



**GALÁXIA CANIBAL** "O fenômeno desenrola-se ou, desenrolou-se há milhões de anos na constelação de Virgem, embora a informação só tenha chegado agora à Terra. Trata-se de um conjunto gigantesco que compreende várias centenas de galáxias de diversos tipos morfológicos, a uma distância de aproximadamente 50 milhões de anos-luz de nosso planeta. Calcula-se que 70% destas galáxias sejam do tipo espiral, como a Via Láctea, 20% elípticas e restante de forma irregular. Segundo cálculos e métodos de observação mais recentes, há 100 milhões de anos que, nesta região do universo observável, uma galáxia de pequenas dimensões, catalogada pelos astrônomos como a MGC 4435, teria se chocado com outra e em parte devorado certo número de suas estrelas. Talvez o festim tenha sido recíproco: uma distribuição de sistemas estelares ou interpenetração de duas galáxias, sob a pressão de forças gravitacionais, e depois uma saudação para separar-se de novo e a seguir cada uma seu caminho. Hoje elas se encontrariam a 85 bilhões de anos-luz uma da outra. Todo o processo pode ser reconstruído mediante um modelo de simulação numérica preparado minuciosamente por dois grupos de astrônomos franceses. Os astrônomos trabalharam durante o mês de abril de 1988. As primeiras hipóteses foram elaboradas por um grupo de astrônomos do Laboratório de Radioastronomia Milimétrica do Observatório de Paris e da Escola Normal Superior, que haviam constatado e estudado pacientemente as formas muito particulares da galáxia em questão. As conclusões foram que poderia tratar-se, com efeito, de um episódio ocorrido há muito tempo e provocado pelo choque gravitacional entre duas galáxias. Estas conclusões encontraram mais tarde maior fundamento em função das observações realizadas no Instituto de Radioastronomia de Pico Veleta (Espanha), por outro grupo de radioastrônomos, usando a antena de 30 metros, de que dispunha o instituto. Há pouco tempo, os estudiosos começaram a entender o caráter destes processos e as pesquisas astronômicas na França ofereceram dados importantes a respeito".

(Transcrito do jornal Gazeta do Povo de 11 de Junho de 1989)

**VOYAGER NA RETA FINAL PARA CHEGAR A NETUNO** "Os engenheiros do laboratório de propulsão a jato de Pasadena, na Califórnia, têm todos os motivos de alegria: sua filha mais bem sucedida, a sonda automática Voyager 2, começa celeste nunca antes examinado pelo homem, e deverá trazer preciosas informações para a astronomia. E ela se aproxima da meta após um voo perfeito de 12 anos, durante os quais percorreu 7240 milhões de quilômetros explorando, no caminho, Júpiter, Saturno e Urano. E como se isso fosse pouco, a Voyager 2 aproxima-se do objetivo em perfeito estado de saúde. Matematicamente previsto pelos astrônomos William Herschel (inglês) e Le Verrier (frances), Netuno foi descoberto em 23/09/1846. E apesar de todo o progresso da ciência nestes 143 anos, continua ocultando a maioria dos seus segredos. Ele está longe de mais para ser visto claramente ao telescópio e fora do alcance dos mais poderosos radares. Hoje conhecemos sua órbita massa e diâmetro, sabemos que ele é quatro vezes maior que a Terra e detectamos nuvens geladas de amônia e metano na sua atmosfera. E é só. Para se saber mais era preciso enviar sondas-robô até lá, e desenhas-las foi a tarefa entregue pela Nasa à equipe do Laboratório de



