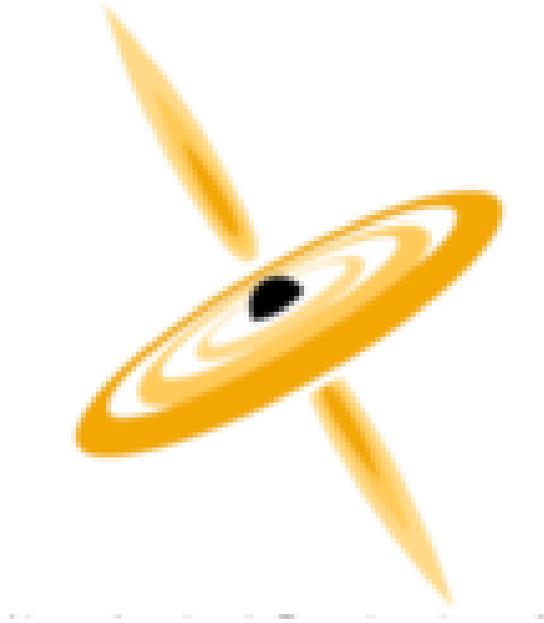


II Workshop de Astronomia e Astrofísica do Paraná - 2023



Report of Contributions

Contribution ID: 1

Type: **not specified**

Minicurso 1

Contribution ID: 2

Type: **not specified**

Palestra 1: Astrofísica e astroquímica de objetos compactos

Tuesday 13 June 2023 14:00 (1 hour)

Objetos compactos (buracos negros, estrelas de nêutrons e anãs brancas) são o estágio final da evolução estelar. O estudo destes objetos nos ajuda a compreender diversos fenômenos como a emissão de radiação de altas energias (ultravioleta, raio-x, e gama) e estão intrinsecamente relacionados a emissão de ondas gravitacionais. O regime de altas densidades no interior de um objeto compacto também nos oferece pistas sobre o estado fundamental da matéria nuclear e o desconfiamento de quarks, e o regime de gravidade forte oferece inclusive a oportunidade de testarmos teorias modificadas de gravidade. Neste abordaremos alguns aspectos da fenomenologia destes objetos, como, por exemplo, os mecanismos de emissão de radiação eletromagnética e gravitacional, e a interação desta radiação com espécies moleculares na circunvizinhança destes objetos, levando assim a síntese de novas espécies, incluindo possivelmente espécies pré-bióticas. Do ponto de vista de gravidade modificada, os objetos compactos podem ser usados como um “laboratório de testes” para estas teorias a fim de achar explicações alternativas para a matéria e energia escura.

Presenter: Dr CARVALHO, Geanderson (UTFPR)

Contribution ID: 3

Type: **not specified**

Palestra 2: Revelando os Segredos do Limbo Solar: Medindo Oscilações e Explorando a Física do Sol

Tuesday 13 June 2023 15:30 (1 hour)

As medidas do limbo solar, realizadas pelo instrumento Helioseismic and Magnetic Imager (HMI) a bordo do Solar Dynamics Observatory (SDO), revelam informações cruciais sobre a estrutura e física do Sol. Essas medidas são altamente precisas, detectando oscilações de microssegundos de arco e capturando detalhes com uma sensibilidade superior a 100 microssegundos de arco, incluindo possíveis variações no achatamento e outras perturbações. Compreender as mudanças temporais na forma do Sol é essencial, pois o achatamento está intimamente relacionado à rotação no interior solar e à distribuição de massa. Nossos resultados, obtidos através dos modos de pressão (modos p) como traçadores de rotação, forneceram evidências inequívocas de um grande gradiente de rotação solar no topo da fotosfera. Para explicar o gradiente de rotação encontrado abaixo da fotosfera, especialmente nos 5% externos da zona de convecção, uma compreensão mais aprofundada do cisalhamento fotosférico se mostra crucial. Durante esta palestra, iremos descrever os métodos utilizados para analisar as informações provenientes do limbo solar, utilizando medidas de satélite, e como essas medidas nos fornecem informações valiosas sobre a física solar. Além disso, abordaremos a análise dos diferentes filtros do HMI, que permitem medir os perfis de linha no limbo extremo do Sol, proporcionando uma confirmação direta dos resultados obtidos através das oscilações dos modos p no limbo, além de uma maior resolução latitudinal e radial do perfil de rotação. Esta palestra oferece uma oportunidade de explorar as descobertas recentes e as técnicas empregadas para investigar o limbo solar, destacando sua importância para a compreensão da estrutura e dinâmica do nosso Sol.

Presenter: Dr EMÍLIO, Marcelo (UEPG)

Contribution ID: 4

Type: **not specified**

Palestra 3: Fontes de ondas gravitacionais podem ser fontes de raios cósmicos de alta energia?

Wednesday 14 June 2023 14:00 (1 hour)

O detector de ondas gravitacionais LIGO já identificou dezenas de fontes. Essencialmente são binários de buracos negros ou estrelas de nêutrons emitindo ondas gravitacionais durante o processo de fusão desses objetos. No entanto, é de se esperar que além da intensa emissão de ondas gravitacionais também haja uma intensa emissão de contrapartes do tipo ‘radiação de altas energias’ ou mesmo ‘raios cósmicos de altas energias’. Nesta apresentação faremos uma reflexão sobre a possibilidade de que eventos de ondas gravitacionais de altas energias possam ter correlação com eventos do tipo emissão de raios cósmicos de ultra altas energias, caso essas fontes LIGO estejam imersas em campos magnéticos intensos.

Presenter: Dr COIMBRA ARAUJO, Carlos Henrique (UFPR)

Contribution ID: 5

Type: **not specified**

Palestra 4: Astrofísica Relativística de objetos compactos: um zoológico de pulsares

Wednesday 14 June 2023 15:30 (1 hour)

Recentemente, celebramos 55 anos desde a descoberta dos pulsares. Nesse tempo, encontramos mais de 2.600 pulsares e os usamos para testar a teoria da relatividade geral e buscar ondas gravitacionais. Na verdade, os pulsares mudaram nossa compreensão do universo, e sua verdadeira importância ainda está se revelando. Cinquenta e cinco anos depois, temos uma compreensão muito melhor (mas ainda incompleta) desses faróis cósmicos. Os pulsares são uma população de estrelas muito diversificada, tanto em suas propriedades físicas quanto observacionais. Do ponto de vista da física fundamental, eles são muito importantes, por possuírem forte gravidade, altos campos magnéticos e enormes densidades, são talvez os melhores laboratórios para se estudar física sob condições tão extremas. Os pulsares preferem irradiar a maior parte de sua energia em comprimentos de onda de rádio, raios X e gama. No entanto, sua emissão pode ser alimentada pela rotação, ou acreção, calor, e campos magnéticos intensos. Portanto, diferentes espécies do mesmo “reino animal”, cujo diversos fenômenos permanecem um mistério, incluindo sua composição interna e a natureza de campos magnéticos extremos. Nesta palestra irei revisar brevemente as propriedades dos habitantes deste zoológico de estrelas na era da astrofísica multimessageira, com ênfase em suas propriedades fundamentais e nas grandes questões ainda em aberto. Nas próximas décadas, esperamos aprofundar nossa compreensão da natureza dessas fontes. Além disso, comentarei sobre o futuro da astrofísica com o Cherenkov Telescope Array (CTA) e nossas contribuições recentes, que ampliarão as descobertas e compreensão do Universo em altíssimas energias.

