

Observações de Júpiter Durante a Oposição de 1993

José Luis Pereira

1. Introdução.

O objetivo principal das observações de Júpiter durante a oposição em 1993 foi o estudo e mapeamento de estruturas atmosféricas através de desenhos de sua superfície. Ao telescópio, Júpiter se apresenta com várias faixas escuras paralelas ao equador, com zonas claras entre elas. Essas faixas mudam constantemente de largura, extensão e tonalidade. As vezes se apresentam divididas (duplas). Vários detalhes podem ser observados tais como depressões, franjas nas bordas das faixas, manchas escuras e claras nas faixas ou zonas, apresentando duração variável.

Foram obtidos 5 desenhos do planeta em 17 dias de observação, o que constitui um bom número levando-se em conta o caráter experimental do projeto (é o primeiro projeto de observação planetária do autor) e o número de dias entre o primeiro e último desenho. Além dos desenhos foram obtidas medidas de Longitude do Meridiano Central (MC) dos Sistemas I e II para todas as datas de observação, além da determinação de Longitude da Grande Mancha Vermelha (GMV) em duas ocasiões.

2. Instrumental.

Telescópio Refletor Marca GOTO
Diâmetro 150 mm, Distância focal 1200 mm, $f/D=8$

Montagem equatorial, motorizada, com variador de frequência.

Todos os desenhos foram feitos usando-se uma ocular tipo Huyghens, marca GOTO, distância focal 6 mm, proporcionando um aumento de 200x.

Os desenhos foram feitos em luz integral; não se usou nenhum tipo de filtro.

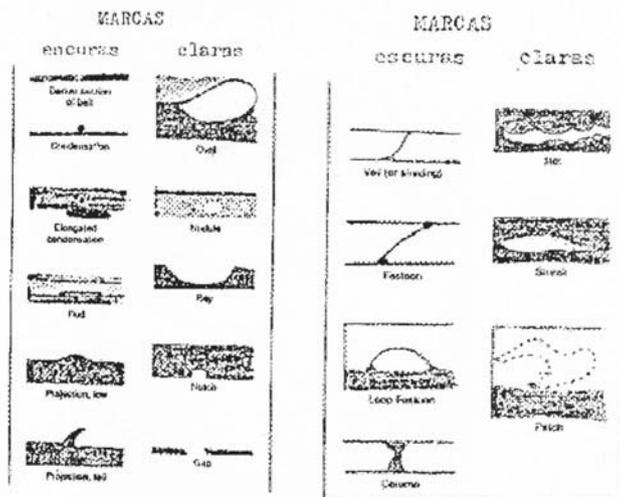
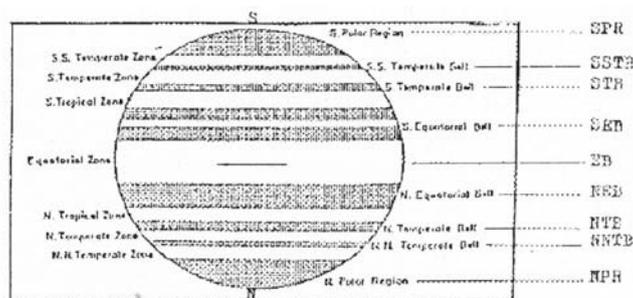
2.1. Avaliação das condições de observação.

Foram adotadas as seguintes escalas:
Seeing: Condições de estabilidade da imagem.

Numa escala de 1 a 5.
1 = imagens péssimas
5 = imagens perfeitas

Transparência: Magnitude estelar aparente indicado de 0 a 6 magnitudes.

3. Aspecto do Disco de Júpiter e Quadro Usado para Identificação de suas Marcas.



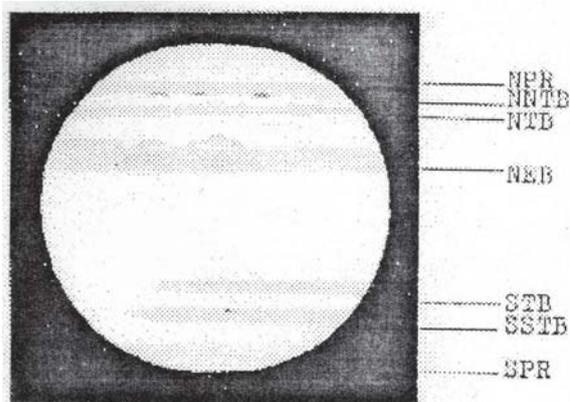
Está sendo usada a nomenclatura em inglês para se obter padronização com artigos publicados em periódicos de associações de outros países.

