

Luiz Eduardo Machado

INTRODUÇÃO À
ASTRONOMIA

1

O ASTRÔNOMO AMADOR:
SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A
CIÊNCIA ASTRONÔMICA



CLUBE DE ASTRONOMIA DO RIO DE JANEIRO
caixa postal nº 65.090 - 20.115-Rio de Janeiro-RJ

PROJETO ASTRONOMIA POPULAR
Apoio MEC/CAPES/PADCT
Subprograma Educação para a Ciência

"O destino do homem é estudar
o céu e os astros" .

Anaxágoras

(488/428 a.C.)

Luiz Eduardo Machado
Professor Titular de Astronomia e
Diretor do Observatório de Valongo , UFRJ

Diagramação e desenhos :
Mário Jaci Monteiro ,
CARJ

011988

1.1. ORIGEM HISTÓRICA

Historicamente , a Astronomia nasceu quando o homem primitivo , ao levantar os olhos para o céu, identificou correlações entre os aspectos lunares, solares e siderais com eventos terrestres de natureza climatológica.

Foram, assim, criados os primeiros calendários agropastoris , os rudimentos da orientação em terra e no mar, possibilitando as melhores posições para as habitações , e o rumo a seguir em alto-mar , nas primitivas e audaciosas viagens marítimas .

As correlações vislumbradas exigiram a elaboração de cálculos e teorias matemáticas para as previsões , com a conseqüente preocupação com as estruturas celestes , suas origens , duração e finalidades .

Das correlações céu-terra às especulações filosóficas foi só um passo. Dela nasceram as diversas cosmologias e para estruturá-las , a Matemática, a Geometria, inicialmente, depois a Aritmética, a Álgebra e, muito posteriormente, a Análise. Com elas , a Cinemática Celeste , na tentativa da criação dos modelos, esferas e/ou epiciclos, por exemplo, para o universo fechado, finito e pequeno das especulações geocêntricas.

A Dinâmica , o Cálculo , a Mecânica Celeste, com todos os refinamentos e complexidades que hoje conhecemos e aplicamos, só apareceram tardiamente, nos séculos XVII e XVIII , com o pioneirismo de Copérnico, Kepler, Galileu , Descartes e, sobretudo, Isaac Newton .

São mais de trinta séculos de contemplações celestes, de anotações e registros de fenômenos siderais e de elaboração de hipóteses e teorias .

Todo esse passado vem sublinhando o trabalho incessante , desinteressado, centrado no amor ao conhecimento , na paixão pelo céu , desenvolvido pelos que , carinhosa e justamente , são mundialmente conhecidos , ainda no atual presente , como ASTRÔNOMOS AMADORES .

A Astronomia profissional , como é entendida em nossos dias , é, na verdade, bem mais recente . As necessidades da expansão marítima, da abertura de novas rotas comerciais (pelo encerramento dos vínculos com o Oriente , após a tomada de Constantinopla pelos turcos, em 1534) , levou à criação , no século XVII , do primeiro observatório profissional, em 1667 , o de Paris , seguido, quase que imediatamente, pelo Royal Greenwich Observatory, em 1675 , na Inglaterra .

Os astrônomos profissionais tinham , e tem até hoje , tarefas obrigatórias , no início vinculadas à Astronomia de Posição, como determinação da hora , da confecção de catálogos planetários , lunares , solares e estelares , com vistas à melhoria da determinação da posição em terra e no mar. O problema das longitudes geográficas tornou-se crucial , gerou prêmios oficiais para sua determinação e impulsionou o rigor e o apuro dos métodos observacionais , com a concomitante elaboração de melhores teorias para a Geodésia e a Navegação Astronômica.

1.2. A ASTRONOMIA NÃO-PROFISSIONAL

Fora dos observatórios oficiais, o astrônomo amador perscrutava o firmamento livre das imposições dos programas adrede preparados e das rotinas de uma instituição pública . Geralmente construía seus próprios ins-

trumentos ,dedicava-se às observações noturnas ,e muitos, durante o dia , a seguir as evoluções das manchas e grupos das manchas do Sol , desenvolvendo,individualmente ou coletivamente,programas internacionais ,como o instituído pela Conferência de Gotha,Alemanha (1796) para a busca do sétimo planeta,o "planeta de Kepler",que deveria existir entre Marte e Júpiter e que se concretizou no asteróide Ceres , descoberto acidentalmente ,em 1801, por Giuseppe Piazzi ,do Observatório Astronômico de Palermo, Sicília , ao medir ,para controle, a posição de determinadas estrelas da constelação zodiacal do Touro .

