

Simões, C. & Fernandes, J. (2000). Astrologia e Astronomia: uma Conversa Entre as Duas. *Millenium*, 19

---

## ASTROLOGIA E ASTRONOMIA: UMA CONVERSA ENTRE AS DUAS

CARLOTA SIMÕES

JOÃO FERNANDES

Universidade de Coimbra

### 1. Introdução

A Astrologia e a Astronomia são hoje áreas independentes e sem nenhuma relação entre si quer quanto aos objectivos, quer quanto às metodologias de trabalho utilizadas. Segundo a Grande Enciclopédia Portuguesa e Brasileira, a Astrologia é a "arte de adivinhar o futuro pelos astros" enquanto que a Astronomia é a "ciência que trata dos astros" ou seja sua posição, dimensões, constituição, formação e evolução. No entanto esta distinção não foi sempre tão clara. Durante muito tempo (seguramente mais de 45 séculos!) a Astrologia e Astronomia confundiam-se. Os sacerdotes da Mesopotâmia antiga eram também astrónomos. As suas observações dos movimentos das estrelas, Sol, Lua e planetas permitiram inferir a relação entre os astros e o ano e as estações. Porque não estender esta relação ao dia a dia do próprio Homem? Os astrónomos, que muitas vezes faziam parte das cortes de reis e imperadores, além das suas observações dos movimentos dos planetas, tinham que fazer horóscopos, com previsões de bons ou maus presságios para o futuro ou mesmo aconselhamento para a melhor data para uma celebração, um enlace, uma batalha. O próprio Johannes Kepler (1571-1630), expoente máximo da Astronomia Universal, teria tido necessidade de, em determinados períodos da sua vida, recorrer à construção de horóscopos para poder angariar o sustento para si e para a sua família.

Não é claro o momento da separação entre a Astrologia e a Astronomia. Segundo Carlos Daremberg (1817 – 1872), historiador de medicina francês, "a Astrologia começou a declinar no século XII, para morrer afogada em ridículo no século XVIII". No entanto é incontestável, e natural, que a convivência secular entre estas duas áreas tenha trazido até aos nossos dias reminiscências desse passado comum. Uma das mais claras é a que concerne o léxico usado pela Astrologia. Nos tempos que correm somos inundados, através da imprensa ou da comunicação social, por referências à Astrologia, dadas de forma tão hermética e obscura que por vezes nos assustam, fascinam, ou mesmo ludibriam.

Este artigo pretende definir, à luz da Astronomia, o significado, tantas vezes elementar, que têm muitos dos termos e conceitos utilizados nessa linguagem. Trata-se assim, de um artigo com carácter eminentemente pedagógico. Portanto não é nossa intenção contrapor de alguma forma a Astronomia à Astrologia, utilizando a primeira para refutar (ou validar) os resultados da segunda.

## **2. Os vários modelos para o nosso sistema solar**

A natureza dá-nos três ciclos primários: os dias como rotação da Terra em torno de si própria, os meses como revoluções da Lua à volta da Terra, os anos como revoluções da Terra em volta do Sol. A existência de dois solstícios e dois equinócios leva ainda à divisão do ano em quatro períodos iguais, chamados estações do ano.

O movimento da Lua e o porquê das suas fases foram muito cedo compreendidos, o mesmo não se passando com o movimento do Sol. Ao longo da história vários foram os modelos apresentados por astrólogos, filósofos e teólogos para representar o nosso sistema solar, cf. Figuras 1 e 2 (ver também Natália Bebiano, nesta mesma publicação).

## **3. A construção de uma carta astrológica**

A ideia do modelo geocêntrico levou à criação da carta astral. Com a Terra no centro do universo, acreditava-se que a posição do Sol, da Lua e dos planetas tinha influência directa na vida dos humanos. Uma carta astrológica consiste simplesmente na apresentação das posições relativas (para um observador sobre a Terra) do Sol, da Lua e dos planetas. A título de exemplo, vamos construir uma carta astral e decifrar, com a linguagem da astronomia, os termos de astrologia que a descrevem.

A confiar nos registos que chegaram até nós, Júlio Verne nasceu em Nantes, em França, no dia 8 de Fevereiro de 1828, pelas 12 horas locais. A hora sideral do seu nascimento é 21 horas e 10 minutos. Debrucemo-nos por um momento sobre este conceito de tempo sideral.