Propulsão a Jato. A equipe se saiu muito bem e construiu dois engenhos de uma tonelada, espécie de aranhas metálicas com sensores e baterias atômicas nas pernas. Batizadas de Voyager 1 e 2 elas foram lançadas em 1977 e cumpriram à risca as suas missões. A Voyager 1 explorou Júpiter e Saturno e depois se afastou do plano da eclíptica. Mais sua sucessora tinha uma tarefa mais ambiciosa: continuar explorando adiante. A Voyager 2 leva a bordo, ao deixar a Terra, 62 Kg de combustível (hidrazina) para motores de correção de rumo; 20Kg foram queimados nos últimos anos, acertando a sua trajetória enquanto ela avançava rumo a Urano e depois Netuno, dez vezes mais veloz que uma bala de fuzil. E embora a faze criticado encontro só tenha começado em 25/06/89 ela já começou a enviar fotos onde os cientistas detectaram um furacão que faria inveja às maiores tempestades da Terra. Netuno está tão afastado da Terra que os sinais da nave demoram para chegar até nós, e chegam tão fracos que só grandes antenas podem captá-los. Mas a NASA está eufórica. O material que começou a chegar supera as mais otimistas expectativas. Quando a Voyager 2 se afastar de Netuno finda a passagem de dois meses, teremos informações suficientes para entreter os astrônomos por muitos anos. E talvez, provas de que nuvens do planeta distante tenham condições de abrigar alguma forma de vida".

(Transcrito do jornal Gazeta do Povo de 25 junho de 1989)

**DESCOBERTOS 9 PLANETAS NA VIA LÁCTEA** "Uma busca de 8 anos no espaço produziu fortes indicações da existência de pelo menos nove planetas em órbita de estrelas na Via-Láctea, segundo o relatório de um astrônomo canadense feito em uma importante conferência. As descobertas se confirmadas, podem fornecer importantes pistas na busca da vida extra terrestre, disse Bruce Campbell, da universidade de Vitória, no encontro do 100º aniversário da Sociedade Astronômica do Pacífico. Campbell professor associado adjunto de física e astronomia, disse em entrevista que sua equipe não afirma categoricamente que descobriu outros planetas em órbita de estrelas. Ele prefere dizer que a equipe tem as melhores evidências encontradas até hoje da existência de objetos de massa planetária - com diâmetros que variam de uma a dez vezes o de Júpiter, o maior dos nove planetas conhecidos - fora do nosso sistema solar. As pistas que indicam a presença dos prováveis planetas podem ser apenas a ponta do iceberg, segundo Campbell, observando que esses talvez sejam os maiores planetas de nove sistemas planetários inteiros. Metade das deztoito estrelas analisadas desde 1981 mostra sinais de companhia planetária, uma taxa muito superior ao que tínhamos antecipado, disse ele. De acordo com o cientista, a confirmação dos resultados iniciais indicaria que pelo menos a metade das estrelas da Via Láctea poderia ter companheiros planetários, o que aumentaria a possibilidade de da existência de corpos celestes semelhantes a Terra, adequados a evolução da vida. Campbell tem esperanças de conseguir verbas para ampliar os estudos de 50 a 100 estrelas, para saber se os planetas são comuns como os resultados preliminares indicam. Os astrônomos fizeram suas descobertas usando uma técnica que desenvolveram para medir mudanças de velocidade estelar tão pequenas quanto 36 Km/h - 100 vezes mais precisas do que qualquer método anterior. Campbell disse que as informações mais claras mostram um planeta - cujo tamanho pode ser comparado ao de Júpiter - em órbita de uma estrela chamada Gamma Cephei".

(Transcrito do jornal Diário Catarinense de 25/06/89)

PARTICIPE DAS REUNIÕES DO GEA, TODAS AS SEXTAS FEIRAS AS 20:00hs NO PLANETÁRIO-UFSC (ABERTA A TODOS OS INTERESSADOS)