1.3. ASTRÔNOMOS AMADORES E O DESENVOLVIMENTO DA ASTRONOMIA

Na Inglaterra , o músico alemão William Herschel , auxiliado por sua irmã,Catherine,apaixonado pela Astronomia (pela leitura da obra de outro amador),constrói seus próprios telescópios ,inaugurando a era dos instrumentos gigantes.Outras de suas extraordinárias realizações :

a- descobre acidentalmente ,no dia 13 de março de 1781, o planeta Urano.Como prêmio,recebe do Rei George III uma pensão de 200 libras anuais e a incumbência de mostrar o céu à família real,toda vez que aparecesse um novo fenômeno ou um corpo celeste inusitado (hoje denominados tecnicamente ,"alvos de ocasião").

b- identifica,na busca da determinação da paralaxe estelar , as estrelas binárias (duplas fisicamente unidas e não simples efeitos de perspectiva) .

c- inaugura a era da estatística sideral ao procurar, por contagens de áreas selecionadas,dimensionar em comprimento e largura a Via-Láctea ,que imagina apenas uma den-

tre muitas associações de estrelas ,ou no dizer do filósofo Kant , "universos-ilhas" ;

d- expande o famoso catálogo dos objetos celestes de Charles Messier - com 103 objetos nebulosos - para mais de 2 500 ;

e- descobre o movimento do Sol (e do sistema planetário) para o Apex , nos limites entre as constelações de Hércules e Lira , estimando sua velocidade em cerca de 14 km/s (na realidade ,20 km/s);

f- descobre os satélites de Urano ,Titânia e Oberon e os de Saturno ,Mimas e Enceladus .

Seu filho,John Herschel ,torna-se também astrônomo e , entre outras contribuições , descobre , nos dois hemisférios celestes ,2 225 nebulosas e 5 347 estrelas duplas.

Diz o astrônomo francês Paul Couteau :

"As estrelas duplas são os objetos preferidos pelo amador do céu , pois pode observá-las com instrumentos modestos e seguir,facilmente,seus movimentos eventuais.Acima de tudo , pode calcular suas órbitas e até mesmo suas massas , sem outros recursos que o lápis , um pedaço de fio e dois alfinetes para traçar as elipses , que esses sistemas descrevem,indefinidamente,no correr dos séculos".E enumera , ainda os seguintes astrônomos ,responsáveis pelo desenvolvimento da Astronomia das Estrelas Duplas : William e John Herschel ,Friedrich Georg Wilhelm Struve (Rússia) , o reverendo William Rutter Dawes (Inglaterra) , o barão Ercole Dembowsky (Itália) , Sherburne Wesley Burnham - 1837/1921 - (Nova Inglaterra) ,R.Jonckheere -1889/1974 -, o reverendo T.Espin -1858/1934-, o Dr.Paul Baize , sem se mencionar , naturalmente .

É particularmente interessante frisar que a maioria dos catálogos de duplas foi confeccionado graças aos trabalhos desses infatigáveis amadores, complementando, no tempo, o trabalho dos profissionais.

A contribuição dos amadores vem sendo extraordinária para o desenvolvimento da Astronomia. Alguns, por sua dedicação e competência, chegaram, embora sem aurir vencimentos, ao posto de Diretor de Observatório, como Burnham, que foi designado "Acting Director" do Observatório de Chicago, embora redator oficial do Tribunal de Chicago e membro do Conselho de Administração da "Chicago and Northern Pacific Railroad". Por outro lado, formou alunos que se transformaram em brilhantes astrônomos profissionais: W.J. Hussey - 1866/1926- e R.G. Aitken - 1864/1951. É por sua orientação experiente que se escolhe o sítio de Observatório de Lick. Com a instalação da grande luneta de Yerkes (D=1m), a maior do mundo, em Chicago, Burnham foi chamado para, em companhia de profissionais, operá-la.

Não se pode deixar de citar dois outros grandes amadores: Milton Humason e Edward Barnard que, por seus incontestáveis méritos, transformaram-se em profissionais de renome na comunidade astronômica.

Milton Humason. Apenas um ano de estudos secundários. Tropeiro de parelhas de mulas que conduziam água e mantimentos para Monte Wilson, na época da construção do Observatório. Passou de porteiro a "Factotum" do Observatório. Enorme curiosidade e habilidade extraordinária fizeram de Humason um verdadeiro Astrônomo Assistente. Trabalhou com Edwin Hubble e notabilizou-se por extraordinários espectrogramas. Da sua colaboração nasceu a medida de recessão (o des

vio para o vermelho) das hoje denominadas galáxias. A constante de Hubble deriva dessa colaboração ,entre profissional e amador. A grande conferência de 26 de abril de 1920, em Washington, patrocinada pela Academia Nacional de Ciências , sobre a Via Láctea e as "nebulosas espirais" , com teses antagônicas de Herbert D. Curtis (as nebulosas espirais eram universos-ilhas) e Harlow Shapley (as nebulosas espirais eram integrantes da Via-Láctea), foi decidida , em 1923, pelos resultados de Hubble-Humason , com que o Universo se expandiu da Via-Láctea para o Infinito. Humason chegou a Secretário do observatório e , embora escrevesse com grande dificuldade , publicou vários trabalhos científicos .

