



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO DA UFBA
INSTITUTO DE FÍSICA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA DA TERRA E DO MEIO AMBIENTE - DFTMA
SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA - SBPC/BA
ASSOCIAÇÃO DE ASTRÔNOMOS AMADORES DA BAHIA - AAAB
GRUPO DE ASTRONOMIA AMADORA DE SALVADOR - GAAS
FUNDAÇÃO VITAE

XVII CURSO DE EXTENSÃO EM ASTRONOMIA:
AMPLIANDO NOVOS HORIZONTES DO UNIVERSO.

INTRODUÇÃO

Galileu promoveu uma revolução e um grande salto na astronomia com a invenção do telescópio e suas observações do céu, que a ciência considera o nascimento da Astronomia Moderna. Essa revolução avança sem parar sobre o conhecimento do Universo. Passaram-se 400 anos desde que o físico e matemático italiano Galileu Galilei demonstrou ao Senado de Veneza, em agosto de 1609, o funcionamento de seu telescópio rudimentar – duas lentes de vidro na extremidade de um tubo de couro, que aumentavam objetos nove vezes. Seria o momento de partida de uma revolução que não teve mais fim. Nascia a moderna astronomia. O holandês Hans Lipperhey e o inglês Thomas Harriot trouxeram a público, na mesma época, aparelhos de igual finalidade que haviam inventado, mas caberia a Galileu tornar o telescópio amplamente conhecido e o universo, um tanto melhor compreendido, pela importância das observações que pôde fazer com seu “tubo ótico” (Perspicillum - Luneta de Galileu) aperfeiçoado – divulgado em linguagem acessível a leigos, diferente da usada nos tratados científicos da época. Foi dessa maneira também que ele difundiu informações a respeito do que havia visto ao focar Júpiter e a Lua. Com ele, a astronomia tomou seu curso de ciência que expande de modo galopante e ininterrupto o conhecimento sobre o cosmo, e que também levou mais cérebros trabalhando para entender sua complexidade. Assim, começou a aurora da astronomia moderna. Após esses pioneiros, seguiu-se nos séculos seguintes uma era de mais investimentos em telescópios, satélites espaciais, sondas interplanetárias e outros instrumentos de precisão.

NOVOS INSTRUMENTOS PARA OBSERVAR E ESTUDAR O UNIVERSO

Os projetos internacionais de astronomia começaram há algumas décadas e estão se ampliando cada vez mais. Aprendemos que grandes problemas podem ser atacados com gigantescos recursos financeiros. Os observatórios da atual geração ('very large telescopes' - VLT) reúnem vários países e os da próxima geração ('extremely large telescopes' - ELT) demandarão ações cooperativas ainda maiores. Os custos serão elevados, mas o número de usuários também deverá ser proporcionalmente muito grande. A astronomia ganhou enorme impulso recentemente em consequência de enormes projetos como o telescópio espacial Hubble, os quatro telescópios de 8 metros de diâmetro instalados pelos europeus no norte do Chile, os dois Kecks, de 10 metros cada, no Havaí, e o grande telescópio das Ilhas Canárias, com 10,4 metros. Isso, além dos satélites para observação de raios X (Rosat, Asca, Chandra, XMM-Newton), infravermelho (IRAS, ISSO), raios-gama (Compto) e outros.

A nova geração de instrumentos promete muito mais, como o telescópio gigante Magalhães, em construção nos Andes chilenos, com espelho principal com resolução de 24,5 metros; o telescópio de 30 metros a ser construído em Mauna Kea, no Havaí; e o "European Extremely Large Telescope" (E-ELT), do ESO com um espelho de 42 metros, resultado do maior consórcio internacional já estabelecido pela astronomia. Há ainda os radiotelescópios tamanhos gigantes especializados em captar ondas de rádio: o Alma ("Atacama Millimeter Array"), em construção no deserto do Atacama no Chile, cujas antenas combinadas podem formar imagens de altíssima resolução, semelhantes às que seriam obtidas por uma antena de 16 quilômetros de diâmetro. E o "Square Kilometre Array - SKA, com um conjunto de 3 mil antenas de 15 metros de diâmetro cada uma, distribuídas numa área de um quilômetro quadrado, que deverá ser instalada na Austrália ou na África do Sul. Ressalte-se ainda o novo telescópio espacial a ser lançado ao espaço. O lançamento do telescópio espacial americano James Webb (em homenagem a um antigo administrador da agência espacial americana (NASA), James Edwin Webb, que liderou o programa Apollo, além de uma série de outras importantes missões espaciais. Sucessor do Telescópio Hubble é considerado o observatório mais potente que será lançado ao espaço que continua previsto para outubro de 2018. Os quatro instrumentos científicos especializados que contêm já foram construídos e os 18 segmentos hexagonais de seu enorme espelho foram entregues. O JWST (James Webb Space Telescope) será o telescópio mais potente fabricado até o momento, com uma sensibilidade 100 vezes superior à do Hubble, lançado em 1990 que revolucionou a astronomia. O novo telescópio vai explorar todos os campos da astronomia e todos os períodos da história do universo, do

Big Bang à formação de galáxias e sistemas estelares na Via Láctea, que possam contar com outros planetas capazes de abrigar a vida. Também será o maior telescópio enviado, até agora, ao espaço, com uma lente principal com diâmetro total de 6,5 metros, quase três vezes superior ao do Hubble. O JWST será colocado em órbita a 1,5 milhão de quilômetros da Terra, muito mais longe que o Hubble (600 km), e está previsto que funcione durante uma década. A missão primária do JWST será a de examinar a radiação infravermelha resultante da grande explosão (Big Bang) e realizar observações sobre a infância do Universo.

Para realizar tais estudos com uma sensibilidade sem precedentes, todo o observatório deverá ser mantido frio, e as grandes fontes de interferência de infravermelho como o Sol, a Terra e a Lua deverão ser bloqueados. Para conseguir tal feito o JWST deverá levar consigo um grande escudo solar dobrável metalizado, que deverá se abrir no espaço e bloquear todas essas fontes de irradiação de infravermelho.