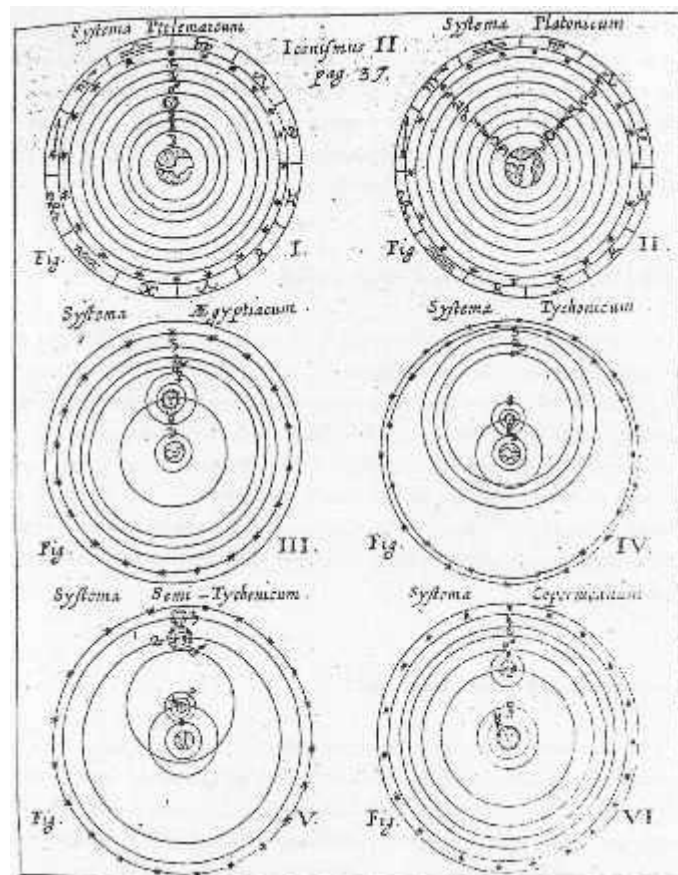


FIGURA 1: Athanasius Kircher, *Iter extaticum*, Roma, 1671.

I: O sistema de Ptolomeu (c.100-160 d.C.) com a Terra no centro, cercada pelas sete esferas etéreas da Lua, Mercúrio, Vénus, Sol, Marte, Júpiter e Saturno. No plano superior fica a superfície imóvel das estrelas e dos signos do Zodíaco. II: Platão (427-374 a.C.) colocava o Sol imediatamente a seguir à Lua. III: No sistema pseudo-egípcio de Vitruvius, Mercúrio e Vénus descreviam um círculo à volta do Sol e este, por sua vez, tal como os restantes planetas, girava em torno da Terra. IV+V: O sistema proposto em 1580 por Tycho Brahe (1546-1601) parte de dois centros. À volta da Terra, vista como um centro fixo, gira o Sol que por seu turno é o centro de outros planetas. VI: Em 1543, 1800 anos após Aristarco, Copérnico (1473-1543) voltou a colocar o Sol no centro do universo.

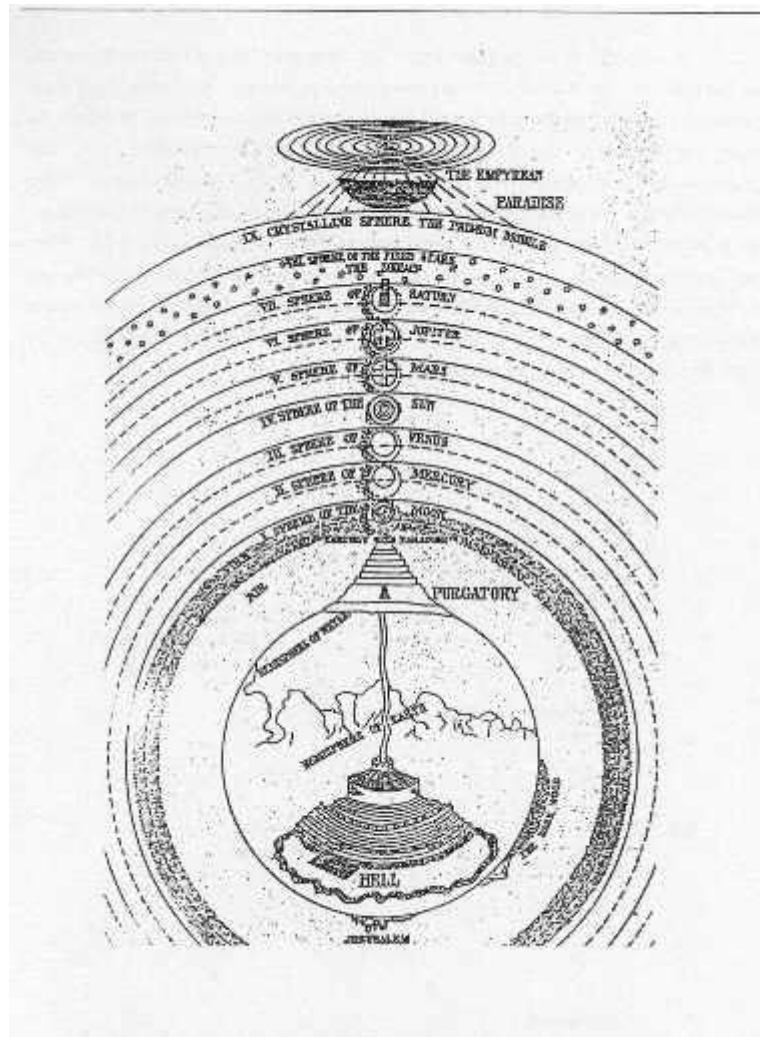


FIGURA 2: Michelangelo Cactani, La Materia della Divina Comedia di Dante Alighieri, 1855.

O modelo geocêntrico tornou-se muito popular. Foi adoptado pela religião cristã e publicitado por teólogos, filósofos e mesmo escritores e muitas foram as fantasias criadas a partir dele. Na Divina Comédia de Dante (1307-1321), o Inferno encontra-se no interior da Terra; a alma, no seu caminho para Deus, deve subir através do Purgatório, das nove esferas dos planetas, das estrelas e da esfera de cristal, até chegar ao Paraíso.