Edward Emerson Barnard -1857/1923- . De origem humilde , sua escolaridade oficial se resumiu a dois meses. O restante foi suprido graças ao esforço materno , em aulas em casa. Trabalhou dos 9 aos 26 anos num estúdio de fotografia . Sua paixão pela Astronomia veio da contemplação do céu; sabia a posição das estrelas e das constelações, mas não seus nomes . Mais tarde , a leitura da obra "Practical Astronomy", de Thomas Dick , e o presente de uma luneta construída com lente de óculos , exacerbaram o seu interesse astronômico . Foi notável descobridor de 16 cometas e ganhou , por cinco vezes , o prêmio de US\$ 200 (Warner Remedy Prize) para astrônomos americanos que descobrissem cometas. Reconhecido seu talento , foi convidado , em 1887 , a integrar o Observatório de Lick (em Mount Wilson, Califórnia). Entre outras realizações :

a . descobriu em 1916 a estrela com movimento próprio mais rápido (10,29" por ano), a estrela Munich 15040 ou de Barnard , ou ainda "estrela voadora" , na constelação de Ophiuchus ;

b . descobriu em 1892 o chamado satélite nº V , de Júpiter, Amaltéia (o último a ser descoberto visualmente);

c . desenvolveu técnicas fotográficas , obtendo excelentes fotografias de planetas , satélites , estrelas duplas e placas fotográficas para determinação da paralaxe estelar;

d . organizou o Practical Atlas of Selected Regions of the Milk Way , publicado após a sua morte .

Foi convidado para lecionar Astronomia na Universidade de Chicago e , através de George Ellery Hale , obteve bolsa para trabalhar em Mount Wilson .

Como curiosidade , e fruto de sua extraordinária acuidade visual , identificou , muito antes das sondas espaciais, crateras em Marte. Pensando tratar-se de uma ilusão , não divulgou , por escrito , essa constatação .

Atualmente , como contribuição valiosa para a estatística das estrelas supernovas extragaláticas , não se pode deixar de ressaltar a importância da panorâmica visual iniciada em novembro de 1980 pelo pastor da "Australia's Uniting Church" , Robert C. Evans . De 1980 a 1987 acumulou, com sua equipe , 50 403 observações de 1 017 galáxias, descobrindo 11 supernovas . No período, 4 outras foram identificadas por astrônomos profissionais. O grupo do Dominion Astrophysical Observatory , Canadá, usou essa estatística para o estudo das aparições seculares das supernovas , tipos I e II , pois a relação das galáxias de Evans se configurou mais uniforme que a obtida pelas panorâmicas fotográficas, que se concentram em aglomerados galáticos e deixam de lado galáxias peculiares , ao mesmo tempo que , via fotografia , as supernovas "próximas" dos núcleos galáticos correm o risco de se perderem por superexposição .

1.4. CONTRIBUIÇÃO DOS ASTRÔNOMOS AMADORES

A contribuição dos amadores é de fundamental importância e foi realçada pelas participações , em 1986 ,no International Halley Watch , seja nos programas observacionais ,seja nos encontros promovidos pela União Astronômica Internacional .

A contribuição dos astrônomos amadores foi tema ,em junho de 1987,do "IAU Colloquium 98" , em Paris, que reuniu mais de 300 astrônomos profissionais e amadores de 27 países.Nesse encontro foi reforçada a participação dos astrônomos amadores no desenvolvimento da Astronomia , e isso em várias áreas do conhecimento astronômico. A necessidade da integração amador-profissional ficou patente,bem como o estabelecimento de redes nacionais de amadores e da revitalização da União Internacional dos Astrônomos Amadores, como proposta em 1967 pela União Astronômica Internacional.

A imperiosa necessidade de sítios astronômicos em locais adequados para a construção de modernos e sofisticados observatórios, como Las Palmas, Las Campanas, Hawai, Tenerife, Calar Alto , La Silla, Cerro Tololo , e outros, tem desativado instrumentos astronômicos dos observatórios instalados nas grandes cidades .O Observatório de Paris, França, e o de Leyden, Holanda , já cederam seus instrumentos para os amadores credenciados .O mesmo poderá suceder com os telescópios do Royal Greenwich Observatory , Sussex , Inglaterra.Per outro lado, desde 1983, o telescópio T 60 do Pic du Midi (D= 60cm) tem estado à disposição dos astrônomos amadores. Hoje, 500 amadores podem trabalhar com esse maravilhoso instrumento.O Observatório de Strasbourg, França, de há muito recebe a colaboração dos amadores.