Presenter: Dr COELHO, Jaziel Goulart (UFES)

Contribution ID: 6

Type: **not specified**

Seminário 5: Introdução à inflação cósmica

Thursday 15 June 2023 14:00 (1 hour)

A expressão “Não existe almoço grátis” se popularizou por sintetizar um fato constante nas nossas vidas: não há ganho sem esforço. No contexto da física clássica (i.e., a física anterior ao século XX) essa expressão pode ser entendida como um resumo da lei de conservação de energia. Porém, a teoria da relatividade geral de Einstein nos ensina que, em escalas cosmológicas, a energia não se conserva. Longe de ser um problema, esse fato abre a possibilidade de que todo o universo observável possa ter surgido do nada (ou de muito pouco). Essa ideia é conhecida como “Inflação Cósmica”, e afirma que toda massa e energia que atualmente observamos pode ter surgido de um período de expansão exponencial do nosso universo nos seus primeiros instantes de vida. Nesta palestra, pretendo fazer um apanhado das principais motivações e consequências observacionais desse período hipotético de evolução do universo.

Presenter: Dr PEREIRA, Thiago (UEL)

Contribution ID: 7

Type: **not specified**

Seminário 6: Astronomia e Educação Não Formal como potencializadores do interesse e participação na Ciência: o caso do Polo Astronômico Rodolpho Caniato

Thursday 15 June 2023 15:30 (1 hour)

A Astronomia é uma das Ciências que mais causa fascínio e curiosidade no público geral, e assim, pode ser utilizada como porta de entrada para motivar o interesse e a participação de alunos e comunidade geral no empreendimento científico, potencializando assim a formação de cidadãos alfabetizados cientificamente, capazes de tomar decisões críticas acerca do mundo ao seu redor. Como forma de se trabalhar em prol dessa causa, o uso de espaços de Educação Não Formal torna-se uma alternativa interessante. Nesse sentido, como forma de exemplificar como ocorre essa relação entre Astronomia e a formação de cidadãos alfabetizados cientificamente, neste seminário, é apresentado um panorama das atividades e pesquisas em ensino realizadas no âmbito do Polo Astronômico Rodolpho Caniato, localizado na UTFPR campus Campo Mourão.

Presenter: Dr SITKO, Camila (UTFPR)

Contribution ID: 8

Type: **not specified**

Palestra 7: Astrofísica de Neutrinos e os Grandes Experimentos

Friday 16 June 2023 14:00 (1 hour)

O neutrino foi proposto como um subproduto do decaimento beta e sua existência foi comprovada anos depois. A física de neutrinos sofreu alterações substanciais desde a descoberta de que os diferentes tipos de neutrinos oscilam entre si e conseqüentemente possuem massa. Nos últimos anos, o neutrino tem se revelado muito importante para diversos mistérios não só da física subatômica, mas também da astrofísica. Neste seminário vamos mostrar como os grandes experimentos de física de neutrinos podem ajudar a elucidar problemas em aberto e fornecer a chave para uma nova física.

Presenter: Dr STEKLAIN, Andre (UTFPR)

Contribution ID: 9

Type: **not specified**

Palestra 8: Efficient Sampling of Challenging Distributions for Cosmological and Astrophysical Analyses

Friday 16 June 2023 15:30 (1 hour)

In the era of cosmological analyses confronted with complex distributions and a multitude of nuisance parameters, efficient sampling methods are essential for accurate inference. This presentation introduces the Approximate Posterior Ensemble Sampler (APES), a novel algorithm designed to generate samples from challenging target distributions that are traditionally difficult to handle using Markov Chain Monte Carlo (MCMC) techniques. APES leverages kernel density estimation and radial basis interpolation to construct an adaptive proposal, enabling fast convergence of the chains and reduced autocorrelation times. By comparing APES with the affine invariance ensemble sampler using the stretch move, we demonstrate the superior performance of APES in various contexts. Notably, on the Rosenbrock function, APES achieves an impressive autocorrelation time 140 times smaller than its counterpart. This presentation highlights the practicality of APES as a scalable solution for sampling complex distributions, offering a significant advantage for upcoming cosmological surveys dealing with new systematics and an abundance of nuisance parameters.

Presenter: Dr VITENTI, Sandro (UEL)

Contribution ID: 10

Type: **not specified**

Investigando as propriedades rotacionais de estrelas Be em sistemas binários

As estrelas Be são luminosas, estrelas branco-azuladas com uma temperatura de superfície entre 10.000K e 30.000K. Suas principais características são a presença de um disco circunstelar e linhas de emissão de Balmer. Além disso, devido à sua peculiaridade dentro do ramo de estrelas B, tais objetos são muito relevantes para entender a evolução de estrelas de grande massa. As estrelas Be são conhecidas por sua rápida rotação, 75% ou mais de sua velocidade crítica, o que tem um efeito significativo em suas propriedades físicas, como o aumento do raio equatorial, resultando em um grau significativo de achatamento estelar. A quantidade de achatamento pode ser usada para determinar a velocidade de rotação da estrela. A forma oblata das estrelas Be é uma característica essencial que afeta sua evolução e propriedades observacionais, como a formação de um disco circunstelar ao redor da estrela.

As estrelas Be são frequentemente encontradas em sistemas binários, dado que uma fração significativa de estrelas massivas, aproximadamente 75%, são binárias ou interagem com uma companheira durante sua evolução. Normalmente, espera-se que as estrelas em sistemas binários tenham seus eixos de rotação alinhados com seus eixos orbitais devido à conservação do momento angular durante a formação estelar. No entanto, existem vários mecanismos propostos que podem levar ao desalinhamento, incluindo o achatamento do raio estelar.

Neste projeto, pretendemos medir o achatamento de estrelas Be e inferir suas taxas de rotação. Também analisaremos os resíduos do modelo de ajuste binário para procurar sinais de rotação estelar, o que nos ajudará a restringir as incertezas das taxas de rotação inferidas. Para atingir nossos objetivos, usaremos observações de eclipses secundários para medir o efeito de escurecimento da gravidade e determinar a forma das estrelas. Em seguida, ajustaremos modelos teóricos às curvas de luz observadas para determinar as taxas de obliquidade e rotação. Nossos resultados fornecerão informações cruciais sobre o comportamento e a evolução das estrelas Be em sistemas binários e ajudarão a melhorar nossa compreensão da dinâmica estelar em geral.

Authors: FERREIRA DA ROCHA, Danilo (Observatorio Nacional); Dr EMILIO, Marcelo (Universidade Estadual de Ponta Grossa)

Presenter: FERREIRA DA ROCHA, Danilo (Observatorio Nacional)

Contribution ID: 12

Type: **not specified**

Análise da composição espectral de meteoros incidentes no hemisfério sul

Enquanto as partículas de poeira interplanetária podem ser estudadas in situ por detectores de poeira de espaçonaves ou coletas de material na estratosfera, a única maneira de estudar meteoroides individuais de dimensões milimétricas a centimétricas é observando sua interação com a atmosfera terrestre. O estudo da espectroscopia de meteoros pode ser usado como uma ferramenta poderosa para comparar as abundâncias químicas entre correntes de meteoros e seus corpos parentais, usando a análise do espectro de luz de meteoros para deduzir as abundâncias químicas elementares em meteoroides.

