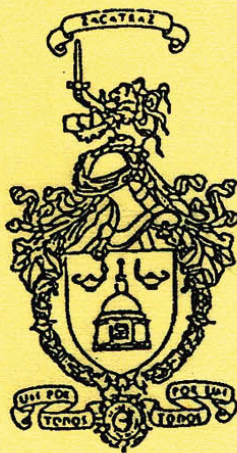


**Colégio Militar**



# **A SISTEMATIZAÇÃO DO CÉU**

por

**GUILHERME DE ALMEIDA**

**Lição inaugural proferida na abertura solene do ano lectivo  
1999-2000**

**Outubro de 1999**

---

♈ ♉ ♊ ♋ ♌ ♍ ♎ ♏ ♐ ♑ ♒ ♓

Verso da capa em branco.  
Composição, montagem e arranjo gráfico do autor.



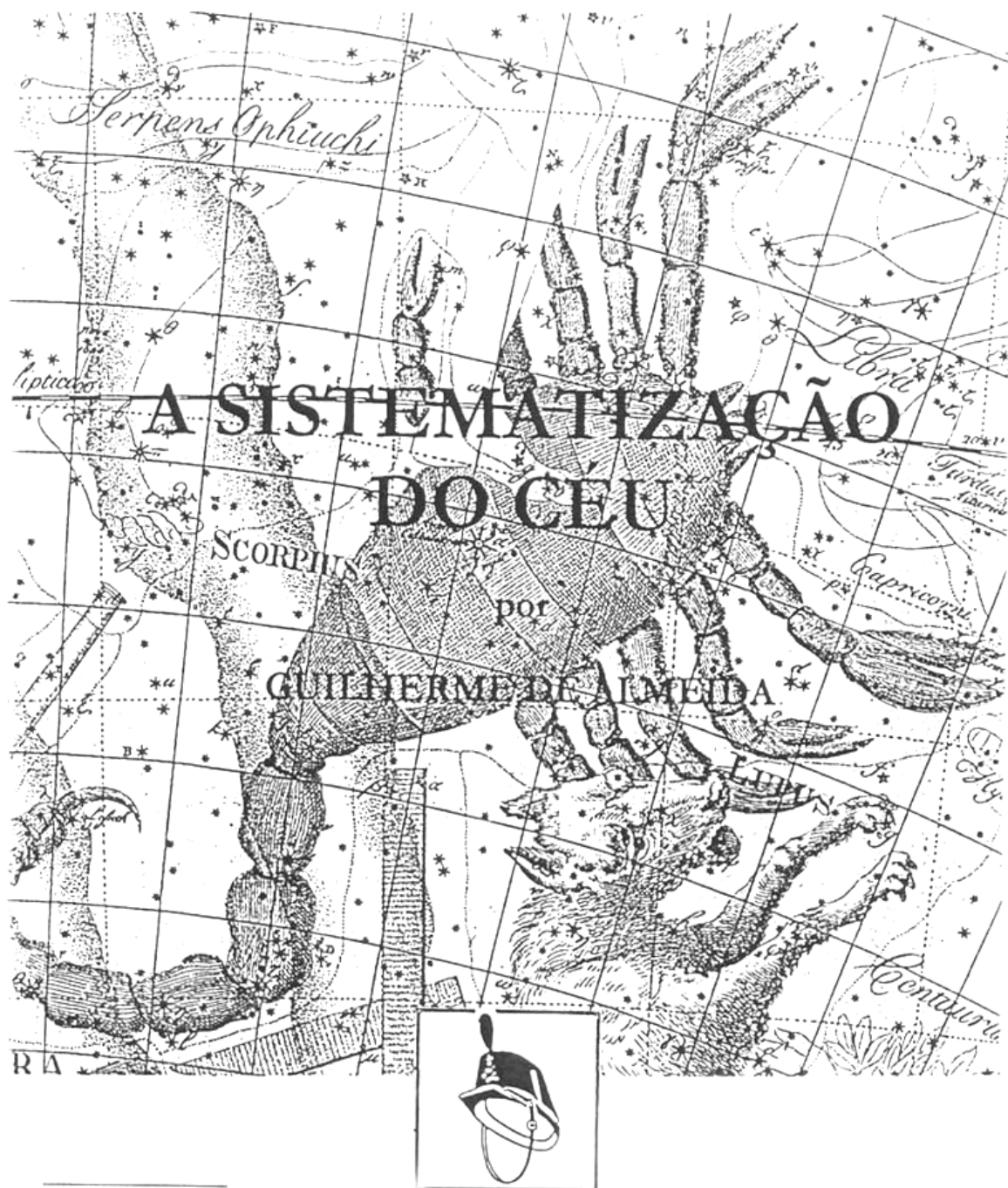
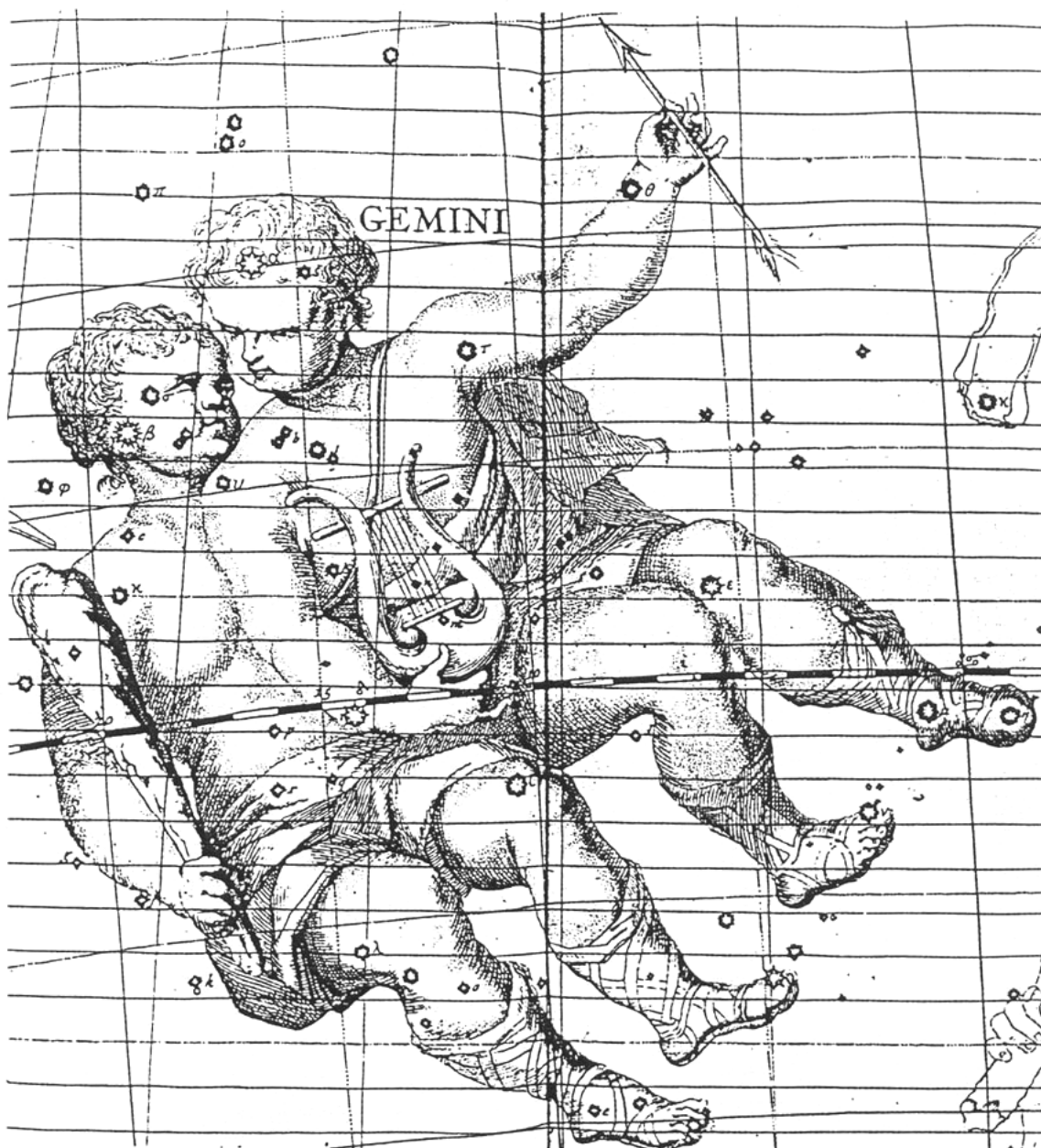