A definição de Tempo Sideral ou Tempo das Estrelas está intimamente ligada ao conceito de Dia Sideral. Este define-se como o intervalo de tempo entre duas passagens consecutivas do ponto vernal(1) (ou de uma qualquer estrela) no meridiano do lugar. Por sua vez o Dia Solar define-se como o intervalo de tempo entre duas passagens consecutivas do Sol no meridiano do lugar. Estes dois intervalos de tempo não são exactamente iguais, porque enquanto que o Dia Sideral tem como referência um ponto na esfera celeste, que em boa aproximação se pode considerar fixo, o Dia Solar tem como referência o Sol

que, graças ao movimento de translação da Terra, tem um movimento aparente de aproximadamente  $1^\circ$ /dia (ver Figura 3). Daqui resulta que a duração do Dia Sideral seja menor que a do correspondente Dia Solar; de facto, às 24 horas do Dia Solar correspondem  $23^h56^m4^s.091$  de Dia Sideral.

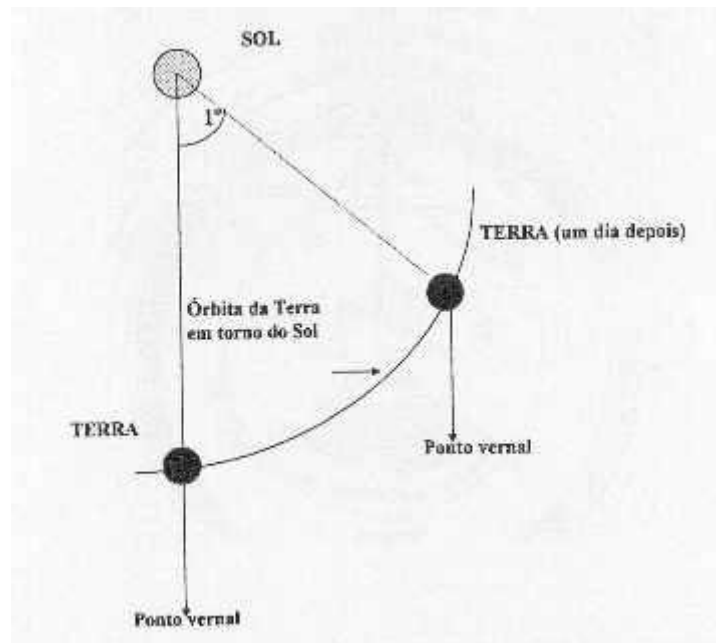


FIGURA 3: A Terra, no seu movimento em torno do Sol, desloca-se  $1^\circ$  por dia, o que provoca uma ligeira diferença entre o Dia Solar e o Dia Sideral.

Calculemos agora a hora sideral do nascimento de Júlio Verne.

DADOS DO NASCIMENTO :

NOME: JULES VERNE

LOCAL: NANTES

DATA: 8 DE FEVEREIRO DE 1828

HORA: 12h00m

12h00m (hora oficial de França no momento do nascimento)

+ 00h00m (diferença horária em relação a Greenwich durante o ano de 1828)

12h00m

+ 00h06m (longitude de Nantes: 0°6' Leste)

12h06m

+ 09h04m (hora sideral às 0 horas de Greenwich do dia 02-02-1828)

21h10m (hora sideral no momento do nascimento de Júlio Verne)

Com a ajuda de uma tabela, podem agora ser encontradas as posições dos astros naquele preciso momento.

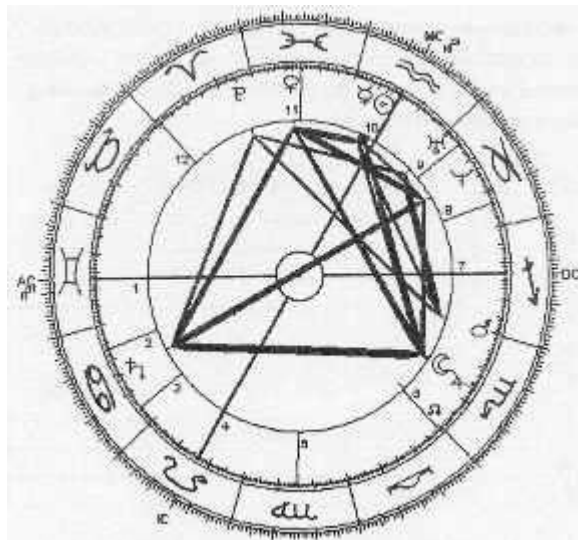


FIGURA 4: Carta Astrológica de Júlio Verne, nascido em Nantes, França, no dia 8 de Fevereiro de 1828, pelas 12 horas.

Da carta astrológica de Júlio Verne tiramos os seguintes elementos: signo solar Aquário, signo lunar Escorpião, signo ascendente Gémeos, Meio do Céu em Aquário, cabeça do dragão em Balança, Plutão em Carneiro, Saturno retrógrado em Caranguejo, Neptuno em oposição a Saturno, Lua em conjunção com Júpiter. Mas o que é que tudo isto significa do ponto de vista da Astronomia?!