O telescópio vai realizar uma órbita seguindo um dos pontos de Lagrange, o Sol e a Terra vão ocupar a mesma posição relativa e isso vai facilitar as observações do telescópio. Tantos instrumentos, de custo literalmente astronômico, têm o objetivo de enxergar a Lua e os outros planetas além de outros tipos de radiação eletromagnética em todas as frequências e em alta resolução, de modo a responder a questões que não puderam ainda ser respondidas, mas que os telescópios atuais se encarregam de levantar. Ressalte-se que a safra desses novos telescópios como o telescópio no Polo Sul pode ajudar a entender formação do universo. Os cientistas estão usando o maior telescópio do mundo, enterrado no gelo do Polo Sul (ICE CUBE), para tentar desvendar os mistérios das minúsculas partículas chamadas neutrinos, que podem esclarecer como o Universo se formou.

A ASTRONOMIA

A astronomia nos ensina que existe uma infinidade de estrelas no Universo e que elas estão agrupadas em galáxias com dimensões de centenas de milhares de anos-luz, e que a estrutura interna das galáxias podem conter centenas de bilhões de estrelas com dimensões as mais variadas.

Importante ressaltar que a astronomia, com base na cooperação e no trabalho conjunto de equipes internacionais, deu um salto sem precedentes. Hoje, astrônomos de inúmeros países exploram junto o espaço profundo, com descobertas cada vez mais fantásticas. As Conferências Kepler se inserem nesse novo tempo de conquistas e avanços impressionantes. A busca do homem por planetas extraterrestres e pela possibilidade de haver vida fora da Terra atingiu hoje um marco simbólico, porém histórico. O número de planetas descobertos fora do Sistema Solar ultrapassou a marca de 1

mil, chegando a 1.100 na Enciclopédia de Planetas Extrassolares, um dos principais catálogos de referência nessa área de pesquisa. A lista é atualizada quase que diariamente pelo pesquisador Jean Schneider, do Observatório de Paris, à medida que novas descobertas são anunciadas - algo que já se tornou rotina nesses últimos 21 anos, desde a detecção dos primeiros exoplanetas (como também são chamados), em 1992. A marca foi ultrapassada em (22/10/2013) com a inclusão da descoberta de 11 novos planetas pelo projeto WASP (Wise Angle Search for Planets), na Europa. Outros catálogos ainda não chegaram a um mil, mas estão todos próximos dessa marca (acima de 900). O Arquivo de Exoplanetas da NASA, por exemplo, contabilizava até (22/10/2014) 919 planetas, ao redor de 709 estrelas.

A ASTRONOMIA E A FÍSICA

O Grande Colisor de Hádrons – LHC nos remeteu à profundidade do microcosmo e da estrutura da matéria, para podermos entender e completar o Modelo Padrão e compreender de como são feitas todas as coisas. O Grande Colisor de Hádrons (em inglês: Large Hadron Collider - LHC) do CERN, é o maior acelerador de partículas e o de maior energia existente e a maior máquina já construída pelo homem no mundo. Seu principal objetivo é obter dados sobre colisões de feixes de partículas, tanto de prótons a uma energia de 7 TeV (1,12 microjoules) por partícula, ou núcleos de chumbo a energia de 574 TeV (92,0 microjoules) por núcleo. Um dos principais objetivos do LHC é tentar explicar a origem da massa das partículas elementares e encontrar outras dimensões do espaço, entre outras coisas. Uma dessas experiências envolve a partícula bóson de Higgs. O Prêmio Nobel de Física de 2013 foi oferecido aos físicos, o belga François Englert, professor emérito da Universidade Livre de Bruxelas, da Bélgica e das Universidades de Tel Aviv, em Israel, e da Chapman University, nos Estados Unidos e ao britânico Peter Higgs professor emérito da Universidade de Edimburgo, na Escócia, por seus trabalhos teóricos sobre como as partículas adquirem massa, propostos separadamente em 1964.

A Academia Real de Ciências da Suécia, que confere o prêmio, afirmou que escolheu os físicos pela "descoberta teórica de um mecanismo que contribui para nossa compreensão da origem da massa de partículas subatômicas, que recentemente foi confirmado por meio da descoberta da partícula fundamental prevista pelos experimentos Atlas e CMS no Grande Colisor de Hádrons (LHC) do CERN (Organização Europeia de Pesquisas Nucleares)", situado na Suíça.

"A teoria premiada é uma parte central do Modelo Padrão das partículas físicas que descreve como o mundo é construído". "De acordo com o Modelo Padrão, tudo, de flores, pessoas a estrelas e planetas, consiste de apenas alguns blocos de construção: partículas de matéria."

Segundo teorias da Física, o bóson Higgs é uma partícula subatômica considerada uma das matérias-primas básicas da criação do universo. Diferente dos átomos, feitos de massa, as partículas de Higgs não teriam nenhum elemento em sua composição. Elas são importantes porque dão respaldo a uma das mais aceitas teorias acerca do universo - a do Modelo Padrão, que explica como outras partículas obtiveram massa. Segundo essa tese, o universo foi resfriado após o Big Bang, quando uma força invisível, conhecida como Campo de Higgs, formou-se junto de partículas associadas, os Bósons de Higgs, transferindo massa para outras partículas fundamentais

Procura-se também a existência da *supersimetria*. Experiências que investigam a massa e a fraqueza da gravidade serão usadas um equipamento toroidal do LHC e do Solenoide de Múon Compacto (CMS).

Tudo no experimento é microscópico, menos a energia que terá explosão de 14 trilhões de volts (14 Tera-volt), 120 megawatts, eletricidade capaz de abastecer mais de 40 mil casas. A micro-explosão gerará um microscópico buraco negro, que por instabilidade desaparecerá em segundos, podendo expor aos cientistas estudo sobre a "matéria escura do universo".

A Astronomia e a Cosmologia precisam responder à pergunta: onde está a massa do universo? O que é a matéria escura e a energia escura. A conta que se faz é que, no início do universo, há 13,7 bilhões de anos atrás, 63% era de energia escura; 10% de neutrinos; 15% de fótons e 12% de átomos. Atualmente 72% de energia escura; 23% de matéria escura e 4,6% matéria bariônica.

