



O retorno do Cometa Halley

1910/1985-86/2061

Uma bola de neve suja

Os cometas mostram uma macroestrutura bem conhecida de todos – o núcleo, a cabeleira, coma ou cabeça, a cauda e um gigantesco envoltório de hidrogênio circundando o cometa.

O núcleo é a parte principal do cometa. Tem poucos quilômetros de diâmetro e uma densidade média de 0,05 gr. cm³.

O de Halley, por exemplo, não ultrapassa os 3 km, significando com isto que é menor que o município de muitas cidades.

O material que o compõe consiste de um conglomerado de gases congelados (tais como amônia, metano, dióxido de carbono e água) e uma grande variedade de moléculas neutras envolvendo fragmentos meteoríticos em heterogênea mistura com muita poeira fina. Uma bola de neve suja, como é geralmente conhecida pelos especialistas.

Esta teoria, entretanto, mesmo que apoiada em bases seguras, convém notá-lo, não pode ser definitiva. Até a presente data, ninguém conseguiu observar o núcleo cometário. Daí o interesse da comunidade científica em enviar várias missões espaciais rumo ao Cometa Halley para tentar desvendar sua verdadeira natureza físico-química e, com isto, quiçá, decifrar o enigma da origem do sistema solar e do nosso próprio mundo.

A auréola gigantesca

A uma grande distância do Sol, os cometas se resumem a uma bola de matéria escura e fria. Ao encurtar sua distância ao Sol, começam gradativamente a sublimar-se os gases congelados e, deste momento em diante, o cometa já é passível de ser registrado fotograficamente. A uma distância de 300 milhões de quilômetros, à altura da órbita de Marte, a radiação solar age vaporizando os gelos do núcleo e desenvolvendo uma nuvem circular de aspecto difuso ao redor do mesmo. É a cabeleira. Mas o que vem a ser a cabeleira? A cabeleira de um cometa é um grande envoltório gasoso ao redor do núcleo, propiciando, pela distância, a aparência ilusória de um corpo compacto. Assim como o núcleo, suas dimensões variam muito de cometa para cometa. Geralmente o diâmetro da cabeleira vai de 20 a 300.000 km. Mas isto não é regra geral. O cometa de 1811, por exemplo, tinha uma cabeleira com um diâmetro superior a 1.500.000 km significando, com isto, um diâmetro maior do que o próprio Sol! Sendo o núcleo tão pequeno, não é necessário forçar o raciocínio para imaginar a tênue densidade do gás que é liberado do mesmo e que vem a formar a cabeleira e posteriormente a cauda.

Cauda, o grande farol do espaço

Mas o que verdadeiramente chama a atenção e identifica a aparição de um cometa é a sua cauda. Em todos os quadrantes do globo não há quem fique indiferente a tal espetáculo. É ele acessível a toda humanidade. A todas as nações, povos e raças. Ricos e pobres assistem juntos ao mesmo espetáculo.

Geralmente, a cauda começa a crescer quando o cometa atravessa a órbita da Terra, isto é, quando se encontra a cerca de 150.000.000 km do Sol. A partir daí pode crescer até cerca de 1.000.000 km por dia!

O comprimento da cauda atinge cifras espantosas: o do Halley chega a ter 110.000.000 km. Mas houve cometas, como o de 1843, que possuiu uma cauda estimada em 320.000.000 km! Duas vezes, portanto, a distância Terra-Sol!

Há tempos, com o desenvolvimento dos estudos



espectroscópicos, sabemos que a cauda dos cometas é composta de gases e material poeirento. Se falávamos da sutileza do material da cabeleira, a da cauda é ainda maior. Diríamos, para não complicar o assunto, que existe em um dedal de costura cheio de ar que respiramos, mais matéria do que em 1 km³ do material da cauda de um cometa!

Quais seriam, entretanto, os mecanismos responsáveis pela formação da cauda do cometa? O que empurra o material ejetado do núcleo em direção contrária ao Sol? Hoje sabemos que são dois os agentes responsáveis: a pressão da radiação solar e o vento solar. O primeiro age sobre os gases e o segundo nas minúsculas partículas de poeira. Essas últimas brilham por reflexão solar e o gás brilha por si mesmo, graças ao conhecido fenômeno chamado fluorescência. A definição e explicação desses mecanismos é algo difícil e que não se identifica com o caráter popular deste folheto. Aliado ao fascínio que desperta a contemplação da cauda de um cometa, existe todo um processo físico-químico altamente complexo.