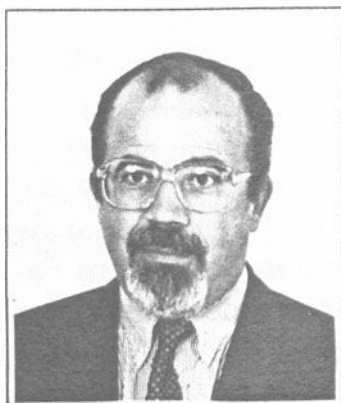
Imagem de fundo

Constelação do Escorpião, segundo o atlas de estrelas de Johann Bode (1747-1826), *Uranographia*, 1801).



■ A constelação dos Gémeos, Castor e Pólux, segundo o atlas celeste de John Flamsteed (1646-1719), publicado postumamente em 1729. Pólux, à esquerda, segura uma moca. Castor tem uma lira na sua mão direita. Esta lira não deve ser confundida com a constelação da Lira, entre Hércules e o Cisne.

## Biografia resumida de Guilherme de Almeida



**Guilherme Alexandre Louro de Almeida** nasceu em Lisboa (1950). É licenciado em Física pela Faculdade de Ciências de Lisboa (1978) e também professor desta disciplina no Colégio Militar, tendo incluído a Astronomia na sua formação universitária.

Aprendeu as técnicas de fabrico manual e mecânico de componentes ópticos para telescópios na Oficina de Óptica do Planetário Gulbenkian (1970).

Há muito que se interessa pela problemática das observações astronómicas e pela sua divulgação nas escolas e junto do grande público. Construiu o seu primeiro telescópio em 1966, mas defende a primazia do conhecimento do céu a olho nu, antes da utilização de instrumentos ópticos de observação.

Guilherme de Almeida é autor dos seguintes livros:

- ♦ *"Sistema Internacional de Unidades (SI)–Grandezas e Unidades Físicas, Terminologia, Símbolos e Recomendações"*
- ♦ *"Itens e Problemas de Física–Mecânica"* (12.º ano), em co-autoria.
- ♦ *"Introdução à Astronomia e às Observações Astronómicas"* (co-autoria)
- ♦ *"Roteiro do Céu"*
- ♦ *"Observar o Céu Profundo"* (co-autoria)

Escreveu também a publicação *"O Céu Nocturno e as Observações Astronómicas"* e assinou mais de vinte artigos sobre Astronomia, observações astronómicas e Física, já publicados em diversas revistas, incluindo a Revista do Colégio Militar.

É colaborador do *Programa Ciência* da Câmara Municipal de Lisboa e formador do Programa FOCO para as áreas de Astronomia e Física. Neste âmbito tem leccionado o curso *"Astronomia–noções fundamentais e práticas de observação"*, destinado aos professores dos Ensinos Básico e Secundário.

Na qualidade de professor do Ensino Secundário desempenhou os cargos de Director de Turma, Delegado de Grupo e Director do Laboratório de Física. Pertenceu ainda aos Júris Regional e Nacional das Olimpíadas de Física, ocupou-se de funções técnicas na Direcção Regional de Educação de Lisboa (Equipamentos Educativos) e fez parte da equipa de elaboração dos Exames Nacionais de Física (12.º ano), de 1986 a 1992.

Guilherme de Almeida realizou e orientou muitas acções de formação, palestras e comunicações sobre Astronomia, observações astronómicas e Física, em Escolas Secundárias, nas universidades de Coimbra e Évora, na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, nas Conferências Nacionais de Física e nos Encontros Ibéricos para o Ensino da Física.

\* \* \*



Exmo Senhor General Chefe do Estado-maior do Exército

Ilustres Convidados

Exmo. Senhor Brigadeiro Director

Senhores Oficiais Generais

Minhas Senhoras

Meus Senhores

Caros Colegas

Caríssimos Alunos

★★★

## Introdução

Ao ser convidado para proferir esta lição inaugural, o tema proposto "*Astronomia*" dava margem para uma ampla variedade de abordagens. Entre as diversas opções possíveis, interessou-me especialmente a ideia de traçar, ainda que de uma forma necessariamente resumida —pois o tempo disponível é escasso—, a maravilhosa aventura da sistematização do céu. Velha de milénios, esta tentativa de pôr ordem no aparente caos do firmamento acabou por ser o berço da mais antiga das ciências.

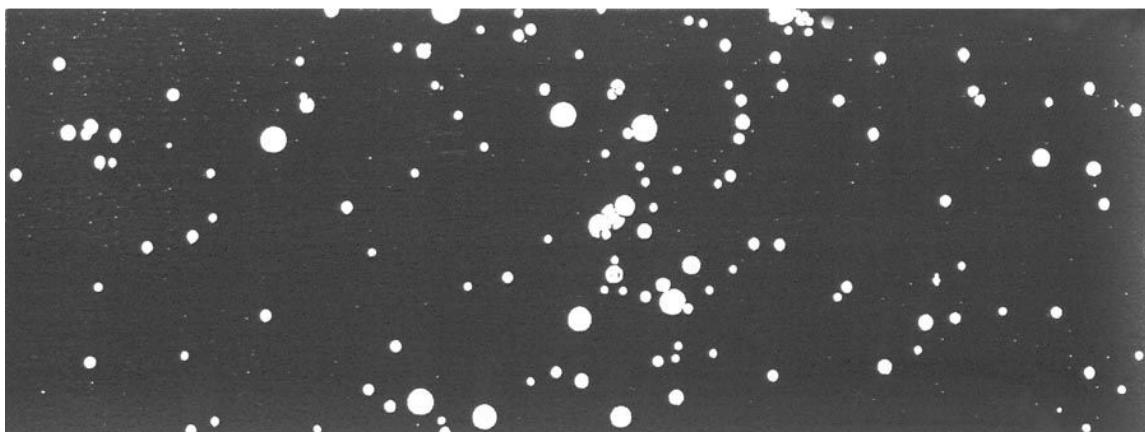
## A Astronomia e o Colégio Militar

Em boa hora o ensino oficial incorporou alguns rudimentos da ciência dos astros. A recente reforma do sistema educativo português permitiu que a Astronomia passasse a fazer parte dos programas do 8.º ano de escolaridade (4.º ano do Colégio Militar), na disciplina de Ciências Físico-Químicas. A introdução destas matérias no ensino oficial deve-se ao Dr. Jorge Valadares, que era professor do CM e foi o autor da primeira versão destes programas. Devemos estar-lhe, por isso, reconhecidos.