**A ESTRUTURA DO UNIVERSO VISÍVEL** " Nós sabemos que podemos ver 10% da matéria do universo sob a forma de planetas, estrelas e galáxias. Os outros 90% é que os astrônomos chamam de matéria escura, um indetectável material. O que a matéria brilhante, ou seja, aquela que emite alguma forma de radiação detectável, seja luz visível, radiondas, ultravioleta, infravermelho, raio X etc., pode dizer-nos sobre o universo global? Quais as maiores estruturas organizadas no universo? Podemos formar algumas possibilidades estudando a distribuição e o comportamento gravitacional das galáxias. Para mapear tais vastas estruturas, os astrônomos usaram variados recursos, tais como levantamento redshift e simulações computadorizadas. No sentido de hierarquizar as estruturas componentes do universo visível, podemos agrupá-las em ordem crescente de escala. Na primeira escala, estariam contidos: quarks-prótons-átomos- planetas-estrelas-galáxias. Na larga escala teríamos: aglomerados de galáxias - super aglomera-

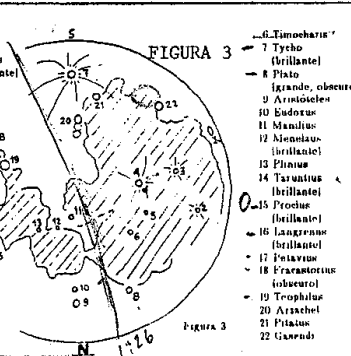
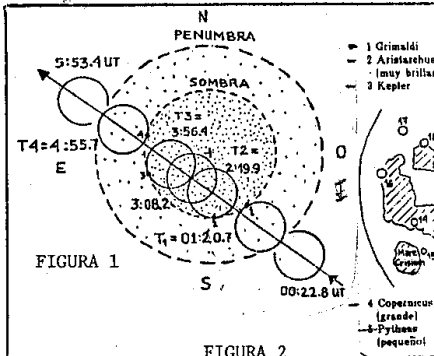
**POR QUE AS COISAS SÃO COMO SÃO?** "Realizou-se em novembro uma reunião científica de alto nível sobre um tópico que os cientistas vêm discutindo há anos: o princípio antrópico. Antrópico deriva do grego e significa relativo ao homem. Este princípio estabelece que os seres humanos, como observadores, são necessários à existência do universo. Pode parecer que o oposto seja verdadeiro. Eis - nos aqui num pequeno planeta de uma estrela de tamanho médio perdida numa galáxia que contém centenas de bilhões de outras galáxias. Por que deveria haver um universo tão incrivelmente vasto para nós? A resposta é que quanto menor o universo, menos tempo leva para se expandir, e depois contrair e desaparecer. O universo tende ser imenso como é, a fim de termos tido tempo para evoluir. Lêm disso as leis da natureza são de tal forma que permitem a formação de átomos. Se essas leis fossem ligeiramente diferentes, a formação dos átomos seria impossível. Os eventos depois da grande explosão parecem ter sido do tipo que permitiu a formação de estrelas e galáxias. Se não houvesse a possibilidade de átomos, estrelas e galáxias, nossa existência não seria possível. Uma ligeira mudança na órbita da Terra ou na massa do Sol, e a Terra não seria habitável. E ainda que fosse, pequenas mudanças no estado químico - por exemplo, se água não se expandisse quando transformada em gelo, ou se os átomos de carbono não conseguissem se prender uns aos outros - teriam tornado impossível a vida. A teoria quantum também leva a crer que somos indispensáveis. Segundo ela, há condições em que é impossível dizer que um elétron está fazendo enquanto não o observamos. Quando não está sendo observado, nem mesmo teoricamente é possível imaginar o que um elétron está fazendo. Alguns cientistas acham que isso significa que o universo não pode existir sem observadores. Um universo tende ter observadores do começo ao fim. Contudo, mesmo os mais simples seres humanos não evoluíram até o universo ter 15 bilhões de anos. Os dinossauros poderiam ser considerados observadores? A Terra só foi formada quando o universo tinha 10