A gigantesca nuvem de hidrogênio

Quando se pensava que já se sabia tudo sobre as partes de um cometa, algo inesperado surgiu em 1969 com a observação do cometa Tago-Sato-Kosaka.

Na ocasião, através de novas técnicas de investigação efetuadas do "Observatório Astronômico Orbital 2", no extremo ultra-violeta, região espectral inacessível a instrumentos localizados em terra, é constatada ao redor deste cometa uma vasta, tênue e quase circular nuvem de hidrogênio envolvendo-o. Com 800.000 km de diâmetro, a nuvem era 66 vezes maior que o diâmetro da Terra!

Se a Astronomia nos fascina com suas leis e grandezas, a história de suas conquistas desponta como um capítulo único na vida dos habitantes do Planeta Três.

O grande enigma

De onde vêm os cometas? Como se formaram?

O assunto vem ocupando os astrofísicos desde longa data.

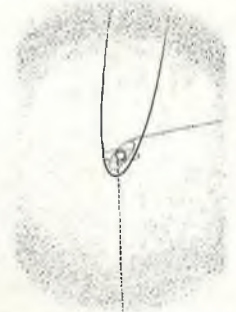
Já no começo do século XVIII o grande pensador alemão Emmanuel Kant pensava que os cometas se formavam de partículas em remotas regiões. Várias teorias têm surgido desde aquela época tentando desvendar o mistério que cerca a origem desses astros.

Astrônomos como Lagrange, Laplace, Öpik, Vsekhsvyatsky e Lyttleton ocuparam-se do problema ajudando-o a montar este verdadeiro quebra-cabeças.

Atualmente a hipótese mais aceita entre os especialistas é aquela devida aos astrônomos holandeses A. van Woekome e Jan Hendrick Oort. A hipótese prevê a existência de um halo de cometas na periferia do sistema solar a cerca de 150.000 UA. Considerando que 1 UA (Unidade Astronômica) corresponde a 150.000.000 km, esta distância é, aproximadamente, a metade do caminho que nos une à estrela mais próxima, que se encontra a 4,3 anos-luz (Alpha Centauri C).

Esta distância permite avaliar, por outro lado, o raio de ação do imenso campo gravitacional do Sol – uma estrela de 5.^a grandeza – mas que contudo é 1.300.000 vezes maior que o nosso planeta.

Este halo teria sido formado há 5 bilhões de anos, como complemento à origem do sistema solar. O fantástico berçário sideral estaria constituído, segundo alguns cálculos, por mais de 100 bilhões de "cometinhas". Vez por outra, por razões ainda desconhecidas, um deles é atraído pelo campo gravitacional do Sol, e qual pirilampo do espaço, vem nos maravilhar com sua imponente visão.



Cem bilhões de cometas circulam constantemente o Sol como um halo. Ocasionalmente um é atraído pela atração gravitacional do Sol. Quando isto acontece, o cometa pode fazer qualquer dessas três coisas: pode ser capturado em uma nova e pequena órbita, como a do Cometa Halley (linha pontilhada), que circunda o sistema solar em 76 anos. Pode fazer também uma grande volta pelo Sol (linha cheia) e voltar ao halo. Pode também ser levado a penetrar tão profundamente no sistema solar (linha tracejada) que acaba se desintegrando no Sol.

A longa jornada

A tamanha distância é muito fácil imaginar e entender que, devido à sua massa e à debilidade da ação gravitacional do Sol, os cometas resumidos somente ao núcleo – uma bola de matéria escura e fria como já o frisamos – caminha muito lentamente. Do berçário até a hora de engalanar-se prestando tributo ao centro do sistema, passam-se milhares de anos! A própria história da humanidade vê-se esmagada perante esses valores. Calcula-se que o cometa Austin, que nos visitou em 1982, e foi fotografado pela primeira vez no Brasil pelo Observatório do Capricórnio, somente retornará daqui a 45.000 anos. O cometa Kohoutek em 1973 e muitos outros seguem o mesmo destino. Por quê?

As órbitas dos cometas

Os cometas podem percorrer órbitas hiperbólicas, parabólicas ou elípticas.