Infelizmente, no Brasil, não temos uma grande adesão dos pesquisadores neste tema e por este motivo o trabalho desenvolvido pode ser considerado pioneiro. Para esta pesquisa, foi instalada uma estação de monitoramento em vídeo de meteoros, como as usadas pela BRAMON (Brazilian Meteor Observation Network) no âmbito do projeto PATRICIA (PATRulhamento Investigativo do Céu por Imageamento Automático de meteoros), com uma rede de difração acoplada à câmera, de modo que a captura de um meteoro possa revelar o espectro do seu rastro. Para a captura foi usada uma câmera de vigilância Samsung modelo SCB 2000 e uma rede de difração de 500 linhas/mm.

Para o monitoramento, usamos o software UFOCapture e UFOAnalyzer disponibilizados pela BRAMON e para a análise dos registros em vídeo, foi usado o software Real-time Spectroscopy (Rspec), para auxiliar nas análises da composição química dos meteoros incidentes registrados pela nossa estação de patrulhamento.

Em nossa estação, a câmera fica ativa sem parar; quando um movimento é detectado pela câmera ela começa a capturar o vídeo; o software responsável por esta operação é o UFOCapture. Quando ele detecta um meteoro, ou movimento qualquer, a câmera captura um vídeo e separa um frame em formato de fotografia para que se facilite a análise dos dados.

Ainda, para estimar a magnitude de um meteoro, faz-se comparação com a magnitude de uma estrela conhecida, e adotamos este método nas análises que fazemos e faremos.

No dia 02 de janeiro de 2023, às 6:53 (UTC), a câmera do vinculada ao presente Projeto fez a captura de um meteoro relativamente brilhante. Por meio desta captura, tanto de imagem quanto de vídeo, esperava-se fazer uma análise do espectro emitido pela vaporização do meteoro; contudo não foi possível pois a imagem não era suficientemente nítida para isto. Apresentaremos algumas hipóteses que possam justificar este infortúnio.

Authors: Mr AGENOR, Matheus (Universidade Estadual Paulista); Dr LANGHI, Rodolfo (Universidade Estadual Paulista)

Presenter: Mr AGENOR, Matheus (Universidade Estadual Paulista)

Contribution ID: 13

Type: **not specified**

Óptica adaptativa com máscara de pupila adaptativa para aprimorar a detecção de exoplanetas e estrelas binárias próximas em telescópios terrestres

Nesse trabalho discutiremos as dificuldades encontradas pelos astrônomos ao tentar obter imagens de estrelas binárias próximas e exoplanetas, devido às variações do índice de refração na atmosfera turbulenta. Essas variações resultam em uma função de distribuição pontual (PSF) pontilhada em exposições curtas e, quando observados a longas exposições, as manchas se combinam para formar um grande halo em torno de um núcleo central, o que leva à perda de informações astrométricas e à incapacidade de detectar companheiros próximos.

Para corrigir esses efeitos indesejáveis, os astrônomos utilizam a técnica de óptica adaptativa (AO), que corrige as distorções causadas pela turbulência atmosférica e permite recuperar a resolução angular máxima dos telescópios terrestres. No entanto, mesmo com o uso de AO, ainda há variação de fase residual. Para lidar com essa variância, é proposto o uso de uma máscara de pupila adaptativa (APM).

A APM pode trabalhar sozinha ou em conjunto com o sistema de AO, melhorando o desempenho do telescópio na observação de estrelas duplas muito próximas, cuja resolução fique abaixo de 0,5 segundo de arco. Isso pode ajudar a melhorar o contraste da imagem e possibilitar a detecção de exoplanetas e companheiros fracos na órbita próxima dessas estrelas.

Foi desenvolvida uma simulação do sistema no OOMAO (Object-Oriented, Matlab & Adaptive Optics), onde a fase é medida por meio de um sensor de frente de onda do tipo Shack-Hartmann. Em seguida, um algoritmo de reconstrução de sobre-relaxamento contínuo estima o mapa de fase e transmite os dados para o espelho deformável (DM) e para a APM. A máscara é colocada no plano conjugado da pupila do telescópio.

Essa APM permite ao astrônomo manipular a PSF das imagens por meio do bloqueio ativo das áreas da frente de onda que possuam uma excursão de fase média maior que um certo valor limite. A remoção dessas partes incoerentes da frente de onda reduz o halo da PSF, melhorando a detecção de exoplanetas.

Authors: Prof. MELLO, Alexandre (UTFPR); BEZERRA, Evaldo Victor Lima (UTFPR)

Presenter: BEZERRA, Evaldo Victor Lima (UTFPR)

Contribution ID: 14

Type: **not specified**

Unraveling the collision scenario of Abell 2147 through hydrodynamic simulations

Cluster mergers are a compelling subject of study as they offer an excellent opportunity to investigate the characteristics and behavior of both dark matter and the intracluster medium. These mergers are typically identified through X-ray observations, which enable the location of the hot gas in the intracluster medium to be determined. We aim to reconstruct the dynamic history of the Abell 2147 collision, reproducing its observed features. The cluster, located at $\bar{z} = 0.0451$, comprises two substructures: Abell 2147 South and Abell 2147 North, with a mass ratio of approximately 1 : 2, and they are separated by approximately ~ 1100 kpc. To reconstruct the dynamic history, we used hydrodynamic simulations to investigate three collision scenarios: pre-merger, outgoing, and incoming. Preliminary results indicate that the optimal models were those that considered a collision occurring near the plane of the sky. In the pre-merger scenario, the central passage will occur in 0.42 Gyr, we obtained a good approximation of the temperature map for the Abell 2147 South. In the outgoing scenario, with the time since the collision of 0.85 Gyr, we achieved a satisfactory structure of the temperature map, but the temperatures were too low. For the incoming model, the time since the collision was too long, approximately 4.2 Gyr, which resulted in significant gas cooling. Additionally, for all scenarios, the maps of the projected mass (gas and dark matter) closely resemble the observed galaxies.

Author: PEREIRA ALBUQUERQUE, Richards (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

Co-author: Dr EDUARDO GARCIA MACHADO, Rubens (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

Presenter: PEREIRA ALBUQUERQUE, Richards (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

Contribution ID: 15

Type: **not specified**

A ASTRONOMIA NO ENSINO MÉDIO A PARTIR DA TEORIA DE APRENDIZAGEM DE GAGNÉ

Este trabalho objetivou apresentar as potencialidades de uma proposta didática interdisciplinar, à luz da teoria de aprendizagem de Gagné e da metodologia da sala de aula invertida, para o ensino de Física e Astronomia no Ensino Médio. Tal proposta constituiu-se como produto educacional do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física. Para Gagné a aprendizagem é uma mudança de estado interior que se manifesta por meio da mudança de comportamento e na persistência dessa mudança. A Teoria da Instrução de Gagné está alicerçada teoricamente no behaviorismo sob referência do estímulo –resposta e no cognitivismo com a construção individualizada do conhecimento a partir da maturação. Para essa proposta, utilizamos os nove eventos de instrução definidos na teoria. Nossos resultados evidenciaram que os alunos conseguiram avançar em relação a organização hierárquica das habilidades intelectuais.

Palavras-chave: Ensino de Física; proposta de ensino; Teoria de aprendizagem; Gagné.