Tradicionalmente na vanguarda do Ensino, o Colégio já possuía, então, uma luneta *Zeiss*, entrada em 1934. Apesar de concebida para observações militares de campo, a sua excelente qualidade óptica permite, ainda hoje, algumas observações planetárias. Encontra-se presentemente no Museu de Física do CM.

Mais recentemente, em 1995, o Colégio adquiriu um telescópio de Newton de 110 mm, montado equatorialmente sobre pedestal, que tem permitido algumas sessões de observação nocturna que pontualmente faço e que têm sido muito apreciadas pelos nossos alunos.

No entanto, há uma realidade que deve ser sublinhada: sem um conhecimento suficiente do céu a olho nu não há condições para as observações com telescópios, nem sequer com binóculos. É preciso saber o que está acima do horizonte num dado momento e ser capaz de apontar o telescópio para o alvo pretendido, para o podermos observar. Por outras palavras, um telescópio, por melhor que ele seja, pouca ou nenhuma utilidade terá se o observador não estiver familiarizado com o céu. E foi sem telescópio que a Astronomia começou.



## O aspecto do céu e os primeiros observadores

O céu nocturno é um dos maiores espectáculos que podemos contemplar, facto que poucos ousarão contestar. Devido à iluminação nocturna *mal projectada e excessiva* das nossas cidades, o firmamento fica muito diminuído no seu esplendor, mas não deixa de nos impressionar quando temos a oportunidade de o ver em toda a sua grandiosidade. Tentaremos descrever nesta lição inaugural os principais passos dados pela humanidade para sistematizar o firmamento, tornando-o um sistema útil de trabalho, referência e fascinação.

Seguiremos o rumo que conduziu à actual terminologia, que deriva directamente da mitologia greco-romana com alguns acréscimos posteriormente feitos até meados do século XVIII. Deixaremos deliberadamente de parte outras interpretações, como a chinesa ou a hindu, por não terem sido o berço da terminologia actual.

Levantando os olhos para o céu, à primeira vista as estrelas *parecem* em número infinito e aparentam uma desordem total. Mas vendo com mais atenção, persistência e assiduidade, descobre-se que **há** determinados aspectos facilitadores que, pela sua constância ou diversidade, se revelam úteis à aprendizagem do céu:

- as estrelas mostram-se desigualmente brilhantes;
- ostentam cores diferentes, que vão do avermelhado ao branco-azulado;
- parecem manter permanentemente as mesmas posições relativas entre si;
- distribuem-se irregularmente pelo céu, mais abundantes em algumas regiões celestes, e mais raras em outras.



Bem cedo os homens aprenderam a tirar partido destas características facilitadoras do céu, para lhe impor ordem: aprenderam a sistematizar para melhor conhecer e utilizar aquilo que parecia completamente desordenado e confuso. Estes aspectos e a imaginação humana levaram pouco a pouco à idealização de padrões aparentes no céu. Memorizados, esses padrões permitiram recordar melhor o aspecto do firmamento, de noite para noite, e descobrir regularidades.

Fazendo uso da sua imaginação, os povos, ao longo dos tempos, *admitiram* que a disposição de determinadas estrelas brilhantes no céu se assemelhava a um animal no céu, a uma figura lendária, a um herói, ou a algo do seu dia-a-dia. Por exemplo, algumas estrelas *pareciam* formar grupos e estar dispostas sugerindo a figura de um touro, ou de um caçador, outras pareciam desenhar a imagem de um cisne em pleno vôo, etc. Estas *figuras* sugeridas e "desenhadas" pela disposição das estrelas no céu, são as *constelações*, segundo a definição antiga.

Dado que, na aparência, as posições relativas das estrelas são praticamente constantes ao longo de alguns séculos, é admissível que as figuras assim imaginadas, e os conhecimentos a elas associados, se tenham transmitido de geração em geração e de povo para povo, atravessando os milénios. Esse agrupamento *arbitrário* de determinadas estrelas em *constelações* revelou-se cada vez mais útil.

A sistematização do céu em constelações foi um esforço sério para impor ordem no céu, dividindo o todo em partes e criando referências seguras de identificação. Não deve ser, *de modo algum*, considerada como uma atitude infantil, mas podemos perguntar-nos: os povos antigos fizeram tudo isso para quê? Com uma poluição luminosa praticamente nula e a vida pouco agitada, que alguns povos tinham, havia certamente margem para a reflexão e contemplação persistente do firmamento; o céu nocturno mostrava-se magnífico e convidativo, desafiando



■ Constelação do Touro segundo o atlas de Hevelius (1690). Representação adaptada do livro **Roteiro do Céu**, de Guilherme de Almeida.

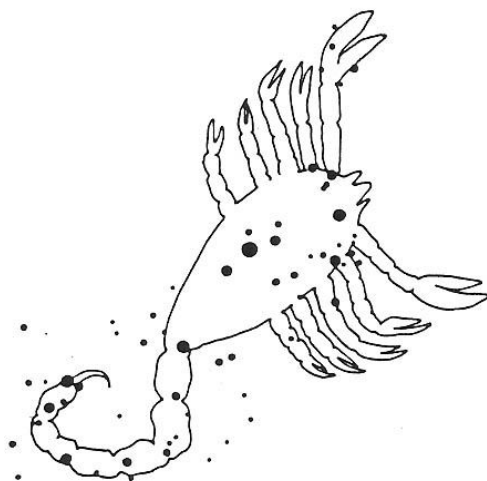
os indivíduos mais imaginativos. Mas estas justificações, não escondem uma razão muito mais forte: era *preciso* fazê-lo. A agricultura, as celebrações religiosas e as viagens, fossem elas terrestres ou marítimas, só podiam ter êxito com o conhecimento do céu; a escolha das épocas próprias para semear e para colher, a marcação de um calendário, o rumo a seguir nas migrações, e a melhor época do ano para o fazer só eram possíveis a quem erguesse os olhos para o firmamento e soubesse o suficiente sobre as constelações. Por outro lado, as constelações do Zodíaco marcavam as referências e os signos que permitiram registar e seguir as sucessivas posições, do Sol, da Lua e dos planetas então conhecidos.