bilhões de anos, isso significa que há outras formas de vida em outros planetas que agiram como observadores? Um significa que o universo foi formado por Deus apenas para benefício dos seres humanos? E que Deus é observador universal por toda a eternidade? Este postulado pode parecer necessário segundo o princípio antrópico forte. Contudo a maioria dos cientistas preferem o princípio antrópico fraco. Para entender o que isso significa, considerem essa pergunta: porque as orelhas têm a forma e a posição que conhecemos? A resposta poderia ser: para que os olhos tenham onde se fixar. Nesse caso as orelhas têm de existir e estar onde estão, e é a existência dos olhos que determina isso. Só que é ao contrário. Os olhos foram feitos para se adaptar às orelhas, e não vice-versa. Se as orelhas se localizassem em outra parte do corpo, ou simplesmente não existissem, os olhos teriam de ter formato diferente. Da mesma forma, pode existir um número infinitamente grande de universos, cada um com um diferente conjunto de leis da natureza. Em todos esses incontáveis universos, as leis da natureza não permitem a existência de vida. Só num deles é que elas permitem que a vida floresça. Esse universo seria o nosso, e nós teríamos evoluído nele e depois nos interrogado exatamente até que ponto ele é adequado para nós. Mas na realidade isso não tem nada a ver conosco. Achamos nosso universo perfeito por ser o único em que podemos existir. Talvez que em outros universos onde a vida (como a conhecemos) não pode existir, haja outras formas de vida ou outros tipos de fenômenos inimagináveis, e cada uma dessas vidas ou fenômenos que tivessem capacidade de interrogar, se perguntaria por que seus universos se ajustavam tão bem a eles. Como podemos saber se este princípio antrópico fraco é correto? Afinal nosso universo é o único que temos meios de observar. Um cientista italiano, E. W. Sciamia, fez uma sugestão: se há um número infinito de universos, pode haver muitos que tenham condições que se perfeitas que permitam a existência de nosso tipo de vida. Nosso universo seria apenas um deles, e pode não ser mais próximo da perfeição. Se soubéssemos mais sobre o nosso universo, se tivéssemos padrões de medição mais precisos do que os que temos agora, então talvez percebéssemos que nosso universo não é completamente perfeito. Poderíamos até mesmo criar (em nossa mente) um universo mais adequado que o nosso, modificando a forma precisa desta lei natural ou o valor preciso daquela constante. Se o nosso universo fosse um pouco imperfeito, então seria mais viável que um pequeno número de universos fosse adequado para nós. Isso tornaria o princípio antrópico fraco um pouco mais provável, e seria um argumento contra o princípio forte".

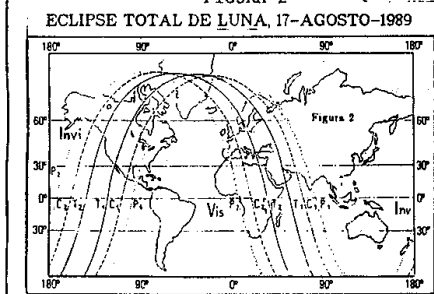
( Issac Asimov, Transcrito do Jornal Gazeta do povo, 25/06/89)

**ECLIPSE TOTAL DA LUA, IMPERDÍVEL** "Em agosto de 1989 termina a sequência de eclipses lunares que já dura 7 anos, com um eclipse total, totalmente visível na América do Sul. A zona de visibilidade está indicada na figura 2 (página seguinte): VIS = visível; INV = invisível; P1 = Início do eclipse penumbral; C1 = Primeiro contato da Lua com a sombra; T1 = Início da totalidade; T2 = Fim da totalidade; C2 = Contato de saída; P2 = Último contato com a penumbra, aqui vão as horas: 1) A Lua entra na penumbra 00h 22.8mUT 2) Toca com a sombra (T1) 01h 20.7mUT 3) Começa a totalidade (T2) 02h 19.9m UT 4) Metade do eclipse 03h 08.2mUT 5) Fim da totalidade (T3) 03h 56.4mUT 6) Sai da sombra (T4) 04h 55.7mUT 7) Sai da penumbra 05h 53.4mUT. As observações de interesse científico que devem realizar-se deste eclipse são: Horas dos quatro contatos, passo da sombra pelas crateras selecionadas, e evolução