Faixas escuras identificáveis:

- NPR:** Região Polar Norte
- NNTB:** Cinturão Temperado Norte Norte
- NTB:** Cinturão Temperado Norte
- NEB:** Cinturão Equatorial Norte
- EB:** Banda Equatorial
- SEB:** Cinturão Equatorial Sul

STB: Cinturão Temperado Sul
SSTB: Cinturão Temperado Sul Sul
SPR: Região Polar Sul

4. Análise e Comentários das Estruturas Observadas em cada Desenho.



Desenho 1
 Diâmetro angular: 44.21”
 Magnitude: -2.0
 Data TU: 01/04/93
 Hora TU: 02h28m
 Seeing: 3/5
 Transparência: 3.5/6
 MC Sist. I: 176.8°
 Sist. II: 251.2°

NPR/SPR: estas duas regiões apareceram como segunda região mais clara do planeta, logo após a Zona Equatorial, quando comparadas com as demais regiões escuras. Se apresentam com a mesma tonalidade.

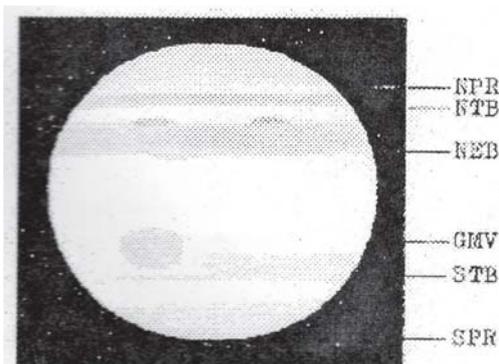
NNTB: aparece com três pequenas manchas classificadas como “Elongated Condensation”.

NTB: sem qualquer mancha identificável.

NEB: com algumas manchas que podem ser classificadas como “Projection, tall” e “Loop Festoon”.

STB: visível a partir do meridiano central até o limbo Este do planeta sem qualquer mancha.

SSTB: no sentido Oeste-Este, é visível ante do meridiano central até o limbo Este com uma mancha que pode ser classificada com “Condensation”.



Desenho 2
 Diâmetro angular: 44.17”
 Magnitude: -2.0
 Data TU: 04/04/93
 Hora TU: 03h10m
 Seeing: 3/5
 Transparência: 3/6
 MC Sist. I: 322.5°
 Sist. II: 14.2°
 Long. GMV: 32.1°

NPR: mostrou-se um pouco mais escura que no desenho 1, porém não na mesma tonalidade das faixas equatoriais.

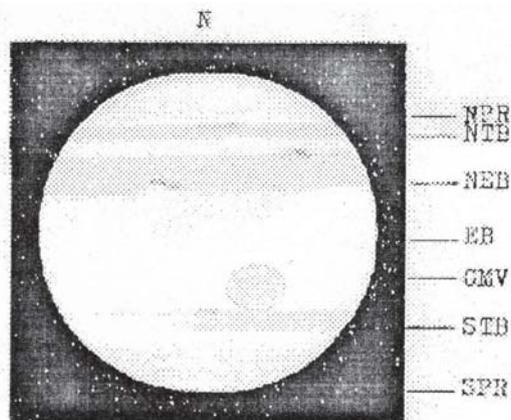
SPR: apenas perceptível.

NTB: sem qualquer mancha identificável.

NEB: apresentou-se com dois “Projection, Low” na componente Norte, um a Este e outro a Oeste do meridiano central, sendo o maior o do lado Oeste, e um “Notch” e um “Projection, Low” na componente Sul estando ambos a Oeste do meridiano central.

GMV: visível sem grandes dificuldades a Oeste do meridiano central, apesar de parecer desbotada. Sua tonalidade pode ser classificada como sendo 1/3 de NEB que é a faixa melhor visível de todo o planeta.

STB: é visível uma pequena porção desta faixa e parece estar mais larga do que no desenho 1, estendendo-se desde o meridiano central até o limbo Este, com uma pequena porção logo abaixo da GMV. Não é identificável nenhuma mancha.



Desenho 3
 Diâmetro angular: 44.17”
 Magnitude: -2.0
 Data TU: 04/04/93
 Hora TU: 04h29m
 Seeing: 3/5
 Transparência: 3.5/6
 MC Sist. I: 10.7°
 Sist. II: 62°
 Long. GMV: 46.4°

NPR: mais escura que SPR.

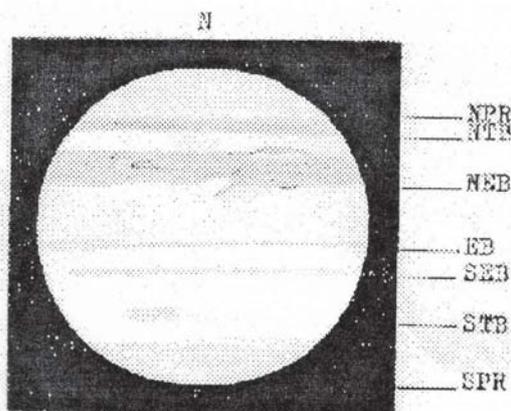
NTB: mantém a coloração, sem qualquer mancha identificável.