A astronomia nos fala ainda da expansão do Universo de estranhos objetos que emitem imensas quantidades de energia e são poderosas fontes de radio - *os quasares*. Na fronteira da astronomia e da cosmologia, está o estudo das *estrelas de nêutrons* e dos extraordinários *buracos negros*, que são objetos tão potentes gravitacionalmente que nem a luz consegue escapar do seu campo gravitacional. Todos esses conhecimentos são de suma importância para o entendimento do Universo e para a sobrevivência futura da humanidade na Terra e eventualmente sua expansão pelo espaço sideral.

NAVES E SONDAS NO ESPAÇO PROFUNDO DO SISTEMA SOLAR

Um dos marcos mais relevantes da atualidade na astronomia e na pesquisa espacial foi a visita da nave New Horizons (Novos Horizontes) ao sistema de Plutão. O planeta Plutão está localizado no Cinturão de Kuiper que é um cinturão de asteroides, rochas, planetoides, localizado além da órbita de Netuno. O planeta tem esse nome em homenagem ao deus da mitologia romana Plutão ou Hades em grego e que personificava o submundo. Foi descoberto em fevereiro de 1930 pelo jovem astrônomo norte-americano Clyde Tombaugh. Em 14 de julho de 2015, a sonda espacial New Horizons

(Novos Horizontes) chegou ao ponto mais próximo de Plutão. A missão é de extrema importância para os cientistas conhecerem um pouco mais sobre o planeta anão e suas luas. A distância entre a Terra e Plutão é de 5,3 bilhões de quilômetros aproximadamente. Plutão leva 6 dias e 9 horas terrestres para dar uma volta em torno de seu eixo. Como outros membros do cinturão de Kuiper, Plutão é composto primariamente de rocha e gelo e é relativamente pequeno, com aproximadamente um quinto da massa da Lua e um terço de seu volume. Ele tem uma órbita altamente inclinada de aproximadamente 17° e excêntrica que o leva de 30 a 49 UA (Unidade Astronômica) do Sol. Isso faz Plutão ficar periodicamente mais perto do Sol do que Netuno. Atualmente Plutão está a 32,9 UA do Sol. Plutão tem cinco luas (satélites) conhecidas: Caronte (a maior, com metade do diâmetro de Plutão), Estige, Nix, Cérbero e Hidra. Plutão e Caronte são às vezes considerados um sistema binário porque o baricentro de suas órbitas não se encontra em nenhum dos corpos, e sim no espaço livre entre eles. A UAI (União Astronômica Internacional) criou uma definição formal para planetas binários, no entanto Caronte foi oficialmente classificado como satélite de Plutão. Em 14 de julho de 2015, a sonda espacial *New Horizons* se tornou a primeira a sobrevoar Plutão a uma distância de 12 mil quilômetros de sua superfície. Durante seu sobrevoo, a *New Horizons* fez medições, fotos e observações detalhadas de Plutão e suas luas.

MARTE E A VIDA

Outro fato relevante foi quando no final de setembro de 2015 a NASA confirma evidência de que fluxo de água líquida corre na superfície de Marte. Usando imagem do espectrômetro do MRO (Mars Reconnaissance Orbiter), pesquisadores detectaram assinatura de minerais hidratados em declives onde misteriosos fluxos são vistos no Planeta Vermelho. A hipótese de que as linhas observadas eram salmoura líquida saiu das temperaturas registradas no local no verão marciano, acima de -23°C. Água com alta concentração de sal, com ponto de derretimento mais baixo, pode existir na forma líquida nessa faixa de temperatura e que essas escuras listras parecem desaparecer e fluir por certo tempo e escorrer ladeira abaixo durante a estação quente, e então desvanece na estação fria do planeta. Essas listras aparecem em vários locais de Marte quando a temperatura está acima de - 23°C, e desaparecem em períodos mais frios. Então, a sonda da NASA revela que Marte tem 'córregos' sazonal de água salgada o que leva e reacende a discussão sobre se o planeta é habitável, pelo menos, para a vida microbiana.

A hipótese é de que as linhas observadas sobre o planeta eram salmoura líquida que afloraram das temperaturas registradas no local no verão marciano, acima de -23°C. Água com alta concentração de sal, com ponto de derretimento mais baixo, pode existir na forma líquida nessa faixa de temperatura. Um grupo de pesquisadores

operando a sonda MRO (Mars Reconnaissance Orbiter), desenvolveu um método para contornar o problema das imagens sem resolução e conseguiu extrair de imagens com um único pixel os dados espectrais de separação da luz em diferentes frequências capazes de revelar a composição de substâncias.

ONDAS GRAVITACIONAIS

Por último, mas não menos importante, abordaremos em palestra sobre as ondas gravitacionais.

Até 2015, nenhuma "radiação gravitacional" tinha sido satisfatoriamente observada. A teoria prevê que o pacote de onda da gravidade seria a partícula gráviton, que ainda também não foi observada. Existem diversos experimentos ao redor do mundo que buscam evidências de ondas gravitacionais. Muitos se baseiam em tentar detectar alterações da energia interna de corpos maciços a baixíssimas temperaturas, confinados em sistemas amortecidos em laboratório. Essas alterações da energia interna seriam supostamente causadas por ondas gravitacionais oriundas de megaeventos no espaço, como o choque de estrelas de neutrons. Na física, as ondas gravitacionais são ondulações na curvatura do espaço-tempo que se propagam como ondas, viajando para o exterior a partir da fonte. Previstas em 1916 por Albert Einstein com base em sua Teoria da Relatividade Geral, e detectada em 2015, as ondas gravitacionais transportam energia na forma de radiação gravitacional.

A existência de ondas gravitacionais é uma possível consequência da covariância de Lorentz da relatividade geral, uma vez que traz o conceito de uma velocidade finita de propagação de interações físicas consigo. Em contraste, as ondas gravitacionais não existiam na teoria newtoniana da gravitação, que postulava que as interações físicas propagavam-se em velocidade infinita.

Antes da detecção direta de ondas gravitacionais, já havia evidências indiretas sobre a sua existência. Por exemplo, as medições do sistema binário Hulse-Taylor sugeriram que as ondas gravitacionais eram mais do que um conceito hipotético. As fontes potenciais de ondas gravitacionais detectáveis incluem sistemas estelares binários compostos por anãs brancas, estrelas de nêutrons e buracos negros. Vários observatórios de ondas gravitacionais (detectores) estão em construção ou em operação ao redor do mundo.