No primeiro caso (excentricidade = 1,2), o cometa dificilmente retornará, voltando às regiões longínquas do espaço. O segundo caso, órbita parabólica (excentricidade = 1), é aquele que comentamos acima, citando os exemplos dos cometas Austin e Kohoutek. O último é finalmente o caso das órbitas elípticas, (excentricidade = 0,8). Essas podem ser ainda de curto, médio ou longo períodos. Hoje em dia conhecemos cerca de 500 cometas com órbitas bem definidas. E o de Halley, com um período médio de 76 anos, é um deles. Enquanto o célebre cometa precisa de todo este tempo para se mostrar novamente aos olhares dos habitantes da Terra, o de Encke retorna a cada 3,3 anos.



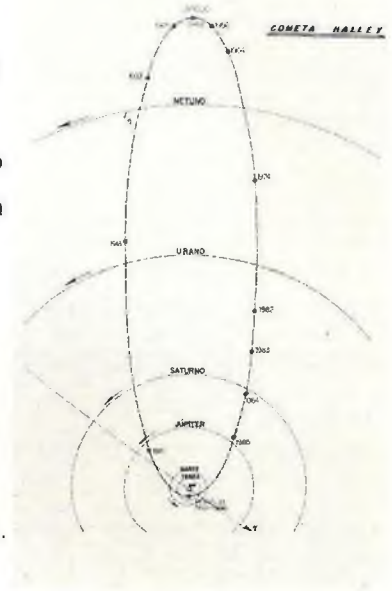
A esta altura a "cuca" dos leitores deverá estar quente com a diversidade das órbitas cometárias. Por que os cometas não percorrem um mesmo tipo de órbita? Por que alguns vêm-se presos à disciplina das órbitas elípticas e outros não? Por que essas variedades no período?

Se o problema matemático é complexo, por outro lado, sua concepção é fácil de entender. Quando um novo cometa entra pela primeira vez no sistema solar, ele possui uma órbita parabólica ou hiperbólica. Passando ao longe de planetas de grande massa como é o caso de Júpiter ou Saturno (o primeiro 1.300 vezes maior do que a Terra e o segundo 780), nada faz com que se veja alterada sua órbita original. Imaginemos agora que o cometa, como sabemos, astros de pouquíssima massa, "se meta à besta" e passe próximo a um grande planeta. O que irá ocorrer? Obviamente, o astro ver-se-á atraído pela massa do mesmo. Daí resulta que sua órbita ver-se-á alterada. E o que ocorreu com todos os cometas periódicos que conhecemos. A força de atração exercida pelo planeta sobre o cometa, será correspondente à distância em que o mesmo se encontrar e sua velocidade orbital. Daí resulta a diversidade dos tempos de revolução desses astros. Outra particularidade curiosa: enquanto os planetas se movem

num mesmo sentido e, praticamente no mesmo plano, os cometas o fazem da maneira mais desordenada possível, não obedecendo a regra nenhuma. Movimentam-se tanto no sentido direto quanto retrógrado! O Cometa Halley, por exemplo, com uma inclinação orbital de 162°, move-se ao contrário dos planetas. Muitos outros seguem o mesmo exemplo. Conseqüentemente, variando tanto a inclinação orbital, ocorrerá variação no plano da órbita. Agora, o leitor pode compreender porque os antigos ficavam tão intrigados com a aparição dos cometas.

Terminando essa breve exposição, um detalhe que é ainda importante assinalar, refere-se à velocidade assumida pelo cometa em sua órbita. Isto é prontamente constatado ao consultarmos o gráfico ao lado com a órbita do Cometa Halley. Veja o tempo que o cometa leva para percorrer certa porção de sua órbita próximo ao afélio e o tempo transcorrido para percorrer igual segmento no periélio. O que se depreende logo à primeira vista? E que a velocidade do cometa varia muito à medida que se afasta ou se aproxima do Sol. A grande excentricidade de sua órbita faz com que tenha que ser assim.

E condição para não ser tragado pela fornalha solar como já ocorreu com vários cometas. Agora você não ficará surpreso ao saber que no afélio o Cometa Halley caminha 1 km/s e no periélio tem que correr a 54,5 km/s. Para os que já conhecem ou já ouviram falar na segunda lei do movimento planetário descoberta pelo astrônomo alemão Johannes Kepler, que diz que: "os planetas varrem áreas iguais em tempos iguais", a lei que também pode ser aplicada aos cometas periódicos, facilita em muito nosso raciocínio sobre o assunto.