## Das origens ao século XVIII

As constelações são um produto da imaginação humana. Em geral as estrelas de uma mesma constelação não têm nenhuma relação entre si e apenas *parecem* formar um grupo porque, vistas da Terra, estão quase na mesma direcção: podemos encontrar no céu, umas ao lado das outras, estrelas que na realidade estão desigualmente afastadas de nós e muito distantes entre si.

Em *alguns* casos há alguma semelhança entre a disposição das estrelas mais brilhantes de uma constelação e a figura (herói, animal ou objecto) com o nome correspondente. Esta semelhança verifica-se, por exemplo, no caso do Escorpião. Mas, muitas vezes, pouca ou nenhuma semelhança existe e não devemos ter a pretensão de encontrar *forçosamente e sempre* tal semelhança. Mas isso não impede

o reconhecimento do céu, *que é acessível a qualquer pessoa*, desde que seja persistente, pois o que interessa verdadeiramente é o padrão desenhado pelas estrelas mais brilhantes de cada constelação, independentemente de se parecer ou não com a figura do mesmo nome. Por exemplo as estrelas mais brilhantes da Cassiopeia desenham no céu um "**W**", ou um "**M**", que em nada se parece com a rainha da Etiópia (que a constelação pretendia representar). E, no entanto, esta é uma das constelações mais fáceis de reconhecer no céu.



■ Constelação do Escorpião, segundo o atlas de Johann Bode, de 1801. Adaptação extraída do livro **Roteiro do Céu**, de Guilherme de Almeida

Contrariamente a uma opinião muito comum, as constelações não são *todas* muito antigas. Algumas (como o Touro, o Escorpião e o Leão) datam dos alvares da civilização e foram imaginadas entre os sumérios, sendo já conhecidas no Vale do Eufrates há mais de 6000 anos. Actualmente ocupadas pela Síria e pelo Iraque, estas regiões constituíram o berço da sistematização do céu. Alguns autores sugerem que determinadas constelações (como é o caso da Ursa Maior), foram imaginadas em datas ainda mais antigas, remontando aos últimos períodos do paleolítico superior (aprox. 15 000 anos a.C.).

Essas tradições foram sucessivamente transmitidas aos egípcios, gregos, romanos e árabes. Mas foram os gregos e os romanos que, adaptaram e reinterpretaram as constelações à imagem da suas próprias mitologias, acrescentando novas figuras ao céu que, mais tarde, à luz do Cristianismo se revelou um céu pagão. Alguns grupos de constelações estão relacionados por uma cena mitológica comum. Por exemplo, a



■ Constelação do Oriente, segundo o atlas de John Bode (1801). Adaptação extraída do livro **Roteiro do Céu**, de Guilherme de Almeida.

lenda de Andrómeda, inclui os reis da Etiópia (Cefeu e Cassiopeia), o monstro marinho (Baleia) que a ia matar e o herói salvador (Perseu).

Outras constelações, pelo contrário, foram introduzidas no céu muito mais tarde, a meio do século XVIII da nossa era. Já não estão associadas a nenhuma lenda e os seus proponentes são bem conhecidos.

As constelações que foram imaginadas nos tempos antigos têm geralmente nomes de animais (Carneiro, Leão, Peixes, etc.), caçadores lendários (Oriente), heróis e outras figuras míticas (Hércules, Cefeu, Perseu, etc.), ou ainda instrumentos musicais (Lira). São em número de

48 as constelações *clássicas*, que datam da Antiguidade e já faziam parte da *Sintaxe*, a obra máxima do astrónomo grego Cláudio Ptolomeu (85-160d.C.), concluída por volta do ano 150 d.C. e mais conhecida pelo nome da sua posterior tradução árabe, *Almagesto*, feita já no século VIII. Trata-se de uma compilação monumental (em 12 volumes) dos conhecimentos astronómicos até à sua época, mas note-se que Ptolomeu

não inventou estas constelações, que são muito anteriores ao seu tempo. No entanto, este astrónomo caracterizou-as com muito rigor, chegando a referir que tal estrela marcava a mão direita da figura, aquela outra assinalava a cabeça, etc. Este cuidado contribuiu decisivamente para a preservação histórica e divulgação destas constelações. Entre elas incluem-se algumas das mais conhecidas, como a Ursa Maior, a Cassiopeia e o Sagitário, assim como a Ursa Menor (onde se localiza a estrela Polar). De passagem, deve desfazer-se desde já a convicção profundamente enraizada, mas *incorrecta*, de que a estrela Polar é muito brilhante: por ordem decrescente de brilho aparente, a Polar é a 49.<sup>a</sup> estrela do céu. Da compilação de Ptolomeu chegaram-nos também outras constelações menos populares, como a Lebre, a Taça de Baco, a Seta e o Altar.

Em 1551, o cartógrafo holandês Gerardus Mercator, que é conhecido principalmente pela sua projecção cartográfica, introduziu no céu a constelação da Cabeleira de Berenice, entre o Leão e o Boieiro.

Mas os Descobrimentos permitiram ver um céu diferente. Rumando para sul, novas estrelas surgiam enquanto as Ursas baixavam sobre o horizonte norte. Pouco a pouco os marinheiros começaram a dar nomes às figuras sugeridas pela disposição das estrelas austrais, e a publicação de mapas que contemplassem essa parte do céu, facilitando a navegação nessas novas paragens, impunha-se cada vez mais. Entre 1506 e 1521, os navegadores holandeses Pieter Dirksz Keyser e Frederick de Houtman introduziram no



■ Constelação do Unicórnio, segundo o atlas de John Flamsteed (1729).

céu onze novas constelações com nomes de animais exóticos, como é, por exemplo, o caso da Ave-do-Paraíso, do Tucano e do Peixe Voador. É interessante fazer notar que Houtman incluiu os seus registos astronómicos como apêndice a um dicionário de malaio que compilou nos dois anos em que esteve preso por ordem do sultão de Sumatra, antepondo-lhe esta curiosa apresentação:

*"Acréscem-se também as declinações de muitas estrelas fixas em torno do pólo sul, nunca antes vistas. Foram observadas e listadas por Frederick de Houtman".*

Apesar de imaginadas por navegadores, ou talvez por isso mesmo, estas constelações só se tornaram amplamente conhecidas depois de aparecerem no atlas de estrelas *Uranometria*, publicado em 1603 pelo astrónomo e advogado alemão Johann Bayer.