Esses são o tamanho do desafio que o Sistema Solar e o Universo nos apresentam. O Sistema Solar é um vasto campo de pesquisa para a astronomia que precisa ser melhor compreendido, inclusive para a segurança da Terra. Muitas novidades e uma visão fantástica dos planetas e do Universo serão apresentadas no XVII Curso de Extensão em Astronomia.

O CURSO

Este curso de extensão faz parte do **Projeto "DESCOBRINDO O CÉU"**, registrado na **FAPEX** sob **Nº 06.0095**, sob a responsabilidade do Instituto de Física da UFBA.

O curso será ministrado por vários professores e pesquisadores da UFBA e de outras universidades como a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS, IFBA – Instituto Federal da Bahia, além do (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial/Complexo Integrado de Manufatura e Tecnologia - SENAI/CIMATEC), Associação de Astrônomos Amadores da Bahia – AAAB e Grupo de Astronomia Amadora de Salvador – GAAS.

O detalhamento do curso segue o seguinte padrão: cada palestra terá a duração de no máximo de 1 h e 10 minutos e mais 15 minutos para eventuais perguntas e debate sobre o tema abordado. Serão apresentadas três palestras por dia das 14h00min às 15h30min horas, das 15h30min às 16h45min e das 16h45min às 18h00min.

Recomendamos que sejam utilizados recursos de multimídia para a apresentação de cada palestra.

02	<p>estrelas. Em astronomia e navegação, a esfera celeste, incluindo a meia esfera do dia e da noite, é a própria abóbada celeste que vemos no céu. Visto de qualquer posição, forma-se uma esfera de raio indefinido e concêntrico com as coordenadas na Terra. Todos os objetos visíveis no céu podem ser então representados como projeções na abóbada celeste.</p> <p>TEMA/SINÓPSE: A FÍSICA DOS RELÂMPAGOS – DINÂMICA DOS RELÂMPAGOS NA TERRA E NOS PLANETAS DO SISTEMA SOLAR.</p> <p>Raios, um perigo gerado pela natureza. Ocorrem, ao acaso, milhares de vezes por dia. Podem produzir uma temperatura (~28.000 °C), cinco vezes mais quente do que a da superfície do Sol que é de aproximadamente de 6.000° C .Do total dos relâmpagos que ocorrem na Terra cerca de dez por cento dos raios atingem o solo.</p>	<p>ALBERTO BRUM NOVAES (UFBA) DR. EM FÍSICA DA ATMOSFERA, UNIVERSIDADE DE LONDRES. (albrum@ufba.br) (PROFESSOR DA UFBA)</p>	15/01/2018 – 15h30min
03	<p>TEMA/SINÓPSE: QUAL A ORIGEM DOS FULGURITOS?</p> <p>Um raio atinge o solo, após procurar o melhor caminho possível na atmosfera para a terra. A vinte e oito mil graus centígrado, cinco vezes mais do que a temperatura da superfície do Sol, não é de admirar que o raio deixe a sua marca em tudo o que ele toca. Ele pode até transformar areia em vidro, em formações chamadas de fulguritos (popularmente conhecido com CORISCO). O fulgurito apresenta o mesmo diâmetro do canal, dois a três cm, do raio no ar. Eles são produzidos pela penetração do raio em terreno arenoso. O raio derrete a areia que ao esfriar forma uma estrutura oca com o interior vitrificado.</p>	<p>RENATO CARLOS VIEIRA SANTIAGO (UFBA) DOCTORANDO EM GEOLOGIA (rcpetro86@yahoo.com.br) (PROFESSOR DA UFBA)</p>	15/01/2018 – 16h30min
04	<p>TEMA/SINÓPSE: COSMOLOGIA MODERNA: PANORAMA E PERSPECTIVAS.</p> <p>Após décadas de estudos da Cosmologia Moderna e coleta de dados de radiação cósmica de fundo, supernovas do Tipo Ia e mapeamento de galáxias, por exemplo, sabemos hoje que o universo tem dinâmica, e sua expansão é acelerada. Há indicativos de que mais de 95% da matéria e energia do universo são de natureza desconhecida, mas necessárias para explicar o que enxergamos. Nesta palestra será apresentado o status atual do que conhecemos do universo em larga escala e os desafios enfrentados e que modelo padrão não consegue explicar. Abordaremos quais são os objetivos dos grandes projetos internacionais vigentes?</p>	<p>CÁSSIO BRUNO MAGALHÃES PIGOZZO DR. EM COSMOLOGIA, RELATIVIDADE GERAL E GRAVITAÇÃO PELA UFBA (cpigozzo@ufba.br) (PROFESSOR DA UFBA)</p>	16/01/2018 – 14 HORAS

05	<p align="center">TEMA/SINÓPSE: ASTRONOMIA AMADORA.</p> <p>A palestra aborda que é ser um astrônomo amador, como iniciar na astronomia amadora. Equipamentos do astrônomo amador: Binóculos e telescópios. Onde e como comprar equipamentos para astronomia amadora.</p>	<p align="center">ANDRÉ BAHIA MOURA JR. E EQUIPE (deco27x@hotmail.com; eudsonr1@gmail.com; thiagolaranjeira@me.com) MESTRANDO EM FÍSICA (UFBA)</p>	<p align="center">16/01/2017 – 15h15min</p>
06	<p>TEMA/SINÓPSE: ORIGEM E EVOLUÇÃO DO UNIVERSO Principais eventos na linha do tempo que concorreram para a construção do Universo que conhecemos; conceitos que não fazem parte do nosso dia a dia; mensageiros que trazem informações do passado cósmico; singularidade; big-bang e suas evidências; as 4 forças que governam o Universo e suas interações; espaço-tempo absoluto e relativo; átomos espaciais; bóson de Higgs; matéria e energia escura; composição do Universo; como se formaram estrelas e galáxias; reionização do gás cósmico neutro; enriquecimento químico do Universo; radiação cósmica de fundo em micro-ondas; ondas gravitacionais; futuro do Universo.</p>	<p align="center">ELÍSIO GENTIL PALMA ARQUITETO E ASTRÔNOMO AMADOR (epalmaba@gmail.com) (AAAB)</p>	<p align="center">16/01/2018 – 16h45min</p>
07	<p>TEMA/SINÓPSE: A INFLUÊNCIA DOS ASTROS NA OCEANOGRAFIA COSTEIRA Ao exercer atração gravitacional sobre a Terra, a Lua e o Sol geram deformações na superfície da crosta e dos oceanos, que associadas ao movimento de rotação da Terra causam as marés. Estas provocam o estabelecimento de correntes e variações rítmicas do nível d'água, as quais se tornam mais significantes próximos à costa e tornam-se importantes para o planejamento e execução de uma série de atividades como lazer, navegação, pesca, construções marinhas e exploração dos mais variados recursos.</p>	<p align="center">GUILHERME CAMARGO LESSA DOUTOR EM OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DE SYDNEY, AUSTRÁLIA. (gclessa@gmail.com) (PROFESSOR DA UFBA)</p>	<p align="center">17/01/2018 – 14h00min</p>
08	<p>TEMA/SINÓPSE: COMO FUNCIONA O UNIVERSO NO OLHAR DA QUÍMICA. A palestra versará sobre a dinâmica química do universo e suas consequências na evolução das galáxias, estrelas e planetas.</p>	<p align="center">JOSÉ VIEIRA DO NASCIMENTO Jr. (jvnjunior@hotmail.com) DR. EM QUÍMICA PELA UFBA (PROFESSOR DA UEFS)</p>	<p align="center">17/01/2018 – 15h30min.</p>