Órbita do Cometa Halley

O perigo que vem do espaço

O perigo que vem do espaço

A aproximação de um cometa representa algum perigo para a Terra? O que aconteceria se um desses astros se chocasse com o nosso mundo?

A resposta a essas perguntas envolve três situações diferentes.

A primeira delas refere-se à passagem do nosso planeta através de sua cauda. A Terra já passou recentemente, três vezes por esta experiência (1819, 1861 e 1910) e nada aconteceu e nem poderá acontecer devido, como já vimos, à sutileza do material da cauda.

A segunda diz respeito à passagem da Terra através da cabeleira. Também neste caso não seremos incomodados. O gás e o material poeirento presentes na cabeleira também são de baixíssima densidade.

Finalmente, a terceira, trata da possibilidade do choque do núcleo cometário diretamente com a Terra. Neste caso, é bom que não estejamos presentes ao espetáculo! Hoje sabemos que um pedaço desprendido do cometa Encke, com apenas 30 metros de diâmetro, foi responsável por uma explosão na Sibéria em 1908 equivalente a dez vezes as explosões atômicas americanas de Hiroshima e Nagasaki. O que diz, então, se o núcleo inteiro de um cometa se chocasse com nosso planeta? As conseqüências seriam imprevisíveis, um verdadeiro apocalipse, proporcionado principalmente pela poeira em suspensão em nossa atmosfera que reteria por meses a penetração da luz solar. E sem Sol...

Halley – a maravilha do sistema solar

De todos os cometas periódicos, aqueles que – como vimos – têm visita marcada com o nosso planeta, o de

Halley por ser o maior e mais brilhante, é naturalmente, o mais famoso. Alguns o vêem uma vez. Outros excepcionalmente duas. E uma grande parte da humanidade nasce, vive e morre sem vislumbrar o tão decantado astro. Com um período condicionado à média da existência humana, a sua contemplação é um evento passível de nunca mais se repetir. Quem de nós viverá até 2061, ano do seu próximo retorno?

Onde estão as pessoas que o viram em 1910? Muito poucas estão entre nós. A grande maioria transferiu-se para outra dimensão.

Testemunha histórica

O Cometa Halley efetua, em média, uma viagem de 76 anos para completar sua volta em torno do Sol. O mais antigo registro preciso que se conhece do



Cometa Halley, reporta ao ano 239 a.C. Com excessão da aparição do ano 163 d.C., todas as outras visitas estão registradas. A coincidência toda fortuita na aparição de algum cometa com guerras, epidemias ou catástrofes ecológicas, serviu para que os povos antigos passassem a pintá-los sob as formas mais aterradoras. E o Cometa Halley não fugiu à regra.

Visto como uma "estrela espada" sobre Jerusalém no ano 66 d.C., pressagiou sua destruição em setembro de 70. No ano 218 d.C. surgiu justamente na época da morte do imperador Macrinus. Em 1066 foi acusado pelos ingleses de guiar o exército do rei normando Guilherme, na conquista da Inglaterra. Em 1456, surgiu justamente na época da guerra entre turcos e cristãos. Os cristãos o viam como um alfange e os turcos como uma cruz. O papa Calixto III excomunga então o cometa, os turcos e o demônio. No ano de 1531, os incas de tal forma apavorados com o cometa, sacrificam algumas crianças para aplacar a ira do astro ameaçador. Em 1682 é visto como causador de dilúvio bíblico por um teólogo de nome Wiston que prevê seu retorno no futuro como incendiário.

Por fim, em 1910, com a passagem da Terra na cauda do cometa, uma verdadeira psicose coletiva na crença do fim do mundo se apodera de muitas pessoas. Cenas das mais grotescas e ondas de suicídio, irrompem em vários países. Desta feita, estarão os homens suficientemente esclarecidos para repelir toda e qualquer manifestação de ordem mística ou supersticiosa?