#### 4. Os signos do Zodíaco

O movimento de translação da Terra em torno do Sol define um plano ao qual se dá o nome de eclíptica. Com a excepção de Plutão, todos os outros planetas têm o seu movimento de translação praticamente sobre a eclíptica. Visto da Terra, o movimento do Sol, da Lua e dos planetas parece efectuar-se sobre uma estreita faixa do céu. As (outras) estrelas têm a sua posição bem definida no firmamento, e o movimento delas é simultâneo com o movimento de toda a abóbada celeste. Por esta razão, o Sol, a Lua e os planetas eram conhecidos na Antiguidade por "estrelas errantes" ou "estrelas vagabundas". Nesse tempo, era meramente uma questão de criatividade associar heróis da mitologia a constelações formadas pelas estrelas "fixas". As constelações ao longo da faixa onde pareciam mover-se o Sol, a Lua e os planetas receberam uma importância primordial; foram identificadas doze, e mantêm ainda o nome que lhes foi dado na Antiguidade, ainda que algumas delas já tenham mudado bastante quer quanto à sua aparência quer quanto à sua posição. São elas as célebres constelações que definem os doze signos do Zodíaco (por curiosidade, refira-se que a palavra Zodíaco deriva da palavra grega zoidiakós que significa tão somente círculo dos animaizinhos). Essas doze constelações, largamente conhecidas, são:

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| ♈ | CARNEIRO - equinócio da Primavera; |
| ♉ | TOURO                              |
| ♊ | GÉMEOS                             |
| ♋ | CARANGUEJO- solstício do Verão;    |
| ♌ | LEÃO                               |
| ♍ | VIRGEM                             |
| ♎ | BALANÇA- equinócio do Outono;      |
| ♏ | ESCORPIÃO                          |
| ♐ | SAGITÁRIO                          |
| ♑ | CAPRICÓRNIO- solstício de Inverno; |
| ♒ | AQUÁRIO                            |
| ♓ | PEIXES                             |

FIGURA 5: Os doze signos do Zodíaco.

Para a Astrologia, os doze signos do zodíaco servem simplesmente para distribuir entre si os 360 graus do círculo do Zodíaco, ficando cada um deles responsável por 30 graus deste círculo. A Primavera entra no momento em que o Sol atinge o grau zero da constelação de Carneiro, ou seja, quando o Sol coincide

com o ponto vernal; o Verão, quando o Sol atinge o grau zero de Caranguejo; o Outono, quando o Sol entra em Balança e o Inverno começa no momento em que o Sol atinge o grau zero de Capricórnio.

Para a Astronomia moderna, as constelações não são mais do que "regiões do céu" cujo significado se resume à utilidade para a catalogação dos objectos celestes. Assim a constelação deixa de ser só constituída pelas estrelas que tradicionalmente definiam uma qualquer figura, mas também por todos os outros astros (estrelas, nebulosas, enxames, galáxias, etc.) que estão incluídos na referida região. Independentemente de tudo isto, é conhecido que as estrelas não estão fixas. Na realidade elas têm um movimento próprio. O Sol, por exemplo, que está situado a  $3 \cdot 10^{18}$  km do centro da Galáxia, executa um movimento de translação em torno deste centro, com um período de 250 milhões de anos. Além disso é bem sabido que as estrelas não se encontram todas à mesma distância da Terra. A combinação destas duas realidades tem como consequência que as estrelas de uma dada constelação mudem as suas posições relativas e portanto a forma da própria constelação, embora estas mutações só possam ser detectáveis com milhares de anos de espaçamento (cf. Figura 6).



FIGURA 6: A constelação de Ursae Majoris.

Da esquerda para a direita: há 50.000 anos, hoje e daqui a 50.000 anos. Visão esquemática.

## 5. Os nódulos lunares e os eclipses.

O movimento de translação da Lua em torno da Terra efectua-se num plano que faz um ângulo de aproximadamente  $5^\circ$  com o plano da eclíptica. Da intersecção destes dois planos define-se a "linha dos nodos". Assim, os nodos lunares são as intersecções da órbita da Lua com a eclíptica: nodo ascendente (ou nodo Norte) quando a Lua efectua o seu movimento de Sul para Norte da eclíptica e nodo descendente (ou nodo Sul) quando este movimento tem o sentido de Norte para Sul.



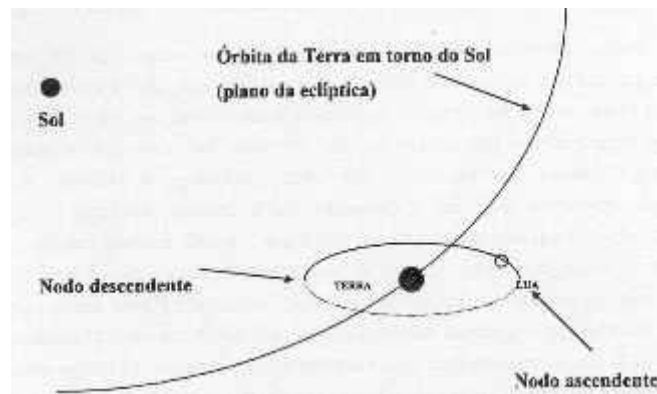


FIGURA 7: Os nodos lunares.

A linha a tracejado representa a fracção da órbita da Lua que se encontra abaixo do plano da eclíptica. Se a órbita da Lua estivesse sobre a eclíptica teríamos eclipses do Sol e da Lua todos os meses.

A antiga tradição acreditava que um eclipse era provocado por um dragão que devorava o corpo celeste (Sol ou Lua) e que o vomitava em seguida. A cabeça e a cauda desse dragão são a denominação que então se dava aos nodos lunares: a cauda do dragão seria o nodo Sul e a cabeça do dragão seria o nodo Norte (W ).