09	<p>TEMA/SINÓPSE: ESTRUTURA INTERNA DA TERRA REVISADA PELA TOMOGRAFIA SÍSMICA ULTRA PROFUNDA..</p> <p>Com a evolução dos conhecimentos, a Terra passou a ser considerada esférica e depois geoide e estratificada em Crosta, Manto e Núcleo. Mais recentemente com o uso da Tomografia Sísmica Ultra Profunda a estrutura interna da Terra tem mostrado uma grande complexidade tanto na Crosta quanto no Manto e no Núcleo. Hoje em dia já é possível se enxergar sísmicamente a Terra com razoável qualidade gráfica permitindo um melhor entendimento da sua dinâmica interna e seus reflexos na superfície do planeta com fortes implicações na natureza.</p> <p>OBSERVAÇÃO DO CÉU</p>	<p>LUIZ CÉSAR CORRÊA GOMES DR. EM GEOCIÊNCIAS (TECTÔNICA/GEOLOGIA ESTRUTURAL/GEOMECÂNICA) PELA UNICAMP. (lccgomes@gmail.com) (PROFESSOR DA UFBA)</p> <p>ARNO BRICHTA E O GAAS (UFBA) DOUTOR EM SEDIMENTOLOGIA PELA UNIVERSIDDE DE FRIBURG-ALEMANHA (arno.brichta@gmail.com) (PROFESSOR DA UFBA)</p>	<p>17/01/2018 - 16h 45 min.</p> <p>A partir das 18 HORAS</p>
10	<p>TEMA/SINÓPSE: TÓPICOS EM ASTROFÍSICA GALÁCTICA E EXTRAGALÁCTICA</p> <p>Neste seminário, serão apresentadas noções sobre a organização estrutural da Via Láctea e sua relação com as demais galáxias do universo conhecido.</p> <p>TEMA/RESUMO: O PROJETO "DESCOBRINDO O CÉU" E A ASTROFÍSICA DE PEQUENOS CORPOS DO SISTEMA SOLAR.</p> <p>Há dez anos era publicado no exterior um "short communication" analisando dados fotométricos do asteroide binário 2006 VV2, obtidos com um telescópio instalado na região metropolitana de Salvador. Este instrumento foi adquirido especialmente com este fim pelo projeto "Descobrimdo o Céu", que promove esse curso de extensão além de uma disciplina regular de astronomia no curso de licenciatura em ciências naturais. Esses fatos pouco conhecidos demonstram que o projeto "Descobrimdo o Céu" é um dos poucos, no contexto das universidades baianas, que trabalha de forma pertinente com o tripé de ensino, pesquisa e extensão. Nesse seminário, serão definidas características gerais dos pequenos corpos do sistema solar (asteroides, cometas e poeira interplanetária), nossa contribuição no estudo desses objetos e o futuro da pesquisa na UFBA e UFRB.</p>	<p>ALBERTO SILVA BETZLER ASTRÔNOMO E DR. EM ENGENHARIA INDUSTRIAL PELA UFBA (a_betzler@yahoo.com) (IHAC-UFBA e CETENS-UFRB)</p>	<p>18/01/2018 – 14h00min.</p>

<p>11</p> <p>12</p>	<p>TEMA/SINÓPSE: A FÍSICA DO MERGULHO E AS ATMOSFERAS PLANETÁRIAS</p> <p>Apresentação da física do mergulho nos oceanos da Terra. Em seguida comparação a uma atmosfera bem mais densa do que a da Terra, como no planeta Vênus e muito menos e rarefeita no planeta Marte. O planeta Vênus tem uma atmosfera muito densa, composta basicamente de 96% de dióxido de carbono (CO₂) sendo que em sua superfície, equivale a 90 atmosferas da pressão na Terra que equivale a uma profundidade oceânica de 900 metros. Por outro lado, no planeta Marte tem sua atmosfera bem rarefeita e composta de 95% de CO₂ e sua pressão atmosférica na sua superfície equivale a 1% da Terra. Como poderíamos trabalhar a física do mergulho nessas condições.</p> <p>TEMA/SINÓPSE: O MOVIMENTO DAS PLACAS TECTÔNICAS E OS TERREMOTOS</p> <p>A origem dos terremotos. A escala Richter, sua classificação, intensidade e magnitude. Até 1979, a intensidade dos terremotos era medida através da conhecida escala Richter, mas em 1979 ela foi substituída pela escala de magnitude momentânea, de sigla Mw. Na prática, entretanto, os resultados são muito aproximados. Da mesma forma que a escala Richter, a Mw também mede a energia liberada pelos terremotos e também é uma escala logarítmica. Isso significa que os números da escala medem fatores de 10. Assim, um terremoto que mede 4 graus tem 10 vezes mais amplitude que um que mede 3 graus e 100 vezes maior de um que mede dois (2). Quanto maior a magnitude de um terremoto, maior sua energia e capacidade de destruição, mas os efeitos dependem de vários fatores, entre eles a distância, profundidade, condições do terreno e tipo de edificações. A escala de Richter foi desenvolvida em 1935 pelos sismólogos Charles Francis Richter e Beno Gutenberg, ambos membros do Califórnia Institute of Technology (Caltech), que estudavam sismos no Sul da Califórnia. A escala representa a energia sísmica liberada durante um terremoto e se baseia em registros sísmográfico.</p>	<p>HEBE QUEIROZ DRA. EM FÍSICA (hebe@ufba.br) (UFBA)</p> <p>CARLOS DA SILVA VILAR DOUTOR EM GEOFÍSICA PELO OBSERVATÓRIO NACIONAL DO RIO DE JANEIRO – ON vilar@ufba.br PROFESSOR DA UFBA</p>	<p>18/01/2017 – 15h30min</p> <p>18/01/2018 - 16h30min</p>
<p>13</p>	<p>TEMA/SINÓPSE: FORMAÇÃO E EVOLUÇÃO DO SISTEMA SOLAR.</p> <p>Os processos que desencadearam a formação do Sistema Solar, bem como a formação dos planetas internos e externos e sua evolução química e tectônica.</p>	<p>EDUARDO REIS VIANA ROCHA JÚNIOR DR. EM GEOFÍSICA PELA USP (eduardo.junior@ufba.br) (PROFESSOR DA UFBA)</p>	<p>19/01/2017 – 14 h00min</p>

