional.
3. Castro, T. M., Martins, J. L., Moreira, T. A. D., Santos, M. A. C. & Araújo, J. F., 2014. Argilosidade em sedimentos clásticos: modelos empíricos X modelo petrofísicos, Anais do VI SimBGf – Simpósio Brasileiro de Geofísica, 14 - 16 de Outubro, Porto Alegre, RS.
4. Dewan, J. T., 1983. Essentials of modern open-hole log interpretation, PennWell Books, (Em Inglês).
5. Ellis, D. V. & Singer, J. M., 2007. Well logging for Earth scientists, 2nd Edition, Springer, (Em Inglês).
6. Poupon, A. & Gaymard, R., 1970. The evaluation of clay content from logs, Proceedings of the Eleventh SPWLA Annual Logging Symposium, 1-21.
7. Kamel, M. H. & Mabrouk, W. M., 2003. Estimation of shale volume using a combination of the three porosity logs, Journal of Petroleum Science and Engineering, 40, 145-157.
8. Larionov, W. W., 1969. Borehole Radiometry, Nedra, (Em Russo).
9. Mabrouk, W. M. & Kamel, M. H., 2011. Shale volume determination using sonic, density and neutron data, Exploration Geophysics, 42, 155-158.

— PROGRAMAÇÃO —

LOCAL E DATA: Auditório do Observatório Nacional; 08/04/2016, às 10:00h

MANHÃ

Astronomia e Geofísica

- (10:10h - 10:15h) Lis Silveira Andrade
- (10:20h - 10:25h) Isabella Portella
- (10:30h - 10:35h) Carlos Victor Mendonça Inocêncio
- (10:40h - 10:55h) Pedro Henrique Bessa Rodrigues Dutra
- (11:00h - 11:15h) Lucas Ferreira Conz Eugênio
- (11:20h - 11:35h) Aline Ramos Ribeiro
- (11:40h - 11:55h) Etieli da Silva Santos
- (12:00h - 12:15h) Rodrigo Magalhães de Araújo

TARDE

Astronomia e Geofísica

- (13:30h - 13:45h) Mariana Bittencourt Seabra Lebre
- (13:50h - 14:05h) Julia Schreiber Maia
- (14:10h - 14:25h) Rodrigo Soares de Oliveira
- (14:30h - 14:45h) Raphaela Fernandes de Melo
- (14:50h - 15:05h) Camila Pereira Caetano

- (15:10h - 15:20h) INTERVALO

- (15:20h - 15:35h) Thábata Bragutti Lima David
- (15:40h - 15:55h) Ana Carolina Posses Nascimento
- (16:00h - 16:15h) Thais Mallet de Castro
- (16:20h - 16:35h) Pedro Henrique Soares da Silva de Pinho Nogueira
- (16:40h - 16:55h) Sophia Rodrigues Laranja

- (17:10h - 17:20h): Reunião da Banca e definição das menções honrosas
- (17:30h): Anúncio do resultado para as menções honrosas (Astronomia e Geofísica)