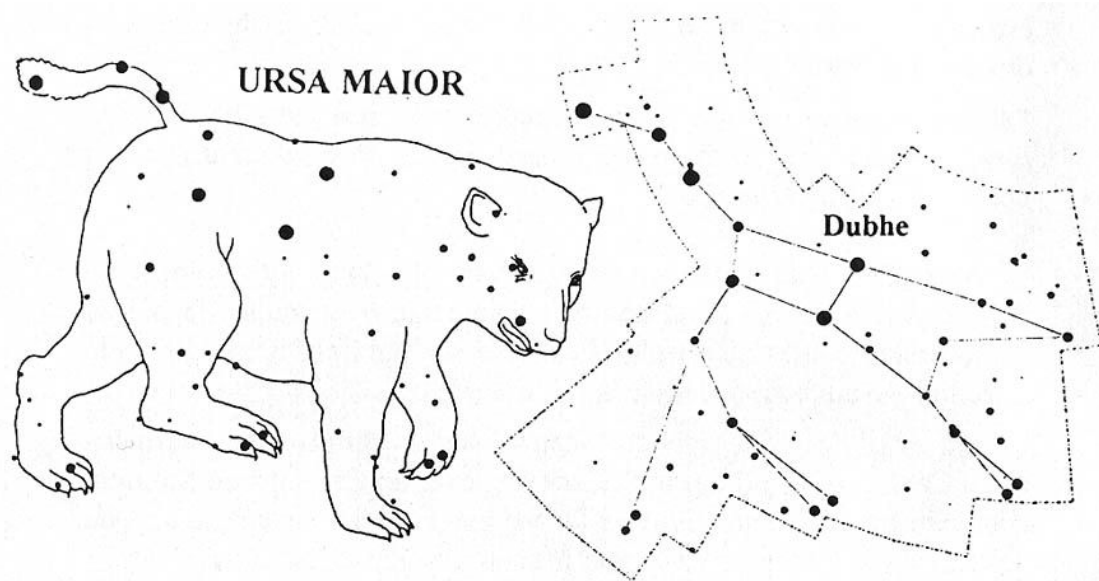
Em Abril de 1500, o físico Mestre João, da comitiva de Pedro Álvares Cabral, fez a primeira referência escrita ao Cruzeiro do Sul num documento enviado ao nosso rei D. Manuel I. Esta constelação acabou por ser aceite e adoptada pelos astrónomos no fim do século XVI.

Deve notar-se que havia regiões, mesmo no hemisfério celeste norte, onde ficaram espaços "vagos" entre as antigas constelações, cujos limites não estavam ainda bem definidos. Por isso, em 1613, o teólogo e cartógrafo holandês Petrus Plancius (1552- 1622) tomou a iniciativa de imaginar três novas constelações (a Girafa, o Unicórnio e a Pomba).

Mais tarde, no seu mapa de estrelas *Firmamentum Sobiescianum*, publicado postumamente em 1690, o astrónomo polaco Johannes Hevelius (1611-1687) introduziu sete novas constelações no hemisfério celeste norte, entre as quais se podem referir os Cães de Caça, o Lince o Escudo e o Sextante. Trata-se, contudo, de constelações apagadas, apenas com estrelas de brilho muito fraco.

Por fim, já a meio do século XVIII, em 1754, o astrónomo francês Nicolas Louis de Lacaille (1713-1762) introduziu catorze constelações, nas regiões a sul do equador celeste, com nomes relacionados com instrumentos científicos ou com as belas-artes (só com uma excepção: a Mesa). Para nos situarmos no tempo, esta última introdução de novas constelações no céu ocorreu um ano antes do grande terramoto de Lisboa, quando reinava em Portugal o rei D. José. Entre estas constelações contam-se o Compasso, o Octante, o Telescópio, o Pintor e o Escultor. Lacaille subdividiu também a antiga constelação do Navio em quatro novas constelações: a Popa, a Vela, a Quilha e a Bússola.





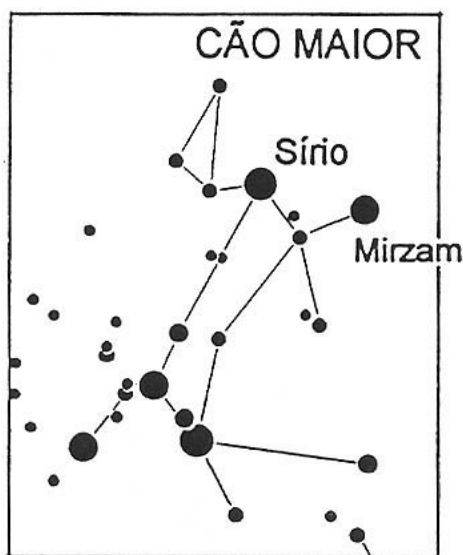
■ A Ursa Maior: representação clássica (adaptada do atlas de Hevelius, de 1690) e representação actual (à direita); os traços que ligam as estrelas mais brilhantes não fazem parte das constelações, na concepção moderna, como se refere no texto, mas podem ser úteis para a sua identificação no céu.

Os mapas e atlas celestes melhoraram substancialmente, à medida que os astrónomos foram observando o céu com maior rigor. Os expoentes máximos da cartografia celeste do século XVIII podem ver-se no catálogo de estrelas de John Flamsteed (1725), astrónomo real inglês, que tinha mais de 3000 estrelas, e no atlas de Johann Bode (1801), ao tempo Director do Observatório de Berlim, já com mais de 17 000 estrelas rigorosamente posicionadas de acordo com as suas coordenadas equatoriais.

Cerca de 200 estrelas têm nomes próprios, de origem antiga, oriundos dos árabes (como Aldebarã, Rigel e Betelgeuse), gregos (como Sírio, Pólux) e romanos (Capela, Antares e Régulo). No entanto, estas designações prestavam-se a confusões e só se podiam utilizar para um número muito limitado de estrelas. Depois, em 1603, Bayer teve a ideia de designar a estrela mais brilhante de cada constelação pela letra grega *alfa* ( $\alpha$ ), a segunda mais brilhante por *beta* ( $\beta$ ), etc. No entanto, as excepções foram muitas e as 24 letras do alfabeto grego ficavam muito aquém do número de estrelas a catalogar. O problema foi temporariamente ultrapassado quando, no início do século XVIII, Flamsteed, ao tempo Astrónomo Real inglês, teve a ideia de *numerar*, as estrelas de

cada constelação, de oeste para este, o que alargou consideravelmente (mas não suficientemente) as possibilidades de catalogação.

As antigas figuras celestes não passam, como vimos, de ilusões de perspectiva. Embora muito bonitas e com um toque especial de nostalgia capaz de espicaçar a nossa curiosidade, estas figuras nada têm a ver com a moderna Astronomia. Os astrónomos acabaram por reconhecer que tais figuras, por serem demasiado visíveis e coloridas, tapavam as estrelas e dificultavam a sua visão nos mapas. No seu atlas de 1851, o astrónomo francês Charles Dien (1809-1870) criticou duramente o Atlas de Bode afirmando que



■ Constelação do Cão Maior (estrelas ligadas por traços). Adaptado do livro **Roteiro do Céu**, de Guilherme de Almeida.

*"as figuras de homens e de animais que ainda lá se encontram desenhadas prejudicam muito o aspecto das constelações e tornam a configuração [de cada constelação] difícil de apreender".*

Teve por isso a ideia de ligar por meio de traços as estrelas mais brilhantes de cada constelação, em vez de desenhar figuras. Dien foi o primeiro a utilizar esses traços que por vezes ainda se representam e que podemos considerar, em muitos casos, como estilizações daquelas figuras.