14	<p>TEMA/SINÓPSE: VIDA ANIMAL EM AMBIENTES EXTREMOS: LIÇÕES DOS TÁRDIGRADOS.</p> <p>Na busca por vida fora da Terra nos deparamos com ambientes planetários diversos, que muitas vezes parecem inóspitos à vida terrestre, baseadas em reações químicas precisamente controladas em meio aquoso no estado líquido e em macromoléculas de carbono sensíveis à temperatura e radiação ionizante. Em organismos simples unicelulares e com circuitos genéticos simples, contornar condições ambientais adversas é substancialmente mais simples do ponto de vista molecular do que em organismos complexos, multicelulares e com circuitos genéticos complexos. Nessa palestra abordaremos a biologia de Tárdigrados, grupo animal que contém os organismos multicelulares mais resistentes que temos conhecimento a condições ambientais extremas de temperatura, pressão e radiação. Lições extraídas de estudos moleculares desses organismos podem ajudar no entendimento dos limites da vida tal como a conhecemos.</p>	<p>LUÍZ EDUARDO DEL BEM DOUTOR EM GENÉTICA E BIOLOGIA MOLECULAR (lev.del.bem@gmail.com) PROFESSOR DA UNICAMP E PROFESSOR VISITANTE NO INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE- ICS/ UFBA</p>	19/01/2018-15h30min
15	<p>TEMA/SINÓPSE: EVOLUÇÃO ESTELAR EM SISTEMAS BINÁRIOS. Recentemente tem crescido o número de sistemas binários cerrados. O grande desafio que se apresenta no estudo desses sistemas, em particular os que apresentam uma das componentes compactas (usualmente uma anã branca), é entender como acontece o processo de interação entre os componentes do sistema, e como isso interfere na evolução das componentes do sistema. Nesse sentido, esta palestra se destina a apresentar uma descrição do status atual do entendimento desses objetos, e em particular os resultados referentes ao sistema <i>HS2231+2441</i>, um binário do tipo <i>HW Vir</i>. Essa é uma classe de objetos bastante rara na Via Láctea, composta por uma anã branca de baixíssima massa e uma anã marrom. Ao analisá-las constatou-se algo incomum: a anã branca teve sua trajetória evolutiva interrompida precocemente por sua companheira, uma anã marrom, que a matou prematuramente por “desnutrição” ou perda de matéria. A descoberta desse sistema binário, composto por um objeto com seu núcleo exposto orbitando em torno de outro objeto frio, em um curto período de tempo (aproximadamente três horas), poderá contribuir para entender melhor como objetos quentes e compactos como as anãs brancas de baixa massa são gerados. Essa classe de objetos mortos só pode ser formada dentro de sistemas binários, considerando a idade do Universo.</p>	<p>MARILDO GERALDETE PEREIRA DR. EM ASTROFÍSICA PELO INPE (marildogp@gmail.com) (PROFESSOR DA UEFS)</p>	19/01/2018 – 16h45min

16	<p>TEMA/SINÓPSE: OBSERVAÇÕES DAS ONDAS GRAVITACIONAIS PELA FUSAO DE DOIS BURACOS NEGROS.</p> <p>As ondas gravitacionais previstas na Teoria da Relatividade Geral de Einstein são ondulações na curvatura do espaço - tempo. Em setembro de 2015 os aparelhos do LIGO detectaram um sinal devido a fusão de dois buracos negros com massas de 29 e 36 massas solares situados a 1,3 bilhões de anos-luz da Terra. Um segundo sinal foi detectado em junho de 2016. Nesta palestra será feita uma revisão das ondas gravitacionais pela relatividade geral e sua recente detecção. O Nobel em Física de 2017 foi agraciado os americanos Rainer Weiss, 85, Kip Thorne, 75 e Barry Barish, 81 membros da colaboração LIGO (Laboratório de Ondas Gravitacionais por Interferometria a Laser) por suas contribuições para a detecção das ondas gravitacionais. "O LIGO é a régua mais precisa que a humanidade já construiu". A observação direta dessas ondas restava como a última das predições da Teoria Geral da Relatividade ainda a ser provada.</p>	<p>HUMBERTO DE ALMEIDA BORGES DR. EM GRAVITAÇÃO E COSMOLOGIA (humberto@ufba.br) (PROFESSOR DA UFBA)</p>	<p>22/01/2017 – 14h00min</p>
17	<p>TEMA/SINÓPSE: A TEORIA DO ZÊNITE SOLAR E AS ESTAÇÕES DO ANO</p> <p>As estações do ano ocorrem em todo o planeta por causa da inclinação do seu eixo longitudinal imaginário da Terra. A translação da terra evidencia as quatro posições astronômicas distintas, que ajudam a definir as quatro estações, com duração de ~90 dias cada. Elas são configuradas também por padrões climáticos, e a incidência do sol ao longo do ano na zona tropical faz com que as diferenças se tornem mais sutis, prejudicando sua conceituação na região.</p>	<p>LUIZ SAMPAIO ATHAYDE JÚNIOR (sampaioathayde@yahoo.com.br)) (UNIJORGE)</p>	<p>22/01/2017 – 15h30min</p>
18	<p>TEMA/SINÓPSE: "MISSÕES ESPACIAIS A MARTE SOB O OLHAR DA ASTROBIOLOGIA".</p> <p>A palestra abordará o andamento das missões espaciais ao planeta Marte, e a possibilidade de encontrar vida com as recentes descobertas de água líquida, em certas épocas, no planeta e como a Astrobiologia se insere nesse contexto.</p> <p>OBSERVAÇÃO DO CÉU</p>	<p>SALADINA AMOEDO ATHAYDE MESTRE EM ENSINO DE ASTRONOMIA PELA UEFS (saladina_athayde@hotmail.com) (PROFESSORA DA UEMS)</p> <p>ARNO BRICHTA E O GAAS DOUTOR EM SEDIMENTOLOGIA PELA UNIVERSIDDE DE FRIBURG-ALEMANHA (arno.brichta@gmail.com) (PROFESSOR DA UFBA)</p>	<p>22/01/2018 - 16h30min</p> <p>A partir das 18 HORAS</p>