De facto, os eclipses estão intimamente ligados a esse dragão imaginário, já que se a Lua Nova ocorre enquanto a Lua se encontra sobre a sua cauda (o nodo Sul), há um eclipse do Sol, enquanto que se a Lua Cheia ocorre enquanto a Lua se encontra sobre a sua cabeça (o nodo Norte), há um eclipse da Lua.

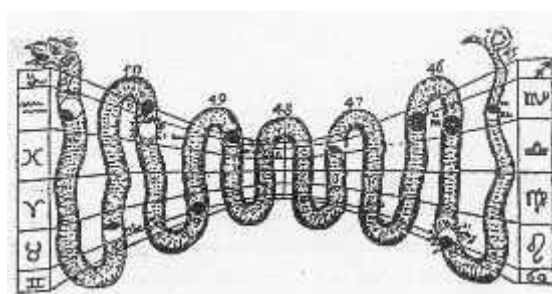


FIGURA 8: A. Kircher, *Ars magna lucis*, Amsterdam, 1672 .

Tabela de cálculo dos eclipses do Sol e da Lua.

## 6. Os astros e seus satélites

Todos os planetas até Saturno eram já conhecidos na Antiguidade. Os seus nomes foram-lhes portanto todos atribuídos nesse tempo. No entanto, nos últimos dois séculos mais três planetas foram descobertos: Urano, Neptuno e Plutão. O significado místico de cada um dos novos planetas ficou associado aos acontecimentos mais importantes para a humanidade, contemporâneos da descoberta do referido planeta.

|                       |   |  |
|-----------------------|---|--|
| <b>SOL (ou Hélio)</b> |   | o astro rei, o dia;                        |
| LUA (ou Selene)       |   | irmã de Hélio, a noite;                    |
| MERCÚRIO (ou Hermes)  |   | deus da inteligência, da comunicação;      |
| VÉNUS (ou Afrodite)   |   | deusa do amor, da beleza;                  |
| MARTE (ou Ares)       |   | deus da guerra, da acção;                  |
| JÚPITER (ou Zeus)     |   | deus dos deuses, o protector, o optimista; |
| SATURNO (ou Cronos)   | ♄ | deus supervisor do destino, o pessimista;  |
| URANO (o Céu)         |   | o libertador, o revolucionário;            |
| NEPTUNO (ou Posidon)  |   | deus dos mares, o sonhador;                |
| PLUTÃO (ou Hades)     |   | deus dos infernos, o destruidor.           |

FIGURA 9: Significado místico do Sol, da Lua e dos planetas.

URANO, descoberto em 1781, ficou conhecido como o libertador, o revolucionário porque foi contemporâneo da Guerra americana da independência (1781), da Revolução francesa (1789), da descoberta da electricidade (1780) e ainda da revolução industrial. NEPTUNO, descoberto em 1846, ficou conhecido como o sonhador porque a sua descoberta foi contemporânea da teoria da evolução de Darwin (1846), do manifesto comunista (1848), e ainda da descoberta da anestesia e da hipnose. PLUTÃO descoberto em 1930, ficou conhecido como o destruidor, o mau presságio, já que a sua descoberta foi contemporânea do fascismo, do estalinismo, da Máfia e do terrorismo internacional.

Existe uma comissão, a nível mundial, encarregada de "baptizar" convenientemente qualquer novo planeta, satélite ou estrela que venha eventualmente a ser descoberto. Por curiosidade, expomos a seguir os vários planetas e respectivos satélites, para que se tenha uma ideia de como tal comissão tem conseguido organizar uma lista de nomes consistentes com a mitologia de cada um dos planetas.

| PLANETA  | N.º DE SATÉLITES | NOME DOS SATÉLITES  |   |
|----------|------------------|---|---|
| MERCÚRIO | 0                | -----   |   |
| VÉNUS    | 0                | -----   |   |
| TERRA    | 1                | LUA   |   |
| MARTE    | 2                | DEIMOS  | FOBOS   |
| JÚPITER  | 16               | 1.IO<br>2.EUROPA<br>3.GANIMEDES<br>4.CALISTO<br>5. AMALTEA<br>6.HIMALIA<br>7.ELARA<br>8.PASIFAE | 9.SINOPE<br>10.LISITEA<br>11.CARME<br>12.ANANKE<br>13.LEDA<br>14. TEBE<br>15.ADRASTEIA<br>16. METIS |
| SATURNO  | 21               | 1.MIMAS<br>2.ENCELADUS<br>3.TETIS<br>4.DIONE<br>5.RHEA  | 10.JANUS<br>11.EPIMETEUS<br>12.HELENA<br>13.TELESTO<br>14.CALIPSO                                   |

|         |    |  |  |
|---------|----|--|--|
|         |    | 6.TITAN<br>7.HYPERION<br>8.IAPETUS<br>9.PHOEBE   | 15.ATLAS<br>16.PROMETEU<br>17.PANDORA<br>18.PAN  |
| URANO   | 15 | 1.ARIEL<br>2.UMBRIEL<br>3.TITANIA<br>4.OBERON<br>5.MIRANDA<br>6.CORDELIA<br>7.OFÉLIA<br>8.BIANCA | 9.CRESSIDA<br>10.DESDEMONA<br>11.JULIETA<br>12.PORTIA<br>13.ROSALINDA<br>14.BELINDA<br>15.PUCK |
| NEPTUNO | 8  | 1.TRITÃO<br>2.NEREIDA<br>3.NAIAD<br>4.TALASSA  | 5.DESPINA<br>6.GALATEA<br>7.LARISSA<br>8.PROTEUS   |
| PLUTÃO  | 1  | CARONTE  |  |

FIGURA 10: Os planetas do sistema solar e seus satélites.