Resta mencionar a obra extraordinária do astrônomo profissional (Observatório de Paris) que virou amador , seguindo o caminho inverso de E.E.Barnard , Camille Flammarion -1842/1925- divulgador da Astronomia e fundador , em 1887 , da Sociedade Astronômica de França , hoje com mais de 3 000 sócios. A Astronomia francesa (e quiçá mundial) deve seu grande progresso a esse batalhador incansável : Camille Flammarion .

Como força auxiliar e complementar da Astronomia profissional , os amadores vem contribuindo para o seu desenvolvimento , tanto no passado , como no presente. Como força motivadora e impulsionadora das vocações científicas, nas suas Associações , Clubes e Agremiações e nos Planetários , o amador é peça única e indispensável para a INICIAÇÃO À CIÊNCIA ASTRONÔMICA, além do trabalho incessante de divulgação da ciência e da cultura .

No tocante à descoberta dos cometas , a contribuição dos amadores tem sido excepcional.O recorde absoluto pertence a Jean-Louis Pons - 1761/1831-, porteiro do Observatório Astronômico de Marselha , França , que descobriu 37 cometas.

Em nossos dias , mesmo com o uso generalizado da fotografia e realizações de panorâmicas rotineiras , atlas estelares e galáticos , e fotografias sistemáticas da região dos asteróides , o astrônomo neozelandês , hoje na Austrália , Bradfield , acaba de descobrir, em agosto de 1987 , o seu décimo terceiro cometa , o Bradfield 1987 s .

1.5. RECONHECIMENTO OFICIAL DA CONTRIBUIÇÃO DOS ASTRÔNOMOS AMADORES

A Sociedade Astronômica de França (SAF), provei-

tando a comemoração de seu primeiro centenário de existência, houve por bem homenagear , em premiação solene, os seguintes astrônomos amadores (12 medalhas foram outorgadas):

ASTRÔNOMO	PAÍS	ÁREA DE INTERESSE E/OU ATIVIDADE
Charles Boyer	França	estudos de Vênus na luz ultravioleta
Janet Mattei	E.U.A.	atividade frente a Associação Americana de Observadores de Estrelas Variáveis (AAVSO)
Jean Dragesco	França	astrofotografia e estudos planetários
Jean Meeus	Bélgica	computação astronômica
Jean Texereau	França	construção de telescópios para amadores
Minoru Honda	Japão	descoberta de cometas e novas
Oldrich Streda	Tchecoslováquia	divulgação e popularização da Astronomia
Patrick Moore	Inglaterra	divulgação e popularização da Astronomia
Paul Baize	França	estrelas duplas
Renauld de Terwangue	Bélgica	atividade observacional multidirecionada
Robert Evans	Austrália	descoberta de supernovas
Tsutomu Seki	Japão	descoberta de cometas e asteróides

A premiação vem coroar atividade desinteressada, rotineira , constante e profícua , que , nas múltiplas áreas cobertas , representam colaboração indispensável aos trabalhos científicos e serve como exemplo e incentivo para o desenvolvimento da Astronomia Amadora em todo o mundo , e , em particular , no Brasil .

Prova definitiva da importância da contribuição dos astrônomos amadores é a oferta divulgada em 7 de agosto de 1986 por Riccardo Giacconi , diretor do "Space Telescope Science Institute" ,E.U.A. , para a utilização , pelos amadores credenciados , por algumas horas , do HST ,Hubble Space Telescope da NASA ($D=2,40m$) ,durante seu período de observação no espaço .Seu oferecimento torna-se ainda mais sintomático , quando afirma :
..."Eu sinto como é importante que amadores se envolvam com o Telescópio Espacial" .

Além dessa participação , amadores qualificados terão acesso aos arquivos científicos do Instituto de Ciência , ligado ao Telescópio Espacial .

Esta é a primeira parte do curso "Introdução à Astronomia", ministrado pelo professor Luiz Eduardo da Silva Machado, Diretor do Observatório do Valongo, UFRJ, no início deste ano, na Escola de Música.

A divulgação integral da apostila elaborada na ocasião, nas páginas do Boletim do CARJ, visa, primordialmente, levá-la aos sócios que não frequentaram o referido curso, mais notadamente os não-residentes no Rio.

Tanto quanto possível, para não prejudicar a compreensão do texto, composto de 8 partes, publicaremos cada parte em um Boletim, abrindo assim uma exceção quanto ao número de páginas.

NO PRÓXIMO BOLETIM:

2 - Necessidade da cooperação nacional e internacional para o correto posicionamento e o desenvolvimento da Astronomia Amadora.