Observações e estudos

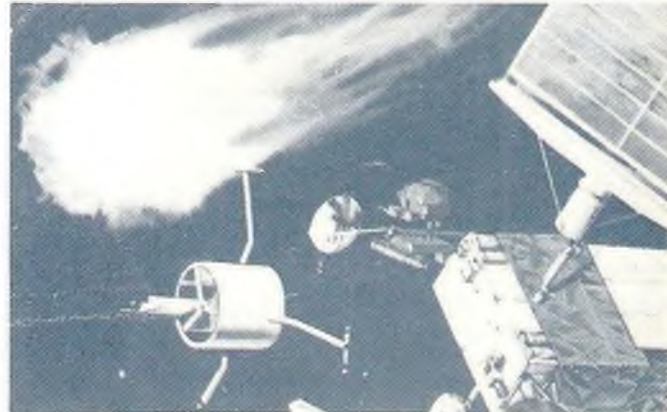
Embora possuindo pouca massa (o núcleo do Cometa Halley parece não ultrapassar os 3 km de diâmetro), o estudo dos cometas, por vários aspectos, é muito importante para a ciência.

A compreensão do mecanismo físico que atua nos gases, propiciará que conheçamos melhor aqueles reinantes nas atmosferas planetárias e no meio interestelar. O conhecimento da exata composição do núcleo cometário é passível de fornecer elementos para que conheçamos a origem do sistema solar e, consequentemente, do nosso próprio mundo. A isto soma-se a teoria desenvolvida recentemente por F. Hoyle, segundo a qual, devido a sua constituição química que compreende muitas moléculas orgânicas, os cometas funcionam como espermatozoides do espaço e seriam, por isto, responsáveis pela eclosão do fenômeno VIDA em nosso planeta quando este se encontrava no

estágio propício ao desencadeamento do processo vital.

Missões espaciais

A importância que cerca o estudo dos cometas reflete-se nos fabulosos orçamentos levantados por muitas nações.



Os primeiros a programarem uma incursão às proximidades de um cometa, foram os americanos.

Porém os orçamentos para essas missões viram-se indeferidos pelo congresso daquele país. Forçados a optar pelo telescópio espacial, aos americanos não restou outra alternativa senão aquela de desistir de uma missão especialmente dedicada ao Halley. Mas os americanos, com vários engenhos espaciais no espaço almejam dar-lhes nova missão, indo bisbilhotar o famoso cometa. Pensam assim em utilizar o orbitador Pioneer de Venus, que seria a única espaçonave em condições de observar o cometa quando ele se apresentar mais espetacular e ativo, em seu periélio (ponto de maior proximidade ao Sol).

Em dezembro último a URSS inaugurou a corrida ao cometa com dois lançamentos no seu projeto Venera-Halley.

Em janeiro, o sorriso nipônico atravessou os oceanos contagiando a todos com o lançamento impecável de sua sonda cometária, a "Sakigake" (Pioneiro). Em julho, a Agência Espacial Européia lançará da base de Kourou, na Guiana Francesa, a sonda "Giotto".

Em agosto os japoneses lançarão outra sonda, a "Planeta A" de seu Centro Espacial em Kagoshima.

Por outro lado, no dia 11 de setembro deste ano, pela primeira vez na história, um cometa será visitado por um engenho espacial. O projeto ICE da NASA prevê que, nesta data, uma sonda espacial americana (reaproveitada) se aproximará a 10.000 km do cometa periódico Giacobini-Zinner.

Imagens transmitidas pelos engenhos espaciais, irão maravilhar povos e nações.

O Cometa Halley e o Brasil

Nosso país será privilegiado nas observações do Cometa Halley. Antes do periélio, os estados do norte-nordeste serão beneficiados nas observações. Depois do periélio, será a vez dos estados do centro-sul. Cientes de que o cometa aparecerá maior e mais brilhante para os habitantes do hemisfério sul após a passagem periélica, astrônomos americanos e europeus estarão se deslocando para o sul do planeta, para nossas latitudes. E o Brasil está sendo um dos países escolhidos.

Apesar de sua visão a olho nu, a curiosidade popular estará empenhada na observação através dos meios ópticos. Milhares de pequenos telescópios e binóculos estarão monopolizados, no afã de vislumbrar o astro tão decantado.

Será grande o acesso aos nossos planetários. Programações especiais em sessões contínuas se realizarão. Em meio ao reboliço total, muitos procurarão os observatórios oficiais (puramente de trabalhos de pesquisa) e darão com os portões fechados. E sabido que estes organismos, empenhados em seus programas, não atendem visitação pública. O que fazer?