Author: Mr FERNANDES VIEIRA, Taisy (Universidade Estadual de Maringá)

Co-authors: Dr FERREIRA, Marcello (Universidade de Brasília); Mr CORCI BATISTA, Michel (Universidade Tecnológica Federal do Paraná - DAFIS); DOS SANTOS, Oscar (Universidade Tecnológica Federal do Paraná - DAFIS)

Presenter: DOS SANTOS, Oscar (Universidade Tecnológica Federal do Paraná - DAFIS)

Contribution ID: 16

Type: **not specified**

Medindo o período de rotação do Sol

As manchas solares sempre despertaram curiosidade aos observadores do céu. Mas foi Galileu Galilei, em 1610, que primeiramente as observou em detalhes, notando que giravam com o Sol e surgiam em diferentes posições ao longo dos dias. Hoje sabe-se que as manchas solares são regiões mais frias da fotosfera com intensos campos magnéticos. Em era digital, atualmente podemos facilmente encontrar imagens do Sol e contemplar as variações de suas manchas. Com esta acessibilidade, como poderíamos explorar estas imagens a fim de compreendermos melhor o movimento de rotação do Sol? A partir disto, realizamos uma atividade prática para a determinação do período de rotação solar durante uma oficina de formação continuada com professores da Educação Básica. O curso se iniciou com estudo da composição do Sol, suas diversas camadas e a formação das manchas solares. Para a prática, obtivemos via web imagens do Sol em dias sucessivos ao longo de uma semana. Com as imagens impressas, escolhemos a mancha para ser monitorada. Utilizando uma folha de papel vegetal sobre a primeira fotografia, a circunferência do Sol foi delineada, assim como a posição da mancha neste primeiro dia. Da mesma forma, sobre a mesma circunferência, foram marcadas as posições das manchas ao longo dos demais dias. A partir desses dados obtivemos o deslocamento angular da mancha durante o intervalo de tempo analisado e, portanto, pudemos estimar um valor para o período de rotação solar. Os professores realizaram a medição do período de forma individual, com momentos de troca de dúvidas e informações, assim como levantamentos de como realizar a prática em sala de aula com seus alunos. Muitos deles declaram não saberem previamente sobre a constituição do Sol e que este realizava um movimento de rotação, de modo que a oficina lhes trouxe algo novo de conhecimento. Com isto, esperamos que práticas como esta possam contribuir para a formação dos professores e, conseqüentemente, para o ensino da Astronomia.

Author: Dr CONSTANTINO SCHWERZ, Roseli (Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campo Mourão)

Presenter: Dr CONSTANTINO SCHWERZ, Roseli (Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campo Mourão)

Contribution ID: 17

Type: **not specified**

Imagens Astronômicas na Física do Ensino Médio.

Neste estudo utilizamos um Atlas de Imagens Astronômicas para auxiliar nossas aulas de física. Partimos do pressuposto que imagens de alta qualidade como as dos telescópios espaciais Hubble e James Webb podem desempenhar um papel fundamental na hora de estimular a curiosidade dos alunos sobre a ciência. Nossa proposta é produzir um atlas de imagens astronômicas de impacto e de interesse físico, a partir das quais elaboramos conteúdo para as aulas de física, sempre em conexão com a base comum curricular do ensino médio (BNCC-BRASIL). Como um primeiro teste realizamos uma aplicação em sala de aula na qual abordamos o “Paradoxo de Olbers” tendo a imagem do aglomerado globular “Ômega Centauri”, parte do Atlas de imagens astronômicas, como a imagem que motivou a discussão inicial em sala de aula a respeito do assunto abordado. Nesta ocasião foi feita a discussão em sala sobre o paradoxo de Olbers e relacionamos as potências de base dez com a ordem de grandeza com a imagem (escala de placa). Além de expandir o Atlas com outras imagens e conexões com a Física, coletamos indicadores qualitativos (questionários) para nos ajudar na verificação de impacto do Atlas Astronômico no aprendizado dos conteúdos de física.

Author: TRINDADE, Sergio Salmon

Co-author: Dr LEÃO, João Rodrigo Souza

Presenter: TRINDADE, Sergio Salmon

Contribution ID: 18

Type: **not specified**

MODELAGEM DE BINÁRIAS ECLIPSANTES DESTACADAS COM SOFTWARE PHOEBE

O objetivo do trabalho foi analisar e modelar curvas de luz de sistemas de estrelas binárias eclipsantes utilizando o PHOEBE (*PHysics Of Eclipsing BinariEs*). Os alvos consistem em dados fotométricos de oito sistemas de estrelas binárias eclipsantes destacados observados pelo satélite CoRoT. Primeiramente foi determinado o período dos sistemas utilizando o algoritmo BLS (*Box-fitting Least Squares*), o que permite dobrar a série temporal em fase. Assim é possível analisar a geometria da curva de luz em aspectos como duração, profundidade e distância dos eclipses e estimar valores para parâmetros como razão das temperaturas das componentes, excentricidade, argumento do periastro e tempo de conjunção superior. Executando estimadores presentes no PHOEBE, foi possível criar modelos aproximados que serviram como ponto de partida para serem melhores ajustados utilizando o método de minimização Nelder-Mead, e assim determinar valores para os parâmetros dos sistemas.

Authors: Mr CORREA, Luciano (Universidade Estadual de Ponta Grossa); EMILIO, Marcelo (Universidade Estadual de Ponta Grossa)

Presenter: Mr CORREA, Luciano (Universidade Estadual de Ponta Grossa)

Contribution ID: 19

Type: **not specified**

Estudo da propagação de UHECR na presença de campos magnéticos Galácticos

A produção e aceleração de partículas de altas energias (Ultrahigh energy cosmic rays - UHECR) no Universo continua sendo um dos grandes mistérios da ciência moderna. Os mecanismos de aceleração de partículas altamente energéticas em fontes astrofísicas são ainda desconhecidos. O principal objetivo deste trabalho foi estudar a propagação de UHECR originadas de rádio-galáxias. Neste estudo, utilizamos como possíveis fontes as galáxias Centaurus A, Fornax A e M87. Exploramos as potencialidades das partículas diante do efeito do campo magnético Galáctico Janson-Farrar (JF2012) e analisamos a direção de chegada dessas partículas na Terra. O estudo da influência do campo magnético auxilia na compreensão da geração e propagação dos raios cósmicos de altíssimas energias. Para o estudo foi utilizado o programa computacional CRT. O programa não contém interações entre os núcleos, ou seja, perdas de energia, mas foi utilizado para a quantificação dos desvios das partículas considerando os seguintes parâmetros: rigidez, distância da fonte à Terra, direção da fonte no céu e carga/massa da partícula a ser propagada. Os resultados obtidos quantificam o efeito do campo magnético e indicam que estas rádio-galáxias próximas podem contribuir com a emissão de partículas de altas energias.

Authors: DOS SANTOS, Larissa Cristina; Prof. DOS ANJOS, Rita de Cassia

Presenter: DOS SANTOS, Larissa Cristina

Contribution ID: 20

Type: **not specified**

Caracterização do Sistema Binário Eclipsante CoRoT ID 0223934244

Os sistemas binários são objetos astronômicos que desempenham um papel significativo na composição estelar do universo. Esses sistemas são compostos por duas estrelas que estão gravitacionalmente ligadas e interagem mutuamente. O movimento orbital das componentes em torno de um centro de massa compartilhado é impulsionado pela força gravitacional entre as estrelas.

Esses sistemas despertam grande interesse na astronomia, pois oferecem aos astrônomos uma oportunidade direta de determinar parâmetros fundamentais, como massa individual das estrelas componentes, bem como diversas outras características físicas, incluindo raio, temperatura, distância e inclinação orbital. Essas informações são essenciais para a compreensão da evolução e dinâmica estelar.

O objetivo deste trabalho consiste em realizar o tratamento e modelagem da curva de luz do sistema binário eclipsante CoRoT ID 0223934244, observado durante a missão CoRoT. O alvo a ser analisado foi selecionado do trabalho de Reis (2019), e a abordagem utilizada será o emprego de um algoritmo escrito na linguagem Python, denominado Periodic Detrend, para a remoção dos efeitos sistemáticos e o código Wilson & Devinney (Wilson; Devinney, 1971) para a modelagem da curva de luz.