19	<p>TEMA/SINÓPSE: LENTES GRAVITACIONAS</p> <p>Nas últimas décadas, o uso de lentes gravitacionais para estudar o Universo tem se tornado cada vez mais popular. Como a distorção da luz é sensível a todos os tipos de matéria, escura ou visível, as lentes gravitacionais têm se tornado uma importante ferramenta para o mapeamento da Matéria Escura. Nesta palestra, será feita uma breve introdução à sua natureza, aos fenômenos observados a partir delas e como podemos usá-las em nossas pesquisas.</p>	<p>TÁSSIA FERREIRA MESTRE EM GRAVITAÇÃO E COSMOLOGIA PELA UFBA (tassia.aferreira@gmail.com) (UFBA)</p>	<p>23/01/201 – 14h00min</p>
20	<p>TEMA/SINÓPSE: A FIOLOGIA DO HOMEM NO ESPAÇO.</p> <p>A possibilidade de envio do homem ao espaço, decorrente dos avanços técnicos nas ciências físicas, trouxe novos desafios relativos ao comportamento da fisiologia do ser humano em contato com o ambiente microgravitacional. Adaptado durante milhares de anos à gravidade terrestre, nossos corpos sofrem diversas alterações no espaço que podem comprometer os sistemas orgânicos e colocar em risco de vida nossos intrépidos astronautas/cosmonautas, a depender do tempo de permanência fora do agradável planeta Terra. E isso vem sendo objeto de pesquisa em todo o mundo, principalmente com as perspectivas de viagem a Marte, o planeta vermelho, projetada para a década de 2030, excursão que está programada para durar cerca de três anos, levando-se em conta a ida, a permanência em Marte e o subsequente retorno ao nosso planeta.</p> <p style="text-align: center;">NAÕ ESTÁ CONFIRMADA</p>	<p>RICARDO GONÇALVES SOUTO (MÉDICA PELA UFBA E SECRETÁRIO DA AAAB) (ricasoutomed@hotmail.com) (UFBA/AAAB)</p>	<p>23/01/2018 – 15h30 min.</p>
21	<p>TEMA/SINÓPSE: CONHECENDO AS ESTAÇÕES DO ANO: POR QUE ELAS EXISTEM?</p> <p>Esta palestra tem como proposta explicar como acontecem as estações do ano e consequentemente porque elas existem. A mesma tem como intuito fazer com que as pessoas vejam e aprendam que a cada ano temos quatro diferentes estações, e que o fato de termos altas temperaturas no verão e baixas temperaturas no inverno não está relacionado com a distância que a Terra encontra-se do Sol. A escolha do tema surgiu a partir de observações quanto a algumas ideias errôneas que vários livros trazem a respeito</p>	<p>PAQUISA MELO DE OLIVEIRA PEREIRA paqui.melo@gmail.com Mestre em Ensino de Astronomia Especialista em ensino de Física Graduada em licenciatura em Física (Uefs)</p>	<p>23/01/2018 – 16h30min.</p>

	<p>da explicação para o fenômeno das estações do ano, bem como de erros conceituais muitas vezes demonstrados nas próprias ilustrações destes livros. Outro ponto é que como o fenômeno faz parte do cotidiano é de suma importância que as pessoas compreendam realmente como ele acontece.</p>		
22	<p>TEMA/SINÓPSE: ANTROPOCOSMOLOGIA DOGON: A SEMIÓTICA DE PO TOLO E DOS NOMMOS E O CONTRAPONTO NA COSMOLOGIA CONSENSUAL. Trata-se da descrição da Aldeia Dogon, na remota região no interior do Norte da África Ocidental, composta com cerca de 200 mil habitantes e que, na sua maioria vivem pendurados nas escarpas da região de Bandiagara, ao leste do Rio Níger, na República do Mali, África. As pesquisas antropológicas desse povo registram que eles possuem um estilo de vida muito complexo a ponto de terem, singularmente e até então, inexplicavelmente, um conhecimento muito preciso do sistema estelar de Sirius (distâncias, órbitas, períodos, densidades <i>etc.</i>), na constelação do Cão Maior. Evidencia-se que, na cosmologia antropológica dos “Sacerdotes Dogons” (que denominamos de Antropocosmologia Dogon). Afirma-se, por vias orais, e por gerações consecutivas, que esse povo registra detalhes do sistema de Sirius há muitos séculos antes dos astrônomos, representantes da cosmologia consensual ou científica. Como se explica esse fenômeno? O que fez os Dogons dominarem esses e outros conhecimentos indexados a esse específico sistema estelar? O que eles registram como sendo as origens desses conhecimentos? Quais os isomorfismos entre a sua oralidade, seus ritos e mitos e a semiótica científica atual.</p>	<p>PROFESSOR JOSÉ VICENTE CARDOSO prof.vicentecardoso@gmail.com</p>	<p>24/01/2017 – 14h00min.</p>