PARTICIPE DAS REUNIÕES DO GEA, TODAS AS SEXTAS FEIRAS AS 20:00HS NO PLANETÁRIO-UFSC (ABERTA A TODOS OS INTERESSADOS)



do número de Danjón, e medida da magnitude global da Lua. Antes sincronize o seu relógio que vai utilizar com um rádio que divulgue uma hora precisa. Se não possuir uma na sua proximidade telefone para (021) 580.6037 observatório nacional, e você terá a hora oficial brasileira, emitida através de sistema automático de atendimento, a mesma transmitida pela rádio relógio. Na fig. 1 e na relação anterior estão apresentadas as horas aproximadas dos 4 contatos: T1 Primeiro contato da Lua com a sombra; T2 A Lua é observada totalmente; T3 Fim da totalidade; T4 Fim do eclipse parcial. Interessa determinar estes tempos com grande precisão. Utilize binóculos ou o olho nu. Interessa tocar nas crateras apresentadas na figura 3. Para cada cratera pode-se determinar 6 contatos: C1 quando a sombra toca a borda da cratera; C2 quando passa pelo meio; C3 quando absorve; C4 quando começa a sair da sombra; C5 quando passa pelo meio na saída; C6 quando sai totalmente. Faça suas anotações em uma tabela assim como esta:



TEMPORAL UNIVERSAL (UT)

Nº	NOME DA CRATERA	C1	C2	C3	C4	C5	C6
01	GRIMALDI	12:23:15	12:44:51	12:51:01	12:56:47	13:01:28	13:06:18
02	ARISTARCHUS						

determinar a que horas a sombra toca a cratera. Para cada cratera pode-se determinar 6 contatos: C1 quando a sombra toca a borda da cratera; C2 quando passa pelo meio; C3 quando absorve; C4 quando começa a sair da sombra; C5 quando passa pelo meio na saída; C6 quando sai totalmente. Faça suas anotações em uma tabela assim como esta:

de do eclipse: Nº 0 O eclipse é muito escuro. A Lua é dificilmente vista, especialmente na metade do eclipse total; Nº 01 Eclipse escuro com coloração cinza ou marrom, com detalhes do disco lunar discerníveis com dificuldade; Nº 02 Eclipse vermelho escuro ou vermelho ferroso, com uma área central escura no centro da sombra, e nas bordas algo brilhante; Nº 03 Eclipse de cor vermelho ladrilho, a sombra com uma borda amarela mais brilhante; Nº 04 Eclipse brilhante de cor alaranjado ou cor de cobre, com as bordas azul brilhantes. Observações: A) A avaliação deve ser feita na metade do evento. B) Com o olho desarmado, sem a utilização de nenhum instrumento. A magnitude total da Lua poderá variar, durante o evento de -3 a +4. Utilize este evento para divulgar o GEA e traga os resultados para serem apresentados em nossas reuniões.

EVENTOS PARA O MES DE AGOSTO DE 1989

DIA	HORA	EVENTO
01		Max. da chuva de meteoros alfa Capri cornídeos, com rad. próximo a estrela alfa do capricórnio. (AR=309 e D = -10) Tx = 8
02	13	Marte 0,7 grau norte de Regulos.
02	23	Mercurio 1,6 grau norte da Lua.
03	04	Regulos 0,9 grau norte da Lua(ocult)
03	05	Marte 1,6 grau norte da Lua.
04	10	Vênus 3 graus norte da Lua.
04	13	Mercurio 0,8 grau norte de Regulus.
05	19	Mercurio 0,01 grau norte de Marte.
06		Máximo da chuva de meteoros Perséidas. Tx = 70 met./hora, convém observá-los de 23/07 à 20/08, (AR=46 e D= +58)
13	04	Urano a 4 graus norte da Lua.
13	15	Saturno 4 graus norte da Lua.
13	19	Netuno 5 graus norte da Lua.
17		Eclipse total da Lua.
18	00	Pallas estacionário.
19		Cometa Pons-Winnecke passa pelo perielio.
26	04	Júpiter 4 graus sul da Lua.
29	07	Mercurio na máxima elongação 27º E.
31		Eclipse parcial do Sol.