Por meio desse procedimento, busca-se obter uma estimativa dos seguintes parâmetros físicos desse sistema: época inicial, período orbital, razão de massa, inclinação orbital do sistema, temperatura da estrela secundária e os potenciais gravitacionais de ambas as componentes.

Author: MELO, Alessandro (Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG))

Co-author: EMILIO, Marcelo (Universidade Estadual de Ponta Grossa)

Presenter: MELO, Alessandro (Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG))

Contribution ID: 21

Type: **not specified**

The interface between Relics and compact ETGs: kinematics and environment

Relic galaxies are massive, compact, quiescent objects observed in the local Universe that have not experienced any significant interaction episodes or merger events since about $z = 2$, remaining unaltered since their formation. These galaxies with frozen history can provide important clues about the intrinsic processes related to the formation and evolution of massive Early-Type Galaxies (ETGs). Using the high-resolution cosmological simulation Illustris TNG-50, we investigate the assembly history of a sample of massive, compact, old, and quiescent subhalos in distinct cosmic times at $z = 2$, $z = 1.5$, and $z = 0$. We divide this sample into two groups: those which present less than 10% of satellite accretion were called Relic analogs and the remaining ones were called ETGs. Here we are focusing on the similarities and differences between the local dynamics and global environmental features at $z = 0$. We use two numerical approaches to investigate the assembly history of our sample: kinematic effects on subhalos based on the separation of stellar constituents into different morphological components and the global environmental framework. Our preliminary results indicate that ETGs and Relic galaxies' evolutionary pathways are similar and steady, considering the range of parameters explored in all the redshifts adopted.

Author: MOURA, Micheli (UFRGS)

Co-authors: Dr CHIES, Ana (UFRGS); Dr FURLANETTO, Cristina (UFRGS); Dr ZHU, Ling (SHAO)

Presenter: MOURA, Micheli (UFRGS)

Contribution ID: 22

Type: **not specified**

Determinação do centro de Mercúrio e ajuste de trajetória durante os trânsitos planetários de 2016 e 2019.

As informações de posição do centro de Mercúrio referente ao disco solar e qual a sua trajetória durante o trânsito planetário, são dados necessários para se realizar a medida do raio solar. Nesse trabalho apresentaremos como foi realizada a determinação do centro de Mercúrio e de sua trajetória, esta é a primeira etapa de uma serie de procedimentos que utilizaremos em trabalhos posteriores para determinar o raio solar.

Neste trabalho foram utilizadas imagens do Sol os trânsitos de Mercúrio dos anos de 2016 e 2019, a cadência temporal é de 3,875s e estes são dados de nível 0 obtidos pelo instrumento **HMI** (*Helioseismic and Magnetic Imager*) a borda do satélite **SDO** (*Solar Dynamics Observatory*) e estão disponíveis na base de dados **JSOC** (*Joint Science Operations Center*). Para este trabalho escolhemos para análise o **FID 10004** (*Filtergram identification number*) e foram obtidas 7836 e 5364 imagens para os trânsitos de 2016 e 2019 respectivamente.

Para a determinação do centro de Mercúrio, em cada uma das imagens foi feita a seleção de uma área quadrada de lado 60px contendo Mercúrio, depois foi ajustada uma função gaussiana bidimensional nesta região e definimos o centro de Mercúrio como sendo o pico da gaussiana ajustada.

Para a determinação da trajetória de Mercúrio nas imagens durante os trânsitos, foi estimada a posição do centro de Mercúrio em um grupo de imagens e depois ela foi ajustada com o método descrito anteriormente, após ter o centro corrigido foi ajustada uma função que interceptasse os centros. Para ambos os trânsitos este procedimento foi feito em 3 grupos de imagens antes de ser aplicado em todos os dados, os grupos tinham 10, 100 e 1000 imagens.

Observando a diferença entre o valor da função ajustada e o centro calculado pelo ajuste gaussiano obtemos para o trânsito de 2016 um erro absoluto médio para o eixo X do **CCD** (*Charge-coupled Devices*) de $6,36 \cdot 10^{-2}$ px e de $5,56 \cdot 10^{-2}$ px para o eixo Y , enquanto para 2019 os erros obtidos foram de $7,88 \cdot 10^{-2}$ px para X e de $6,10 \cdot 10^{-2}$ px para Y . Tendo em vista que a escala de placa do CCD é de 0,5arcsec (≈ 362 km/px), podemos observar que o modulo do erro médio absoluto obtido é menor que 31km para o transito de 2016 e menor 37km para o de 2019.

Author: LEAL CASTANHEIRA, Matheus (Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG))

Co-author: EMILIO, Marcelo (Universidade Estadual de Ponta Grossa)

Presenter: LEAL CASTANHEIRA, Matheus (Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG))

Contribution ID: 23

Type: **not specified**

Identificação de PeVatrons dentro da Galáxia através da emissão de radiação gama

Raios cósmicos são partículas carregadas que se propagam pelo espaço chegando até a Terra, com diferentes ordens de grandeza energética, de até 10^{18} eV. As fontes dessas partículas ainda não foram identificadas, para estudar as possíveis fontes, deve-se considerar as interações que as partículas sofrem durante sua propagação pelo espaço, como o desvio de sua trajetória por campos magnéticos, mecanismos de aceleração e interações com outras partículas. Possíveis fontes de raios cósmicos dentro da Galáxia são os PeVatrons ($\text{PeV} = 10^{15}$ eV), objetos que aceleram partículas a energias de até 10^{15} eV. Através da emissão de radiação gama em energias entre GeV e TeV é possível identificar esses PeVatrons. Recentemente foram detectados pela colaboração H.E.E.S. prótons com energias de 0,04 PeV, e pelo Observatório LHAASO fótons de até 1,4 PeV, na região central da nossa Galáxia, o que evidencia a existência de uma população de PeVatrons nesta região. Com o uso do software GALPROP, realizamos simulações para alguns PeVatrons identificados pela colaboração H.E.E.S. e constituídos por pulsares com alta luminosidade. O GALPROP resolve a equação de transporte de raios cósmicos dentro da Galáxia, tendo como resultado o espectro de radiação gama em diferentes parâmetros. Com os dados obtidos pelas simulações trazemos como resultados a contribuição dos gamas provenientes da propagação de raios cósmicos ao espectro total de raios gama medidos pelos Observatórios. Com os avanços nos estudos de PeVatrons, a partir da propagação de raios gama e partículas carregadas, será possível contribuir na identificação de fontes de raios cósmicos Galácticos.

Author: GÖTZ, Débora Beatriz (UTFPR)

Co-authors: COELHO, Jaziel Goulart (UFES); Prof. DOS ANJOS, Rita de Cassia (UFPR)

Presenter: GÖTZ, Débora Beatriz (UTFPR)

Contribution ID: 24

Type: **not specified**

CONSTRUÇÃO DO RELÓGIO ANALEMÁTICO NO POLO ASTRONÔMICO RODOLPHO CANIATO

O relógio solar analemático é um relógio de Sol, de formato elíptico, com um eixo centralizado cortando a elipse ao meio, e as marcações das horas se encontram em torno desta; e no eixo central, há a marcação das datas em meses. É fato que a posição aparente do Sol muda durante a translação da Terra, e para compensar essa mudança existe a “graduação” do eixo central em meses, para que a pessoa que representa o gnômon (ponteiro) possa compensar o desvio da sombra projetada durante o ano.