Todos os satélites têm nomes inspirados nas mitologias grega e romana, com a exceção de Urano, cujas luas são personagens de obras de Shakespeare. Os satélites de Marte são os cavaleiros de Ares (o nome grego para Marte); os satélites de Neptuno são criaturas do mar; a única lua de Plutão, o rei dos infernos, é Caronte, o barqueiro dos infernos; quanto às luas de Saturno, estas são em grande parte irmãos e irmãs de Cronos (o nome grego para a divindade romana Saturno), enquanto Júpiter está rodeado de suas (e seus) amantes.

## 7. Planetas retrógrados

Para um observador na Terra, tanto o Sol como a Lua percorrem a sua trajectória no mesmo sentido (o sentido directo). No entanto, qualquer dos planetas tem momentos em que se movimentam no sentido oposto a este (o sentido retrógrado). O movimento retrógrado de um planeta pode durar tanto umas horas como alguns anos (no caso dos planetas mais longínquos, que são substancialmente mais lentos), até regressar ao movimento directo. Este era um assunto que intrigava os astrólogos, já que os movimentos retrógrados tinham sempre um significado nefasto na interpretação de um horóscopo. A questão dos planetas retrógrados foi levantada pelos adeptos do modelo geocêntrico. Colocando a Terra imóvel no centro do Sistema Solar, um planeta superior (planetas exteriores à órbita da Terra, isto é, de Marte até Plutão), devido ao facto de ter uma velocidade na sua órbita inferior à velocidade da Terra, poderá sugerir a um observador terrestre que se move no sentido retrógrado. Ou ainda, se a Terra e o planeta se encontrarem em posições diametralmente opostas em relação ao Sol, também neste caso o planeta, visto da Terra, parece mover-se em sentido retrógrado (cf. Figura 11b). No modelo geocêntrico, e com o objectivo de resolver este problema, o movimento dos planetas é apresentado como a composição de dois movimentos: no primeiro, o planeta tem um movimento de translação em torno de um ponto fixo, sendo a linha descrita por este movimento chamada epiciclo; no segundo, o epiciclo executa o movimento de translação em torno do Sol (cf. Figura 11a). Com a aceitação do modelo heliocêntrico associado às leis de Kepler, o conceito de planeta retrógrado deixa de fazer sentido e a utilização de epiciclos deixa de ser necessária, uma vez que o referido modelo explica por si os movimentos planetários.

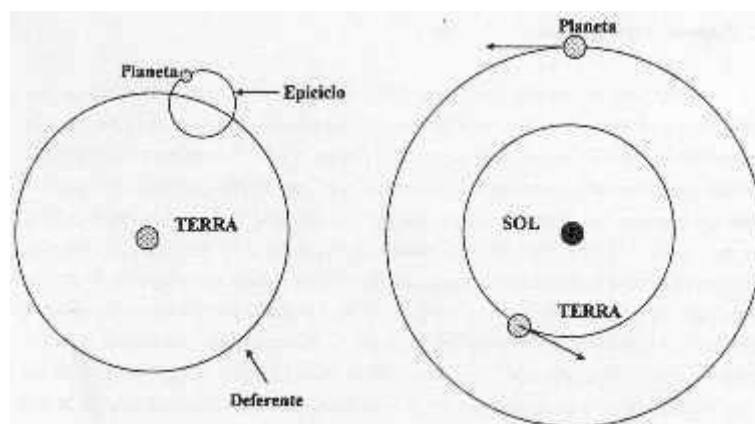


FIGURA 11: O movimento retrógrado dos planetas.

(a) Para o sistema geocêntrico o movimento dos planetas superiores era explicado com o auxílio dos epiciclos;

(b) no sistema heliocêntrico, o movimento retrógrado fica perfeitamente claro: para um observador na Terra, o Planeta move-se em sentido contrário (as setas representam o sentido do movimento dos planetas).

### **8.O Sistema Solar à luz dos conhecimentos actuais**

O Sistema Solar constitui um dos temas em Astronomia e Astrofísica que, nos últimos anos, teve um enorme desenvolvimento. Além das concepções teóricas que naturalmente evoluíram, há a considerar principalmente os resultados provenientes das várias missões espaciais, lançadas para o espaço desde o início dos anos 60.

Actualmente os componentes do Sistema Solar podem ser divididos em quatro grandes grupos: Sol, planetas terrestres e satélites naturais, planetas gasosos ou gigantes e pequenos corpos (asteróides e cometas). Seguidamente apresentamos um resumo das características principais destes quatro grupos.

**Sol:** O Sol é a única estrela do Sistema Solar. Trata-se de um corpo gasoso e aproximadamente esférico, com 1378 milhões de quilómetros (100 vezes superior ao diâmetro da Terra). O Sol concentra mais de 99.8% da massa de todo o Sistema Solar. Tal como o faz (ou fez) uma qualquer estrela, o Sol transforma no seu núcleo hidrogénio em hélio produzindo assim energia. A teoria indica que a formação do Sol é quase simultânea com a dos planetas e a análise química dos meteoritos que caíram na Terra indica que esta formação teria ocorrido há 4750 milhões de anos. A sonda SoHO, lançada em 1996 e actualmente no espaço, tem como objectivo único a observação do Sol, em particular o estudo dos fenómenos que se passam à sua "superfície", como são exemplo as protuberâncias, as erupções e as manchas.