## A cristianização do céu

Evangelizados os povos que os Descobrimentos nos deram a conhecer, a cristianização dos céus pareceu também um passo lógico e necessário...

Julius Schiller, que era um advogado alemão e também um grande entusiasta da cartografia, publicou (1627) o atlas *Coelum Stellatum Cristianum*, no qual rejeitou as figuras mitológicas associadas às constelações celestes e substituiu-as por figuras bíblicas, pois um céu pagão, amplamente baseado na mitologia greco-romana não era de bom tom... As constelações do hemisfério celeste norte foram assim transformadas em figuras do Antigo Testamento e as de declinação negativa foram

substituídas por figuras do Novo Testamento. A Cassiopeia viu-se assim transfigurada em Maria Madalena, e as doze constelações do Zodiaco foram substituídas, com perfeição, pelos doze apóstolos. No entanto, a ideia de Schiller não foi bem aceite pelos astrónomos e caiu no esquecimento.



■ Pormenor do atlas de Julius Schiller, *Coelum Stellatum Christianum* (1627): da esquerda para a direita podemos ver S. Mateus, S. Simão e S. Judas Tadeu.

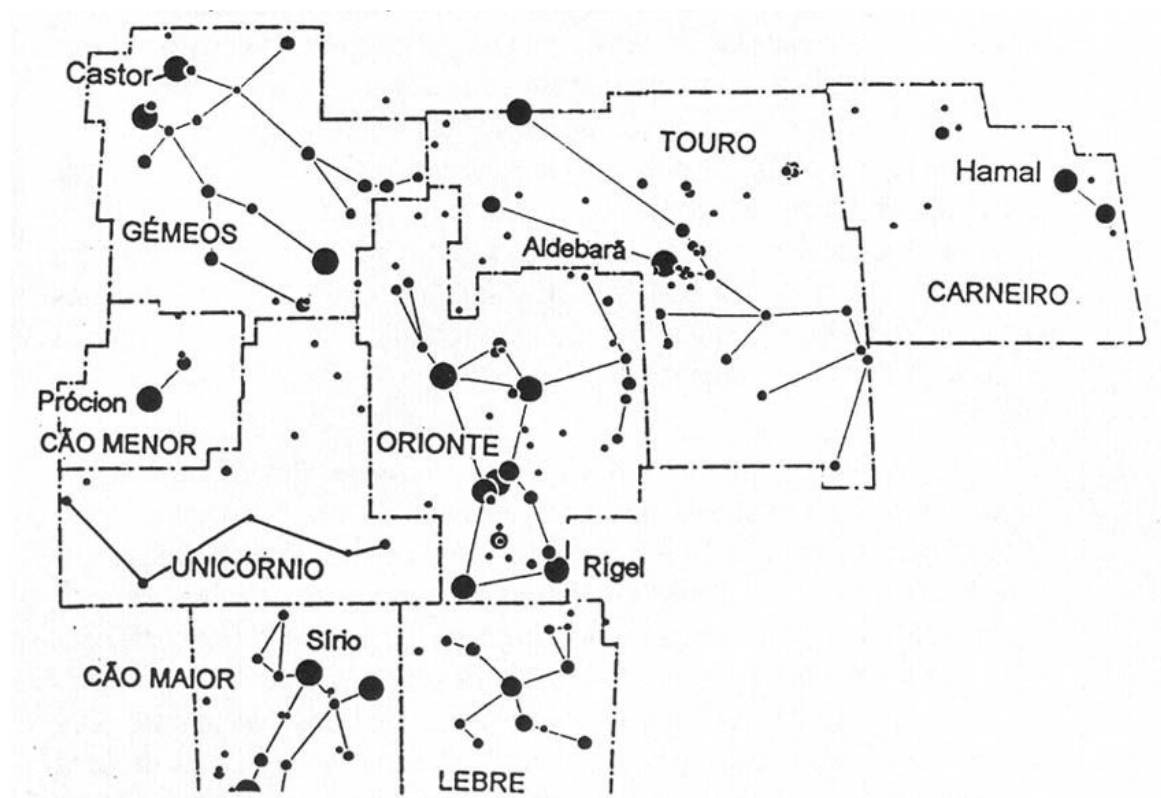
## Sistematização actual das constelações

Muitas outras constelações foram consideradas e propostas para adular reis, para comemorar eventos ou memórias históricas. No século XIX chegaram a ser utilizadas mais de 100 constelações e as suas fronteiras, totalmente arbitrárias, ficavam ao gosto dos cartógrafos. Muitas dessas constelações, como, por exemplo o Gato o e o Balão Aerostático não colheram unanimidade e aceitação, caindo pouco a pouco no esquecimento.

Em 1922, a União Astronómica Internacional (IAU), na sua primeira Assembleia Geral, adoptou oficialmente uma lista de 88 constelações. Estas cobrem todo o céu e são as actualmente utilizadas a nível internacional. Posteriormente, em 15 de Julho de 1925, a IAU decidiu criar um grupo de trabalho para estudar a delimitação de cada constelação. No decorrer desse trabalho estas fronteiras foram rigorosamente definidas pelo astrónomo belga Eugène Delporte, na sua obra *Délimitation Scientifique des Constellations*, publicada em 1930. Cada constelação ficou assim rigorosamente delimitada, *de modo a contornar e a respeitar*, na medida do possível, as antigas figuras clássicas. Essa preocupação foi bem sucedida na maior parte das constelações, embora tenha obrigado a uma ou outra alteração. O número de constelações é obviamente arbitrário, pois elas são um produto da imaginação humana e das convenções

internacionais, como sucede, por exemplo, com o número de países que existem na Terra.

Como consequência desta nova definição, as constelações já não são consideradas como padrões de estrelas, mais ou menos parecidos com figuras imaginárias, mas antes como áreas bem definidas da esfera celeste, limitadas por fronteiras internacionalmente aceites. Os *nomes* das constelações mantiveram-se apenas por tradição. Qualquer estrela, nebulosa ou galáxia pertence, sem qualquer ambiguidade, a uma e só a uma constelação. A palavra *pertence* significa aqui "visível na direcção de ". Refira-se que, por acordo internacional, os nomes das constelações referem-se habitualmente em latim, no nominativo, e os das estrelas reportam-se aos genitivos desses mesmos nomes. Temos assim, por exemplo, *Cygnus* (para designar o Cisne) e *Alfa Cygni*, a estrela mais brilhante do Cisne, também conhecida com Deneb, que é o seu nome próprio. Do mesmo modo, *Ursa Major* designa a Ursa Maior e *Alfa Ursae Majoris* é a sua estrela mais brilhante.



■ Representação de algumas constelações, vendo-se as suas fronteiras tal como foram estabelecidas por Delporte. Os traços que ligam as estrelas mais brilhantes de cada constelação podem ser úteis para a sua identificação mas não fazem parte, no sentido estrito, das diversas constelações. Adaptado do livro **Roteiro do Céu**, de Guilherme de Almeida.