Apesar do interesse na área de ensino de Física e Astronomia, os tutoriais disponíveis acerca de como se construir tal experimento são incompletos, vagos e distorcidos. Assim, o objetivo deste trabalho é relatar a construção detalhada do Relógio de Sol.

Toda a simulação e cálculos para a determinação do tamanho e formato da elipse, tamanho do eixo central com sua graduação e o alinhamento de todo sistema foi feito no software Google SketchUp, que é um Software online gratuito, acessível para todos através de um breve cadastro. O Relógio de Sol analemático foi construído no Polo Astronômico Rodolpho Caniato, localizado no campus Campo Mourão da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, com a seguinte geolocalização: 24°03'37.54S (latitude), 52°23'12.58°O (longitude); o comprimento do semieixo maior foi definido como 3,0 metros, pois o gnômon a ser utilizado serão pessoas. O mesmo foi construído de concreto usinado, de forma mais plana possível para não termos interferências na observação da sombra do gnômon, além de estar afastado de árvores e construções que possam projetar alguma sombra sobre ele.

A pesquisa resultou no desenvolvimento de métodos e ferramentas para facilitar o projeto e a construção desse tipo de relógio de sol. O trabalho compilou informações para tentar suprir lacunas em outras fontes e oferecer abordagens inovadoras para projetar e testar um Relógio de Sol Analemático.

Authors: MARIA SITKO, Camila (Universidade Tecnológica Federal do Paraná); MANOEL PITNER, Fábio (Universidade Tecnológica Federal do Paraná); BETÂNIA CARDOSO, Mayra (Universidade Tecnológica Federal do Paraná); CORCI BATISTA, Michel (Universidade Tecnológica Federal do Paraná); DOS SANTOS, Oscar; WOITOVICZ SILVA, Thiago Henrique (Universidade Tecnológica Federal do Paraná); YOHAN RIBEIRO SANCHES, Yuri (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

Presenter: WOITOVICZ SILVA, Thiago Henrique (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

Contribution ID: 25

Type: **not specified**

The influence of the mass and orbital radius of a satellite on the strength of the bar of a galaxy

Bars are important structures in spiral galaxies and can suffer changes with the close passage of satellites. We aim to analyze the difference between the bar strength of an isolated galaxy and the bar strength of the same galaxy being orbited by satellites. In this study, we use Gadget-4 simulations of a Milky Way-like galaxy and dwarf galaxies of varying masses ($0.1 \times 10^{10} M_{\odot}$, $0.5 \times 10^{10} M_{\odot}$ and $1 \times 10^{10} M_{\odot}$) and orbital distances (10, 20 and 30 kpc). We find that low mass satellites do not change the bar strength, satellites of intermediate mass weaken the bar, and high mass satellites can destroy it. Also, the radius of the satellites' orbit determines whether the change in bar strength will happen sooner or later.

Author: WILLE, Andressa (UTFPR)

Presenter: WILLE, Andressa (UTFPR)

Contribution ID: 26

Type: **not specified**

Rádio-galáxias como possíveis fontes de Raios Cósmitos Ultra-Energéticos

Raios cósmicos de altíssimas energias (acima de 1 EeV) são fenômenos astrofísicos sem uma origem definida, com diversos candidatos de fontes. Considera-se as rádio-galáxias próximas à Terra (< 50Mpc de distância), especialmente a Centaurus A, a M87, Fornax A e NGC1275, como um dos grupos das principais fontes de raios cósmicos ultra-energéticos, resultado este mostrado pela Colaboração Pierre Auger através de estudos de anisotropia. Raios cósmicos sofrem desvios no ambiente intergaláctico e intragaláctico, ocasionados por interações com campos magnéticos e/ou outras partículas. Neste trabalho estudamos com detalhes rádio-galáxias e descrevemos a influência de suas características como possíveis aceleradoras de raios cósmicos utilizando o programa CRPropa3. O programa simula a propagação de partículas e a geração de partículas secundárias. Nossos resultados são comparados com os dados do Observatório Pierre Auger para compreendermos quais mecanismos estão envolvidos na aceleração e quais os efeitos das interações das partículas provenientes destas fontes durante sua propagação pelo Universo.

Author: OHTUKA, Augusto

Co-author: Prof. DOS ANJOS, Rita de Cassia

Presenter: OHTUKA, Augusto

Contribution ID: 27

Type: **not specified**

Ocultações estelares por (3451) Mentor, um troiano possivelmente duplo

O estudo dos pequenos corpos nos fornece informações importantes sobre o sistema solar primordial. Em especial, os objetos troianos de Júpiter, ou seja, pequenos corpos que orbitam os pontos L4 e L5 de Lagrange em sua órbita, carregam informações relevantes sobre a evolução dinâmica deste gigante gasoso. O formato dos troianos pode nos fornecer uma ideia dos processos colisionais e interações gravitacionais que estes objetos foram submetidos. Portanto, com o objetivo de melhor compreender estes corpos foram analisadas ocultações estelares promovidas pelo objeto (3451) Mentor durante os anos de 2019, 2020 e 2021. As ocultações estelares consistem na observação da passagem de um dado objeto em frente a uma estrela para um observador na Terra. O que se obtém deste tipo de evento é a variação do fluxo da estrela ao longo do tempo devido a passagem do objeto ocultador. No caso de Mentor, para os eventos com apenas uma detecção positiva, foi possível refinar a posição astrométrica deste objeto, e nos casos de mais de uma detecção positiva por evento, foi possível obter uma melhor caracterização do formato deste Troiano. Através dos resultados obtidos podemos afirmar que Mentor possui um formato irregular, indicando que este pode ser um objeto binário, ou um corpo com grandes características topográficas.

Author: Mr O. GRADOVSKI, Eros (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

Co-authors: Dr E. MORGADO, Bruno (Observatório do Valongo); Dr SICARDY, Bruno (Observatório de Paris); Mr L. PEREIRA, Chrystian (Observatório Nacional); Dr BRAGA RIBAS, Felipe (Universidade Tecnológica Federal do Paraná); Dr DESMARS, Josselin (Observatório de Paris); Dr I.B. DE CAMARGO, Julio (Observatório Nacional)

Presenter: Mr O. GRADOVSKI, Eros (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

Contribution ID: 28

Type: **not specified**

Compact central object as source of high energy cosmic rays

The origin and acceleration mechanisms of energetic particles in the universe remain enigmatic in contemporary astrophysics. Recent efforts have focused on identifying galactic sources capable of accelerating particles to 1 PeV, known as PeVatrons. The different morphology of galactic supernova remnants is directly related to the type of stellar explosion and the existence of a possible Compact Central Object (CCO), which possess intense radiative-gravitational fields on their surfaces. These CCOs, due to their strong fields and interactions with surrounding magnetic clouds, are potential candidates for cosmic ray production. Through observations of the compact X-ray source 1E 1207.4-5209, located near the remnant G296.5+10.0, we analyze the emission of high-energy gamma rays ($E > 100$ GeV) resulting from cosmic-ray acceleration and propagation. Additionally, we calculate the contribution of this association to the overall observed Galactic cosmic ray flux, considering cosmic ray propagation within the Galaxy, including energy losses and particle interactions. Our findings suggest that this setup offers a fertile environment for the production of a wide range of cosmic ray energies, from GeV to TeV, extending up to PeV, within the Galaxy. Leveraging the enhanced capabilities of the latest GALPROP software, we achieve compelling results in our investigation.