**Planetas terrestres e satélites naturais:** Os planetas terrestres, ou seja Mercúrio, Vénus, Terra e Marte, encontram-se na zona mais interior do sistema e têm dimensões muito semelhantes, sendo a Terra o planeta maior deste grupo (diâmetro = 12756 quilómetros). Uma outra característica é a de apresentarem uma atmosfera muito pequena ou quase inexistente como no caso de Mercúrio, devido ao forte vento solar que se teria feito sentir na altura da formação do Sistema Solar. A sua constituição é maioritariamente rocha e silicatos.

Com a excepção da Terra, naturalmente, Marte tem sido o planeta deste grupo que mais interesse tem despertado no Homem. A possibilidade de existência de vida (mesmo que na sua forma mais elementar)

tem alimentado as expectativas e a imaginação de cientistas e do público em geral. Para este facto muito contribuíram algumas das descobertas feitas ao longo da nossa história recente, e que "aproximam" Marte do nosso planeta. São disso exemplo a existência de vulcanismo e de canais, estes só explicados pela existência de líquido (água?) na superfície. Mercúrio é o planeta mais próximo do Sol. Pelo facto da atmosfera ser praticamente inexistente, a temperatura à superfície varia entre 452 °C de dia e -183 °C de noite. No entanto, este não é o planeta onde a temperatura atinge os valores mais altos: Vénus, graças à sua atmosfera muito densa e conseqüentemente a uma forte efeito de estufa, tem uma temperatura à superfície aproximadamente constante e igual a 457 °C.

Quanto à morfologia e à composição química, os satélites naturais dos planetas do Sistema Solar são muito semelhantes aos planetas terrestres. Entre os mais de 60 satélites naturais, e para além da Lua, os satélites de Júpiter têm sido alvo, nos últimos anos, de interesse crescente. Em particular as "luas" Io e Europa: a primeira pela actividade vulcânica, observada recentemente pela sonda Galileo, e a segunda pela possível presença de água por debaixo de uma fina superfície gelada.

**Planetas gasosos ou gigantes:** Os planetas gasosos, a saber Júpiter, Saturno, Urano e Neptuno, situam-se no Sistema Solar entre os planetas interiores e Plutão. Estes corpos, de enormes dimensões, são constituídos fundamentalmente por hidrogénio e hélio, na sua forma atómica, algo já desaparecido dos planetas terrestres. O maior dos planetas deste grupo, Júpiter, tem uma massa quase 320 vezes maior que a massa da Terra. A teoria indica que estes planetas não serão totalmente constituídos por gás; o núcleo, com uma extensão de 10% do diâmetro, deverá ser sólido e constituído por Ferro e Silício.

Uma importante característica comum aos planetas gasosos é a sua elevada rotação: Júpiter, por exemplo, dá uma volta sobre si próprio em menos de 10 horas. A existência de anéis é ainda uma particularidade comum aos quatro planetas. Apesar dos anéis de Saturno serem os mais evidentes e historicamente mais famosos (descobertos por Galileu Galilei em 1610), também Júpiter, Urano e Neptuno têm na sua órbita milhões de partículas, cujas dimensões podem variar entre a fracção do milímetro e poucos quilómetros, e que formam a estrutura anelar.

**Pequenos corpos:** Pertencem ainda ao Sistema Solar milhares de outros pequenos corpos dos quais podemos destacar os seguintes.

Asteróides: corpos sólidos, não necessariamente esféricos, com órbitas muito excêntricas em torno do Sol, ocupando preferencialmente uma posição algures entre as órbitas de Marte e de Júpiter. Este

corpos têm dimensões inferiores às dos planetas. O maior dos asteróides, Ceres, descoberto em 1801, tem um diâmetro de 940 km.

Objectos trans-neptunianos: corpos sólidos e rochosos, cobertos de uma fina camada de gelo, com dimensões que podem variar entre as dezenas e algumas centenas de quilómetros. Estes objectos encontram-se depois de Neptuno definindo a "cintura de Kuiper" em honra a um dos seus descobridores, o astrónomo Gerard Kuiper. Há quem defenda que esta cintura não é mais do que um reservatório de cometas de curto período. Uma das mais recentes discussões entre os especialistas em planetologia, envolve justamente estes objectos e Plutão: alguns planetólogos consideram que Plutão não poderá ser considerado um planeta principal (a par dos outros oito), uma vez que Plutão se tratará de um objecto trans-neptuniano igual a tantos outros que aí existirão.