A VIA LÁCTEA ACELERA ESTRELAS DE GALÁXIAS MENORES "Galáxias esféricas pequenas que orbitam galáxias maiores, como a Via Láctea e Andrômeda, podem ter massa menor do que pensavam os astrônomos. Eles haviam postulado a existência de matéria não-luminosa - Dark matter - para explicar as altas velocidades das estrelas nessas galáxias. Agora, dois pesquisadores norte-americanos afirmam que essas velocidades se devem a forças de maré exercidas pela própria Via Láctea e não pela matéria escura. Os astrônomos Jeffrey Kuhn e Richard Miller (Universidade de Chicago, Illinois) expuseram sua teoria no encontro da semana passada (19 à 23/06) da Associação Astronômica Americana, em Ann Arbor. Existem sete galáxias esféricas anãs orbitando a Via Láctea a uma distância aproximada de três mil anos-luz. Cada uma delas contém entre 100 mil e um milhão de estrelas. Até agora, as galáxias esféricas anãs são os menores objetos que sugeriram a presença de matéria escura. Através de um modelo de computador, os cientistas descobriram que os períodos orbitais das estrelas dentro das anãs esféricas é quase igual ao período orbital da galáxia toda em torno da Via Láctea. Esse fato comprova a influência da Via Láctea sobre as estrelas nas galáxias anãs. Kuhn disse que esse acoplamento ressonante pode dar às estrelas as altas velocidades que apresentam. Os trabalhos de Kuhn e Miller indicam que fração da matéria escura aumenta de acordo com o tamanho dos objetos estudados. É maior em agrupamentos de galáxias do que em galáxias isoladas. Kuhn acredita que os fenômenos de ressonância devem ter destruído as galáxias anãs, fazendo as estrelas formarem um halo em torno da Via Láctea".

(Transcrito do Jornal A Folha de São Paulo de 30/06/89)

ASTRÔNOMOS DESCOBREM UMA NOVA ESTRELA NA VIA LÁCTEA "Astrônomos do centro de Astrofísica Harvard-Smithsonian (EUA) descobriram por acaso uma estrela anã marrom. As anãs marrons não são observáveis mas os cientistas encontraram evidências indiretas de que existe uma companheira na órbita de HD 114762. A anã possui baixa densidade e pouca matéria para desencadear reações nucleares e consequente luz, por isso não são observáveis. Sua órbita em torno de HD 114762 é de 84 dias semelhante a de Mercúrio, e massa 11 vezes a de Júpiter, ou seja 1% da do Sol. As anãs marrons podem servir para explicar a matéria escura da Via Láctea, essa matéria escura pode ser toda constituída por anãs marrons".

(Transcrito do Jornal a Folha de São Paulo de 9/06/89)

ASTERÓIDE "Astrônomos do observatório de Côte D'Azur (sul da França) afirmaram que um asteroide com cerca de 6 km de diâmetro passará a 15 milhões de km da Terra em dezembro próximo". (Trans. FSP 23/6/89)

CONSIDERAÇÕES FINAIS Este boletim é uma publicação mensal do Grupo de Estudos de Astronomia (GEA). Não possui fins lucrativos, e está aberto a todo tipo de colaboração. ORGANIZADOR José Geraldo Mattos CO-LABORADORES DESTA NUMERO Newton Tesseroli, Alfredo Martins, Avelino A. Alves, Edna M. E. da Silva. AGRADECIMENTOS à UFSC através do CCH e HU.

PARTICIPE DAS REUNIÕES DO GEA, TODAS AS SEXTAS FEIRAS AS 20:00HS NO PLANETÁRIO-UFSC (ABERTA A TODOS OS INTERESSADOS)

B1 E/349 - CEP 01122-SP 6) NÍLO PEREIRA AV. MÉRITUMA 1616-CEP 04054, SP.