Author: PADILHA, Luana Natalie (Universidade Estadual de Londrina)

Co-authors: COELHO, Jaziel Goulart (UFES); Prof. DOS ANJOS, Rita de Cassia

Presenter: PADILHA, Luana Natalie (Universidade Estadual de Londrina)

Contribution ID: 29

Type: **not specified**

A self-consistent numerical model of the Milky Way with the N-body software GADGET-4

The use of N -body simulation is a commonly applied approach to explain, reproduce and predict phenomena in extragalactic astronomy. A model of the Milky Way self-consistent with the current reference values of its physical parameters is particularly valuable for analyzing phenomena within our galaxy, such as the distribution of star properties within the stellar disk. This study aimed to present a numerical model of an isolated galaxy that accurately reproduces multiple physical features of the Milky Way. Parameters proposed in the initial condition and assessed in the resulting simulation included: star formation rate, gas fraction, morphological aspects of the disk, aspects of the dark matter halo, disk metallicity and properties of the galaxy bar. This work utilized the GALSTEP software to generate initial conditions that satisfy recent observational constraints. Simulations were carried out using the N -body simulation software, GADGET-4, which includes gas cooling and star formation modules, used to calculate gravitational interactions. We obtained a numerical model of the Milky Way ($\sim N \times 10^6$ particles) with best fit benchmark values that simultaneously features a star formation rate ($\sim 2.5 M_{\odot} \text{yr}^{-1}$) and gas fraction ($\sim 10\%$). As an application of the numerical model, we developed an algorithm to estimate the length of the galaxy bar by fitting ellipses. This algorithm obtained a bar length of ~ 3.5 kpc and a bar ellipticity of ~ 0.4 , values also consistent with the Milky Way's reference values.

Author: FERNANDES GONCALVES, GUSTAVO (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

Co-author: EDUARDO GARCIA MACHADO, Rubens (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

Presenter: FERNANDES GONCALVES, GUSTAVO (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

Contribution ID: 30

Type: **not specified**

SIMULAÇÃO DE OCULTAÇÕES ESTELARES PARA O POSSÍVEL PLANETA 9

Objetos transnetunianos (TNOs) são corpos do Sistema Solar que apresentam semi-eixo orbital maior que Netuno, alguns destes corpos apresentam um agrupamento em relação ao argumento do periélio e se tornaram uma evidência da existência de um novo planeta no Sistema Solar, denominado “Planeta 9”. Simulações numéricas foram realizadas por Brown & Batygin (2021) determinando limites orbitais para o possível planeta, porém até o momento não houve sucesso na detecção direta do corpo. Supondo que num futuro o planeta venha a ser detectado, torna-se necessário o estudo de seus parâmetros físicos e orbitais, a fim de uma melhor compreensão da origem e evolução do Sistema Solar. Para um estudo de tais propriedades, uma das técnicas que vem sendo utilizada, no caso dos TNOs é a ocultação estelar, na qual o corpo passa em frente a uma estrela, gerando uma sombra sobre a Terra, e a partir da detecção do tempo dessa ocultação é possível a determinação do tamanho e forma do corpo, além da possibilidade da existência de atmosfera, anéis e satélites ao redor do mesmo. Pensando nisso, foi desenvolvido, na linguagem Python, um simulador de ocultações estelares, que em conjunto com o SORA (Gomes-Júnior et al., 2022), uma biblioteca em Python para análise e redução de ocultações estelares, possibilitou o estudo e análise dos principais parâmetros necessários para a detecção do planeta e de possíveis anéis e satélites ao redor do mesmo, permitindo, dessa forma, que quando o planeta for detectado seja possível o registro de uma ocultação estelar em pouco tempo.

Author: FERRANTE, Wellington (UTFPR)

Co-author: Dr BRAGA-RIBAS, Felipe (UTFPR)

Presenter: FERRANTE, Wellington (UTFPR)

Contribution ID: 31

Type: **not specified**

Forma 3D de (50000) Quaoar para um Objeto Maclaurin

Quaoar é um dos maiores Objetos Transnetunianos (TNOs) conhecidos, Quaoar possui uma lua e dois sistemas de anéis, estes além do limite de Roche (Morgado et al., 2023). Os TNOs têm um tamanho aparente típico de cerca de 50 milissegundos de arco (mas), o que torna desafiador caracteriza-los por meio de observações diretas. Para superar essa dificuldade, o método frequentemente utilizado é o das ocultações estelares. A ocultação estelar ocorre quando um objeto do sistema solar passa na frente de uma estrela, resultando em uma diminuição temporária do fluxo de luz da estrela recebido por um observador. Ao analisar o gráfico de intensidade luminosa em função do tempo durante esse evento, é possível obter informações detalhadas sobre o objeto ocultante, como seu relevo, presença de atmosfera, anéis ou satélites, com uma alta precisão. Desde 2011, ocorreram 14 ocultações estelares envolvendo Quaoar. Com essa quantidade de dados, é possível tentar realizar a caracterização tridimensional do objeto. Acredita-se que Quaoar seja um objeto Maclaurin, de acordo com trabalhos publicados (Braga-Ribas et al., 2013). Essa classificação permite que as ocultações sejam tratadas como um evento único, pois não se espera uma grande variação na área projetada no plano do céu, uma vez que o ângulo de abertura de Quaoar variou apenas 1,43 graus desde 2011. Nesse sentido, as ocultações estão sendo analisadas em conjunto para encontrar a melhor eclipse que represente o limbo médio de Quaoar e, assim, determinar as dimensões dos semi eixos desse objeto. O método utilizado para avaliar esse resultado é a dispersão radial dos dados em relação ao modelo de eclipse, buscando minimizar essa dispersão. Esse trabalho ainda está em andamento e é uma etapa importante para compreender melhor as características físicas de Quaoar.

Author: MARGOTI, GIULIANO (UTFPR)

Co-authors: Dr EDUARDO MORGADO, Bruno (4 Observatório do Valongo, Universidade Federal do Rio de Janeiro(UFRJ), Rio de Janeiro, Brazil); Dr LUCIANO PEREIRA, Chrystian (Observatório Nacional/MCTIC, Rio de Janeiro, Brazil); Dr BRAGA RIBAS, Felipe (Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR/DAFIS, Curitiba, Brasil.); Dr LUANE ROMMEL, Flavia (1 Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR/DAFIS, Curitiba, Brasil.)

Presenter: MARGOTI, GIULIANO (UTFPR)

Contribution ID: 32

Type: **not specified**

M31 and M33 interaction: disk morphology and star formation implications

Observational positional and velocity data from two Local Group galaxies, M31 and M33, suggest the possibility of a past interaction between them. This work aims to evaluate the implications of the interaction between the two galaxies in terms of star formation rate of the system, as well of the morphological implications on its stellar disks. Based on recent observational constraints and previous numerical results, the interactive system was modelled and simulated via N -body hydrodynamical simulations. Our best simulation suggests the first pericentric passage of the interaction happened 0.96 Gyr ago, in which the distance between the two galactic centers were of approximately 48.7 kpc. Preliminary results suggest that the star formation rate does not appear to be significantly affected by the interaction between the two galaxies, even at the moment of closest approach. The stellar disk morphology, however, suffers relevant warping effects and tidal tail formation.

Author: FREIRE FOCESATTO, VINICIUS

Co-author: EDUARDO GARCIA MACHADO, Rubens (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

Presenter: FREIRE FOCESATTO, VINICIUS

Contribution ID: 33

Type: **not specified**

Análise fotométrica e espectroscópica do candidato a exoplaneta CoRoT 104848249

Neste trabalho fazemos a combinação dos dados de fotometria do CoRoT e espectroscopia (espectrógrafos SOPHIE e HARPS) para calcular os parâmetros planetários e assim confirmar o candidato a exoplaneta CoRoT 104848249.