23	<p>TEMA/SINÓPSE: CONSTRUÇÃO DE INSTRUMENTOS ANTIGOS DA NAVEGAÇÃO: UMA EXPERIÊNCIA EM SALA DE AULA.</p> <p>Apresentar as técnicas para a construção de instrumentos baratos, utilizados na navegação antiga.</p>	<p>ESTUDANTES: DAVI SANTOS SOUSA THOLKE (Davi.sst@hotmail.com) UILDE DE SOUSA SANTANA JUNIOR; FLAVIO FILIPE DOS SANTOS VIANA; LUAN MICHEL DE SOUZA FEITOSA. (UEFS)</p>	<p>24/01/2018 - 15h00min</p>
24	<p>TEMA/SINÓPSE: OS METEORITOS. A HISTÓRIA DA FORMAÇÃO DO SISTEMA SOLAR. Os asteroides são rochas que vagam pelo Sistema Solar desde a sua formação e quando entram na atmosfera da Terra, chamamos meteoros e quando alcança o solo, são os meteoritos. Estudaremos a sua distribuição no Sistema Solar, sua geoquímica e classificação.</p>	<p>WILTON PINTO DE CARVALHO DOUTOR EM GEOLOGIA E EX-PRESIDENTE DA AAAB. (doutor.wilton@gmail.com) (UFBA/AAAB)</p>	<p>24/01/2018 - 16h15min</p>
	<p>ENCERRAMENTO.</p>		<p>18h00min.</p>

O desenvolvimento do curso terá as seguintes diretrizes:

Período: 15 a 24 de janeiro de 2018

Local: Auditório do Pavilhão de aulas Glauber Rocha (antigo PAF III).

Horário: das 14 às 18 horas

Número de vagas: 300

Público alvo: professores e estudantes do 1º e 2º graus, professores universitários e acadêmicos além do público em geral e para todas as idades.

Obs. A proposta deste curso foi aprovado pelo plenário do Departamento de Física da Terra e do Meio Ambiente em 18/10/2017 e da Congregação do Instituto de Física em 26/10/2017.

Salvador, 19 de outubro de 2017.

Prof. Dr. Alberto Brum Novaes

Coordenador do curso

**Professor Titular do Departamento de Física da Terra e do Meio Ambiente do
Instituto de Física**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA – INSTITUTO DE FÍSICA
PRÓ – REITORIA DE EXTENSÃO DA UFBA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA DA TERRA E DO MEIO AMBIENTE – DFTMA
SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA – SBPC/BA
ASSOCIAÇÃO DE ASTRÔNOMOS AMADORES DA BAHIA/AAAB
GRUPO DE ASTRONOMIA AMADORA DE SALVADOR - GAAS
FUNDAÇÃO VITAE**

**XVII CURSO DE EXTENSÃO EM ASTRONOMIA:
AMPLIANDO NOVOS HORIZONTES DO UNIVERSO**

**PERÍODO DE REALIZAÇÃO DO CURSO: 15 a 24 de
janeiro de 2018.**

HORÁRIO: das 14 às 18 horas

LOCAL: Auditório do PAF III – Pavilhão de aulas Glauber Rocha

Campus Universitário de Ondina/UFBA

**INSCRIÇÕES GRATUITAS: através do site do SIATEX
(inscricaosiatex.ufba.br); ponha o nº do
relatório 5567 e da senha 0245**

Informações: Tel. (71) 3283-6645/6641/6643/6600

**COORDENADOR: Prof. Dr. Alberto Brum Novaes
(albrum@ufba.br) Tel. (71) 3283 –6688/6680**

**ATENÇÃO: NÃO SE ESQUEÇAM DE COLOCAR O SEU E-MAIL
pessoal na inscrição.**

ATENÇÃO!!!

PARA SE INSCREVER NO:

**XVII CURSO DE EXTENSÃO EM ASTRONOMIA:
AMPLIANDO NOVOS HORIZONTES DO UNIVERSO**

ACESSE O SITE:

inscricaoasiatex.ufba.br

RELATÓRIO N°5567

SENHA: 0245

**NÃO SE ESQUEÇAM DE COLOCAR O
SEU E-MAIL NA INSCRIÇÃO**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA – INSTITUTO DE FÍSICA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA DA TERRA E DO MEIO AMBIENTE**

Salvador, 16 de outubro de 2017

Prof^ª. Dr^ª. Maria do Rosário Zucchi
MD. Chefe do Departamento de Física da Terra e do Meio Ambiente –
DFTMA do Instituto de Física

Senhora Chefe,

Estou encaminhando à V.Sa., o projeto para a realização do **XVII CURSO DE EXTENSÃO EM ASTRONOMIA: AMPLIANDO NOVOS HORIZONTES DO UNIVERSO**, para a devida apreciação do plenário deste departamento.

Informo, por julgar oportuno, que o curso terá as seguintes diretrizes:

PERÍODO: 15 a 24 de janeiro de 2018,

HORÁRIO: das 14h00min, às 18h00min, com três palestras por dia, totalizando uma carga horária de 30 horas.

LOCAL: Previsto para as aulas, Auditório do Pavilhão de Aulas Glauber Rocha (antigo PAF III).

NÚMERO DE VAGAS: 300

Este curso faz parte do projeto **"DESCOBRINDO O CÉU"**, registrado na **Pró-Reitoria de Extensão da UFBA**, sob o número na **FAPEX, 06.0095**. Alertamos que terá direito ao **CERTIFICADO**, fornecido pela UFBA, ao participante que tenha assistido no mínimo **75% das palestras**, conforme exige a legislação da universidade.

O curso será ministrado por vários professores da UFBA e de outras universidades e instituições federais, estaduais e particulares.

O quadro de distribuição das palestras está concluído, podendo sofrer algumas modificações. Mas para uma melhor contextualização estou anexando-o.

Após o conhecimento e posicionamento do departamento, solicito de V.Sa. encaminha-lo para apreciação da Congregação do Instituto de Física.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Alberto Brum Novaes
Professor Titular do Instituto de Física
Coordenador do curso
albrum@ufba.br