■ Três fases representativas (da esquerda para a direita): aspecto tradicional da Cassiopeia (adaptada do atlas de Bayer, de 1603), a mesma constelação com os traços de ligação, por vezes utilizados, e mesma constelação segundo a concepção actual (veja-se a correspondente fronteira). Adaptação extraída do livro **Roteiro do Céu**, de Guilherme de Almeida.

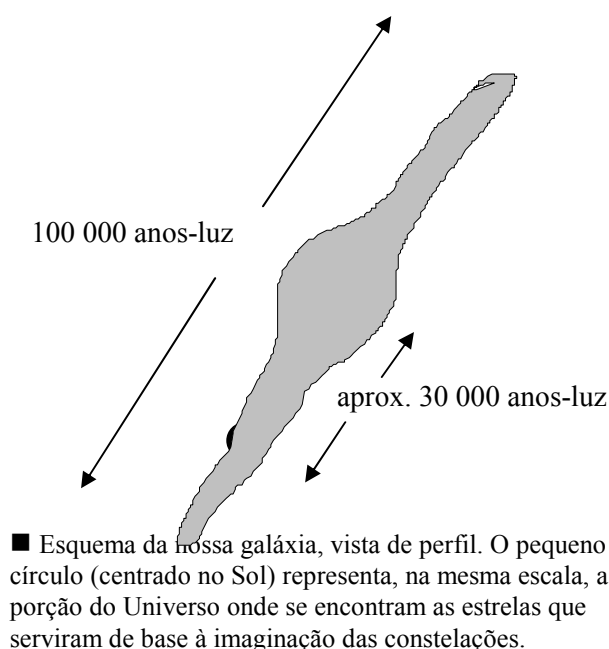
No entanto, o conhecimento dos padrões característicos formados pelas principais estrelas de cada constelação continua a constituir uma boa ajuda para o reconhecimento do céu, *desde que* o observador esteja consciente de que uma constelação não contém apenas *essas* estrelas, mas sim *todos* os objectos astronómicos (estrelas, enxames de estrelas, nebulosas, galáxias, etc.) observáveis dentro da sua fronteira, mesmo os que só se vêem com instrumentos de observação. E quem quer fazer observações do céu utilizando binóculos e até telescópios *deve* conhecer bem o céu a olho nu, não tendo dúvidas relativamente à localização das constelações e à identificação de várias dezenas de estrelas.

Olhando hoje para as estrelas numa noite de atmosfera transparente, temos de reconhecer que a organização do céu em constelações, projectando a imaginação e a mitologia dos nossos antepassados, ajudou a "criar alguma ordem" no aparente caos do firmamento. As vantagens de tal sistematização ainda hoje se fazem notar (embora com diversas adaptações), e a verdade é que essas belas lendas e configurações são uma ajuda útil para o conhecimento do céu. No entanto, poucas vezes a disposição aparente das estrelas mais brilhantes de uma constelação sugere, de um modo razoavelmente óbvio, a figura (herói, animal ou objecto) que lhe deu o nome. Por outro lado, estas posições relativas não são



eternas: devido à dinâmica da nossa galáxia as configurações de estrelas que inspiraram a humanidade vão-se alterando lentamente, com a passagem dos milénios, e em 50 000 anos ficarão irreconhecíveis.

## As constelações e o Universo



O céu das constelações tradicionais, por se limitar às estrelas visíveis a olho nu, apenas contém a nossa vizinhança cósmica imediata. As estrelas relativamente brilhantes que serviram para delinear as constelações dos nossos antepassados estão todas a menos de 2500

anos-luz de nós, enquanto que a nossa Galáxia (a Via Láctea) mede 100 000 anos-luz de diâmetro e contém cerca de cem mil milhões de estrelas,

uma das quais é o nosso Sol. Debilmente luminosa, essa faixa atravessa o céu e marca uma presença imponente quando o observador se encontra nos locais pouco ou nada afectados pela poluição luminosa. Vemos assim que a sistematização do passado tomou por base o Universo então conhecido, uma pequeníssima parcela da nossa Galáxia e uma ínfima parte do Universo.

A utilização de telescópios de diâmetro cada vez maior e a melhoria progressiva da sensibilidade dos sistemas de detecção tornou possível detectar milhões de galáxias, quando até aos anos 20 deste século se pensava que todo o Universo se limitava à nossa galáxia. Actualmente, os catálogos de estrelas utilizam designações mais complicadas mas mais eficazes que nos tempos de Bayer e Flamsteed. Baseiam-se agora em combinações de números e letras, o que permite catalogar milhões de estrelas.

As distâncias no Universo conhecido ultrapassam a nossa imaginação, e tomando a distância da Terra ao Sol como 1 centímetro, teremos, *nessa escala*, a estrela mais próxima, depois dele, a 2700 metros. As galáxias ainda relativamente próximas (7 milhões de anos-luz) iriam ficar, *nessa escala*, a mais de 4 milhões de quilómetros ! Nestas condi-

ções, os mais distantes objectos conhecidos situar-se-iam a dez mil milhões de quilómetros de nós. Vemos assim que, mesmo com a reduzidíssima escala que propusemos, o Universo continua enorme.

Mas, apesar dos imensos progressos da Astronomia contempo-rânea, o encanto do céu continua vivo como antes. As mitologias do passado são uma herança fascinante que podemos fazer reviver e partilhar com outras pessoas quando olhamos para o céu numa noite límpida e serena, pois as lendas do passado continuam a passar diariamente sobre as nossas cabeças. São ainda sábias e vibrantes as palavras de Ptolomeu, proferidas há mais de dezoito séculos:

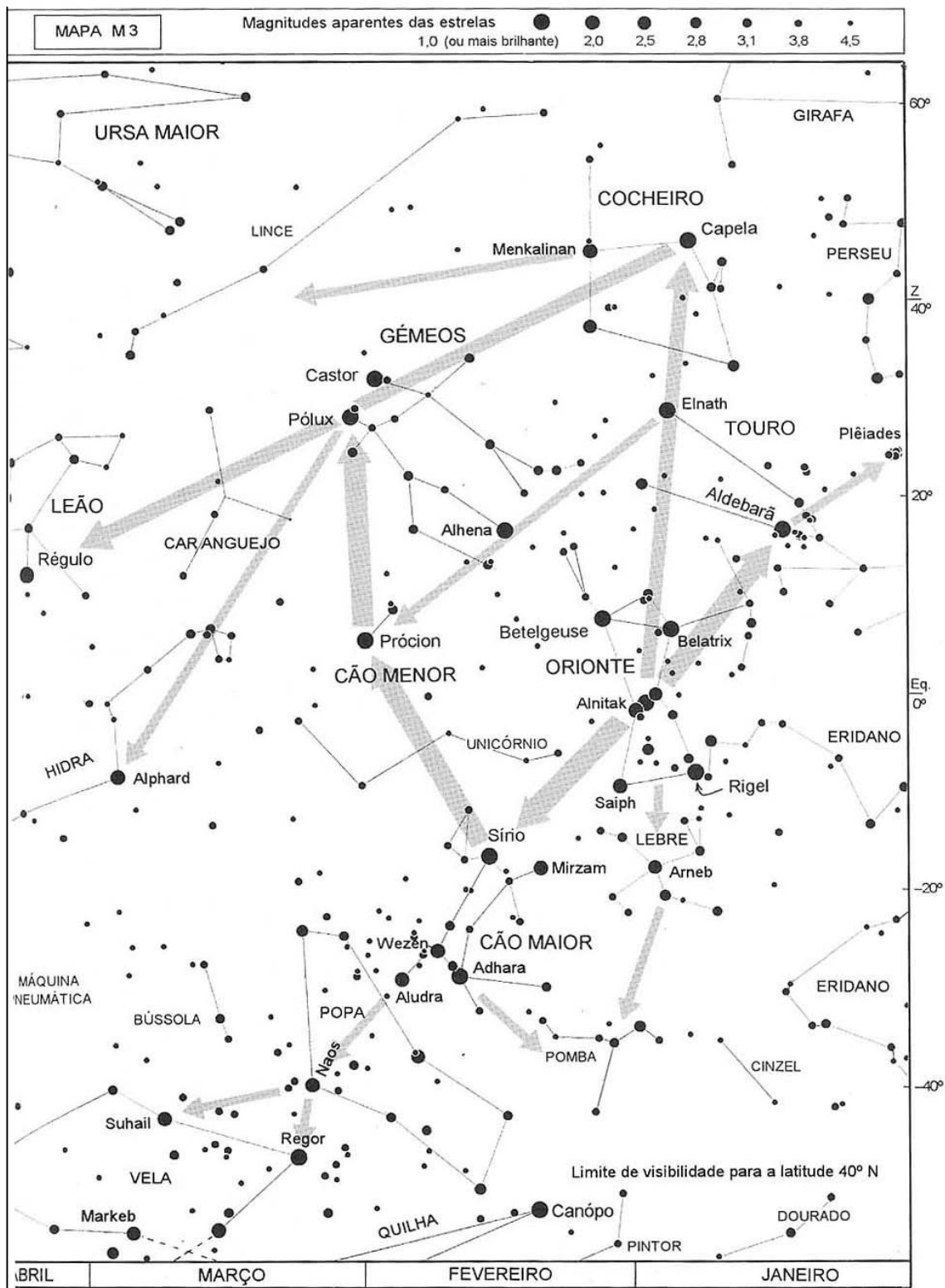
*"Mortal como sou, sei que nasci por um dia, mas quando observo a cerrada multidão das estrelas no seu curso circular, os meus pés deixam de tocar na terra; ascendo até ao próprio Zeus para me banquetear de ambrosia, o alimento dos deuses."*



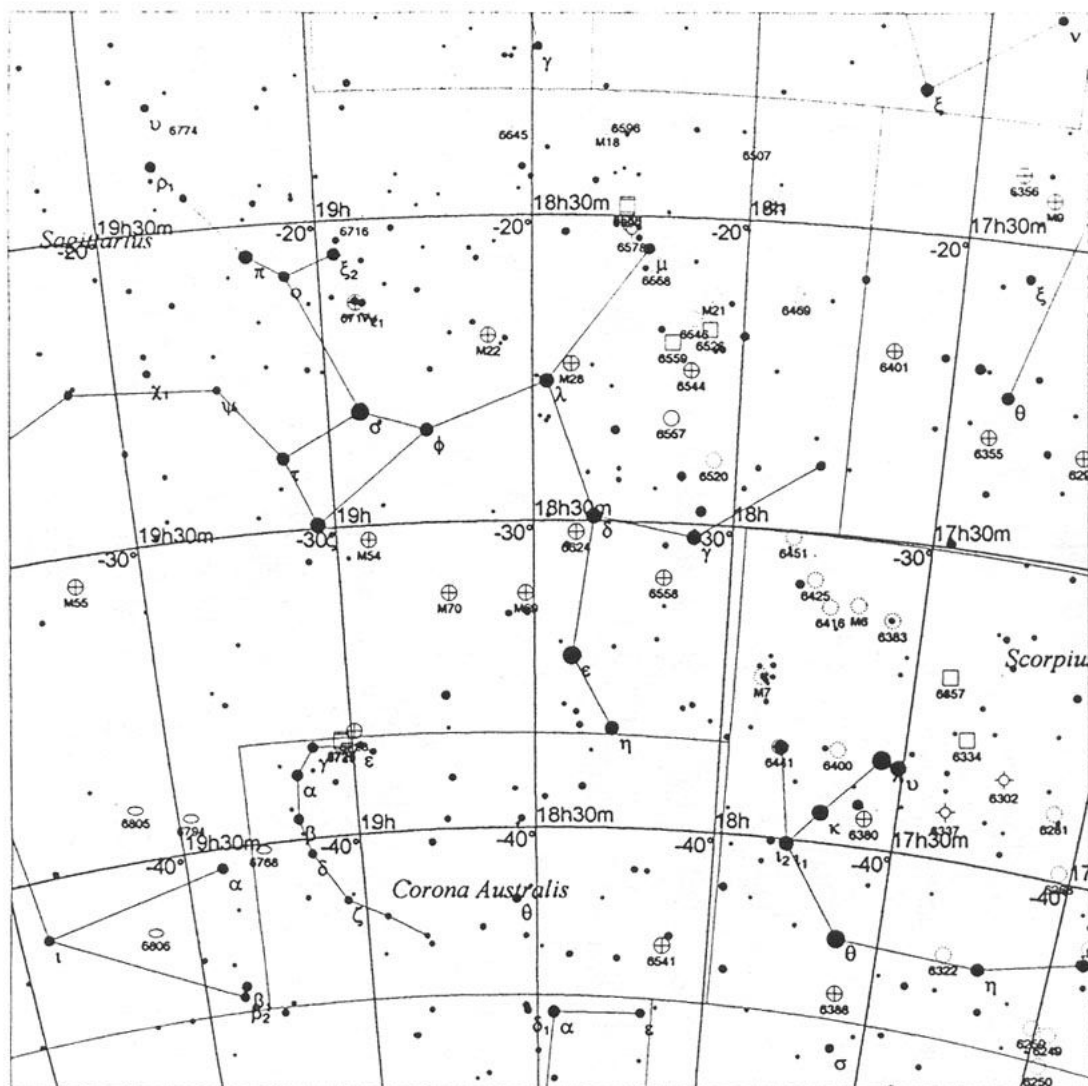
■ Ptolomeu e a Musa *Astronomia*.

Tenho dito.





■ Exemplificação do método dos alinhamentos, utilizado na identificação de estrelas e constelações. As estrelas mais brilhantes funcionam como marcadores (ver setas) que apontam para outras estrelas e constelações sem hipótese de confusão (mapa extraído do livro **Roteiro do Céu**, de Guilherme de Almeida, Plátano Editora, Lisboa, 1998).



■ Mapa moderno mostrando a região do Sagitário, da Coroa Austral e a parte Este do Escorpião. Os traços que ligam as estrelas mais brilhantes de cada constelação foram marcados para facilitar a sua identificação mas não fazem, estritamente, parte das constelações.

Composição, montagem e arranjo gráfico do autor