Cometas: corpos em tudo semelhantes aos objectos trans-neptunianos, mas cuja origem é a "cintura de Oort" a 1500 mil milhões de quilómetros do Sol. Em contraste com os objectos da "cintura de Kuiper", estes são conhecidos por "cometas de longo período".

| Planeta         | Diâmetro equatorial (km) | Massa (g)             | Período de rotação | Período de translação (anos <sup>2</sup> ) | Distância <sup>3</sup> ao Sol (10 <sup>6</sup> km) |
|-----------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|--|--|
| <b>Mercúrio</b> | 4879                     | 3.3' 10 <sup>26</sup> | 58.65 dias         | 0.24                                       | 58   |
| <b>Vénus</b>    | 12104                    | 4.9' 10 <sup>27</sup> | 243 dias           | 0.62                                       | 108  |
| <b>Terra</b>    | 12756                    | 6.0' 10 <sup>27</sup> | 23.9 horas         | 1  | 150  |
| <b>Marte</b>    | 6794                     | 6.4' 10 <sup>26</sup> | 24.6 horas         | 1.88                                       | 228  |
| <b>Júpiter</b>  | 142984                   | 1.9' 10 <sup>30</sup> | 9.8 horas          | 11.86                                      | 778  |
| <b>Saturno</b>  | 120536                   | 5.7' 10 <sup>29</sup> | 10.2 horas         | 29.42                                      | 1429   |
| <b>Urano</b>    | 51118                    | 8.7' 10 <sup>28</sup> | 17.2 horas         | 83.75                                      | 2875   |
| <b>Neptuno</b>  | 48528                    | 1.0' 10 <sup>29</sup> | 16.1 horas         | 163.73                                     | 4504   |
| <b>Plutão</b>   | 2300                     | 1.3' 10 <sup>25</sup> | 6.4 dias           | 248  | 5916   |

FIGURA 12: Tabela comparativa dos planetas do sistema solar.



## 9. Conclusão

Voltemos à carta astrológica de Júlio Verne (cf. Figura 4) para agora traduzirmos o significado da legenda em função de tudo o que foi apresentado até aqui, sem tentar de modo algum fazer qualquer interpretação da carta para além da que a Astronomia nos pode dar.

Signo solar Aquário: no momento do nascimento, o Sol ( $\odot$ ), visto da Terra, encontrava-se sobre o grau 19 de Aquário ( $\eta$ ). Durante cada ano, o Sol visita todos os doze signos do Zodíaco, permanecendo em cada um deles durante cerca de um mês.

Signo lunar Escorpião: no momento do nascimento, a Lua ( $\odot$ ), vista da Terra, encontrava-se sobre o grau 14 de Escorpião ( $\varepsilon$ ). Como a Lua tem um período de aproximadamente 29 dias e meio, leva precisamente este tempo a percorrer todo o círculo do Zodíaco, o que quer dizer que durante todos os meses a Lua visita todos os 12 signos do Zodíaco, permanecendo em cada um deles cerca de dois dias e meio.

Signo ascendente Gémeos: a linha horizontal na carta astrológica representa o horizonte do lugar, no momento representado. Na hora do nascimento, Gémeos ( $\text{'}$ ) era a constelação que se encontrava na posição nascente ou ascendente (AC). Obviamente, alguém que nasça ao nascer do sol, tem como ascendente o seu signo solar. Na posição diametralmente oposta encontra-se o signo descendente (DC), ou seja, o que está a descer no horizonte, a poente.

Meio do Céu em Aquário: Meio do Céu (MC - Medium Coeli) é o ponto do círculo do Zodíaco intersectado no referido momento pelo meridiano do lugar. No caso em questão, esse ponto é o grau 16 de Aquário ( $\eta$ ). Na posição diametralmente oposta encontra-se o ponto denominado Fundo do Céu (IC - Imun Coeli).

Cabeça do dragão em Balança: no momento do nascimento, o nodo Norte ( $\text{W}$ ), visto da Terra, encontrava-se no grau 29 de Balança ( $d$ ) (ver §5).

Saturno retrógrado em Caranguejo: naquele dia, visto da Terra, Saturno ( $\text{h}$ ) encontrava-se sobre o grau 14 de Caranguejo ( $a$ ). Como o período de Saturno é de pouco menos que 30 anos (cf. Figura 12), este planeta permanece em cada signo do Zodíaco durante quase dois anos e meio. Além disto, Saturno, visto da Terra no dia em questão, movia-se no sentido retrógrado ( $\text{h}_r$ ) (ver §7).

Plutão em Carneiro: naquele dia, visto da Terra, Plutão (♇) encontrava-se sobre o grau 5 de Carneiro (♈); como o período de Plutão é de 248 anos (cf. Figura 12), este planeta permanece em cada signo do Zodíaco durante mais de 20 anos.

Neptuno em oposição a Saturno ou Lua em conjunção com Júpiter: depois de identificadas as posições do Sol, da Lua, dos planetas e dos nodos na carta astrológica, pode fazer-se um pequeno exercício de trigonometria e identificar os planetas que se encontram em posições "interessantes". Diz-se, por exemplo, que dois ou mais planetas estão em conjunção se o ângulo entre as suas posições for aproximadamente de 0° e estão em oposição se o ângulo for de 180°. Outras posições que constam de uma carta astrológica são ângulos de 90°, 60°, 120°, etc. No caso de Júlio Verne, é fácil identificar na carta tanto a conjunção entre Júpiter (♃) e Lua (☾), que aparecem claramente sobrepostos, como a oposição entre Neptuno (♆) e Saturno (♄), cujas posições são diametralmente opostas.

## REFERÊNCIAS

Natália Bebiano (nesta mesma publicação).

R. Green, *Spherical Astronomy*, Ed. Cambridge University, 1987.

W. Kaufman III & R. Freefman, *Universe*, 5ª edição, Ed. Freeman, 1999.

Alexander Roob, *Alquimia e Misticismo*, Taschen, Colónia, 1997.

Weissman, McFadden, Johnson, *Encyclopedia of the Solar System*. Ed. Academic Press, 1999.

---

1 Equinócio da Primavera

2 1 ano = 365.26 dias

3 Distância média