Observatórios municipais

Existem em nosso país dois observatórios municipais: a Estação Astronômica Municipal de

Campinas, órgão da Secretaria Municipal de Cultura, Esportes e Turismo e o Observatório Municipal de Americana, vinculado ao Departamento de Educação, Cultura, Esportes e Turismo. Ambos observatórios são do Estado de São Paulo, possuem invejável posição geográfica, equipamentos modernos e toda uma infraestrutura passível de abrigar cientistas e turistas de todo o país e exterior.

Através dos telescópicos desses observatórios o público poderá observar o Cometa Halley com grande antecedência. Folhetos informativos podem ser solicitados pelos interessados.

A par das pesquisas que também serão realizadas nesses observatórios, o público receberá toda espécie de informação e orientação nas observações.

O PBOCH (Programa Brasileiro de Observação do Cometa Halley), lançado em Campinas em fevereiro de 1983, é o único a centralizar todas as observações dos amadores do país a fim de encaminhá-las posteriormente a NASA-JPL via CIOCH da Venezuela. No setor profissional está ligado ao INPE através do Prof. Eugênio Scalise que é o representante oficial no Brasil do IHW (International Halley Watch). O PBOCH até abril de 1985 já conta com a inscrição de 138 participantes. Uma seção do PBOCH está operando também no Observatório Municipal de Americana.

Em dezembro último, Campinas foi a primeira cidade do país a estabelecer um "Campo Internacional de Observação do Cometa Halley". Grupos de observadores de vários países já confirmaram presença.

Bibliografia

No contexto de bibliografia sobre cometas e, em particular, sobre o Cometa Halley, o único livro nacional a focar o assunto, em linguagem fácil e popular, é "OS COMETAS - Tudo sobre o Halley", de Nelson Travnik, editado pela Livraria Editora Papirus.

Presente em todas as boas livrarias, o livro pode ser contudo encomendado pelo reembolso postal à Editora à rua Barreto Leme, 1178 (Fone 0192-29438), 13100, Campinas, SP, ao preço de Cr\$ 16.300,00.

Notas sobre o autor

O Prof. Nelson Alberto Soares Travnik é de descendência austríaca e nasceu em Petrópolis, RJ, no dia 29 de setembro de 1935.

Fundou e dirigiu por cerca de 25 anos o Observatório Astronômico Flammarion, de Matias Barbosa, MG.

Membro de várias sociedades astronômicas do exterior, especializou-se em observações de cometas, havendo fotografado cinco deles em primeira mão no país.

Membro fundador da União Brasileira de Astronomia, já colaborou em diversos programas de observação da NASA.

Participa da equipe de Astrometria do Observatório do Valongo - UFRJ e é um dos responsáveis pela instalação do grande astrógrafo Zeiss/Jena de 40 cm de abertura, na Estação Astronômica Municipal de Campinas, SP.

Ao lado de vários trabalhos publicados em periódicos do exterior, é o criador do PBOCH e do Campo Internacional de Campinas para Observações do Cometa Halley.

É o Diretor Geral do Observatório do Capricórnio, Coordenador da Estação Astronômica Municipal de Campinas, astrônomo do Observatório Municipal de Americana e Coordenador do PBOCH.

Tem lançado oficialmente o PBOCH em várias capitais do país a pedido de sociedades de astronomia.

Publicou recentemente o livro "OS COMETAS - Tudo sobre o Halley", que é o primeiro no gênero no país.

O rumo certo na informática



São Paulo: Rua Afonso Celso, 227
Vila Mariana - CEP 04119
São Paulo - SP - Telex (011) 32570
SISO BR - PBX (011) 544-2925

Antes de qualquer decisão, fale com a SISCO.

Filiais:
Belo Horizonte: (031) 225-5977
Brasília: (061) 225-9546
Campinas: (0192) 53-6433
Curitiba: (041) 234-0495
Fortaleza: (085) 244-6480
Goiânia: (062) 225-8234
Porto Alegre: (0512) 22-9089
Recife: (081) 222-3655
Rio de Janeiro: (021) 286-1644
Salvador: (071) 231-3571
Vitória: (027) 225-8677