A caracterização é feita através da modelagem da curva de luz para a obtenção de parâmetros como o período orbital, inclinação e a razão entre os raios juntamente com a modelagem das velocidades radiais para se obter as massas e semi-amplitude do sistema.

Neste trabalho foi possível a confirmação de dois novos exoplanetas em órbita da estrela CoRoT 104848249 com massas $m_b = 3.61 \pm 0.45 M_J$ e $m_{c,min} = 2.97 \pm 0.93 M_J$ e excentricidades $e_b = 0.503 \pm 0.066$ e $e_c = 0.69 \pm 0.11$.

Authors: EMILIO, Marcelo (Universidade Estadual de Ponta Grossa); ARI PRESTES MARTINS, RAYLAN (Universidade Estadual de Ponta Grossa)

Presenter: ARI PRESTES MARTINS, RAYLAN (Universidade Estadual de Ponta Grossa)

Contribution ID: 34

Type: **not specified**

Aferimento de Tempos Registrados por Câmeras Astronômicas

Dentre os mais diversos métodos conhecidos para o estudo de corpos celestes, a ocultação estelar é um método amplamente utilizado nos dias de hoje. Este método permite obter, dentre outros atributos, as características geométricas de um objeto ao observá-lo bloquear o fluxo de luz de uma estrela. Para tal registro é de extrema importância ter uma boa acurácia dos tempos registrados pelas câmeras, pois um pequeno desvio de tempo pode propagar um grande erro nas dimensões calculadas para o objeto. Logo, é necessário entender como as câmeras usadas registram o instante de captura em cada imagem. Questões importantes na hora de analisar as imagens para um evento de ocultação são: i) o tempo registrado refere-se ao início, meio ou fim da exposição ou ii) o tempo registrado está corretamente sincronizado com o UTC? Este trabalho apresenta o aferimento dos tempos registrados por câmeras astronômicas, a QHY174GPS e a ASI120MC-S, utilizando um dispositivo desenvolvido especialmente para esse fim, chamado de *Southern Exposure Time Analyzer* (SExTA).

Author: FONSECA MORATO, EDUARDO

Presenter: FONSECA MORATO, EDUARDO

Contribution ID: 35

Type: **not specified**

Centroiding para-Sensor de Frente de Onda robusto a truncamento

Na nova geração de telescópios gigantes e observatórios com espelhos primários Gigantes, a Óptica Adaptativa tornou-se essencial para a observação científica astronômica. Isto pois em observatórios terrestres a visualização de objetos astronômicos é afetada pela turbulência atmosférica, causando efeito de borrar a imagem reduzindo a resolução do sistema óptico.

Sistemas de óptica adaptativa requerem uma estrela de referência para o devido funcionamento, comumente uma estrela artificial (estrela guia laser). A imagem desta estrela observada pelo sensor de frente onda é um ponto alongado com intensidade luminosa dependente da densidade do perfil de sódio.

O processamento de dados do sensor de frente de onda com estrelas alongadas não é trivial, principalmente na presença do truncamento, erro que acontece por causa do movimento causado pela turbulência na frente de onda, fazendo com que o spot alongado da estrela “saia para fora” da sub abertura. Este efeito estará presente no futuro telescópio E-ELT. O objetivo central do projeto é da determinação do centroide da estrela mesmo com a presença de truncamento.

Até o momento foi feita uma simulação que ficou robusta a turbulência, em condição de alta turbulência com 300 fótons o erro foi menor que 0.08. E resistência ao truncamento. Mesmo com o spot alongado saindo totalmente para fora da sub abertura foi determinado o centroiding por métodos de procura grid Search e método de Newton.

Author: Mr SARTI PIRES, HENRIQUE (UTFPR)

Co-author: Prof. MELLO, Alexandre (UTFPR)

Presenter: Mr SARTI PIRES, HENRIQUE (UTFPR)

Contribution ID: 36

Type: not specified

Efeito do efeito da radiação de fundo na composição e propagação de raios cósmicos ultra-energéticos Os raios cósmicos ultra-energéticos (UHECRs) são fontes valiosas de informações sobre objetos astrofísicos extremos em nosso Universo. Nesta apresentação, nosso foco será na composição dessas partículas, determinada pelo parâmetro $\langle X_{\max} \rangle$. Quando os raios cósmicos são emitidos por diferentes fontes: supernovas, pulsares, núcleos galácticos ativos e galáxias Starburst, eles atravessam a radiação cósmica de fundo e são influenciados por campos magnéticos extragalácticos e Galácticos. Durante sua jornada, eles sofrem perdas de energia por fotodesintegração, produção de pares e píons, o que resulta na geração de neutrinos e raios gama, formando cascatas de partículas em diferentes faixas de energia. Para compreender a composição dos raios cósmicos ultra-energéticos, utilizamos o programa CRPropa3, um código aberto para simulação de propagação de partículas carregadas. Com o CRPropa3, investigamos as interações entre as partículas e a radiação cósmica de fundo, bem como as perdas de energia resultantes. Os resultados revelam uma correlação significativa entre as interações e a composição dos raios cósmicos. O parâmetro $\langle X_{\max} \rangle$ desempenha um papel fundamental na análise da composição para altas energias, pois fornece informações sobre a profundidade em que ocorre a interação máxima entre as partículas e a atmosfera. Ao compreender melhor a composição dos raios cósmicos ultra-energéticos através do $\langle X_{\max} \rangle$, podemos obter insights importantes sobre as possíveis fontes dessas partículas e seu comportamento em relação às radiações cósmicas de fundo.

Os raios cósmicos ultra-energéticos (UHECRs) são fontes valiosas de informações sobre objetos astrofísicos extremos em nosso Universo. Nesta apresentação, nosso foco será na composição

dessas partículas, determinada pelo parâmetro $\langle X_{\max} \rangle$.

Quando os raios cósmicos são emitidos por diferentes fontes: supernovas, pulsares, núcleos galácticos ativos e galáxias Starburst, eles atravessam a radiação cósmica de fundo e são influenciados por campos magnéticos extragalácticos e Galácticos. Durante sua jornada, eles sofrem perdas de energia por fotodesintegração, produção de pares e píons, o que resulta na geração de neutrinos e raios gama, formando cascatas de partículas em diferentes faixas de energia.

Para compreender a composição dos raios cósmicos ultra-energéticos, utilizamos o programa CR-Propa3, um código aberto para simulação de propagação de partículas carregadas. Com o CR-Propa3, investigamos as interações entre as partículas e a radiação cósmica de fundo, bem como as perdas de energia resultantes.

Os resultados revelam uma correlação significativa entre as interações e a composição dos raios cósmicos. O parâmetro $\langle X_{\max} \rangle$ desempenha um papel fundamental na análise da composição para altas energias, pois fornece informações sobre a profundidade em que ocorre a interação máxima entre as partículas e a atmosfera.

Ao compreender melhor a composição dos raios cósmicos ultra-energéticos através do $\langle X_{\max} \rangle$, podemos obter insights importantes sobre as possíveis fontes dessas partículas e seu comportamento em relação às radiações cósmicas de fundo.

Authors: ALMEIDA, Clara (Universidade Tecnológica do Paraná); Prof. DOS ANJOS, Rita de Cassia

Presenter: ALMEIDA, Clara (Universidade Tecnológica do Paraná)