NEB: apresentou-se com um “Projection, Low” na componente Norte a Este do meridiano central, sendo essa marca a mesma que se registrou no desenho 2 a Oeste e que agora está bem menor em extensão, evidenciando a alteração da estrutura atmosférica de Júpiter em algumas horas. Na componente Sul temos a partir do limbo Este para Oeste, um “Projection, Low” sendo a mesma marca registrada no desenho 2 e quase sem alteração na sua forma e tonalidade, e em seguida o que era um “Notch” parece que se transformou em um “Bay”. A estrutura está bem alongada e ocupa a mesma posição que o “Notch” ocupava no desenho anterior. Logo após temos um “Projection, Low” seguido de um “Notch”.

EB: aparece uma estreita faixa escura nesta região, não visível anteriormente. Sua tonalidade é bem fraca e aparece separada: uma parte a Oeste do meridiano central não tocando o limbo, e outra parte a Este, desta vez se prolongando até o limbo Este.

GMV: não apresentou mudança de tonalidade.

STB: apresentou uma mancha que parece ser um “Elongated, Condensation” na altura do meridiano central. Neste desenho sua estrutura parece estar menos visível que no desenho 2 sendo que a Oeste do meridiano central, apenas uma fina parte de sua estrutura é visível. A Este do meridiano central uma porção maior é visível e aqui também sua estrutura está menor quando comparada com o desenho 2.



Desenho 4
Diâmetro angular: 43.93”
Magnitude: -2.0
Data TU: 15/04/93
Hora TU: 00h11m
Seeing: 2/5
Transparência: 1.5 - 2/6
MC Sist. I: 150.7°
Sist. II: 119.9°

SPR: mais escura e melhor visualizável que NPR.

NTB: mantém sua tonalidade escura mas nenhuma mancha é visível.

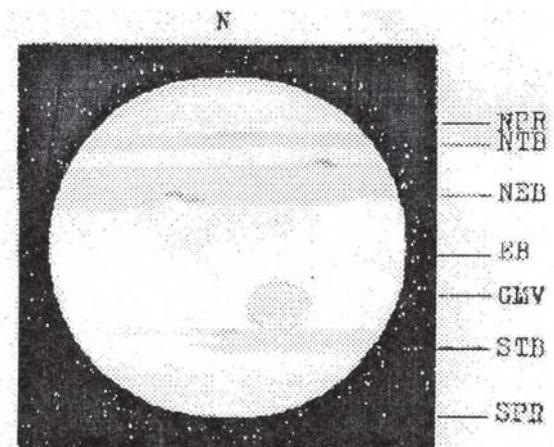
NEB: a partir do limbo Este para Oeste, componente N: um “Projection, Low” bem alongado; componente

S: um “Projection, Tall” mais definido, ou seja, mais destacado.

EB: aparece como fina faixa escura com tonalidade bem fraca.

SEB: praticamente invisível. Sua estrutura é tão grande quanto NEB mas apresenta-se aqui como uma fina faixa de tonalidade bem fraca, sendo que esta faixa deve pertencer a componente N pois está bem próxima da linha do equador. Não é visível nos dois extremos do planeta, desaparecendo antes de tocar os limbos Oeste e Este, destacando-se mais na altura do meridiano central.

STB: visível apenas um pequeno segmento que vai do meridiano central em direção ao limbo Oeste, porém não chegando a tocá-lo.



Desenho 5
Diâmetro angular: 43.75”
Magnitude: -2.0
Data TU: 17/04/93
Hora TU: 03h26m
Seeing: 2/5
Transparência: 3/6
MC Sist. I: 227.1°
Sist. II: 179.8°

NPR e SPR: visualizadas com estruturas de leve tonalidade, como tem se mostrado até agora.

NTB: segundo registro desta estrutura, aparecendo como fina faixa bem aquém de sua largura normal e não tocando os limbos do planeta. Não é visível nenhuma mancha.

NTB: mantém sua tonalidade escura e apresenta desta vez uma pequena mancha classificada como “Elongated Condensation”. É a primeira mancha visível em sua estrutura desde o início dos trabalhos, apesar de sempre se mostrar bem visível.

NEB: no centro de sua estrutura são visíveis três “Nodule”, que são manchas brancas no meio da faixa escura. A partir do limbo Este para Oeste temos: Componente N: o que parece ser um “Projection, Low” bem fraco e muito mal definido e que parece

estar bem acima de um “Nodule”, logo seguido de outro “Projection, Low” também muito fraco e mal definido, mas visualizável. Componente S: uma grande depressão que pode ser classificada como “Bay” tal é sua extensão.

SEB: praticamente invisível, apenas uma leve porção com tonalidade escura é percebida na altura do meridiano central.

STB: visível desde o limbo Oeste até o meridiano central e pequena porção perto do limbo Este, porém sem tocá-lo. Na altura do meridiano central uma grande mancha é visível e dada sua forma não sei qual a classificação correta para ela.

Partindo de uma única mancha a Oeste do meridiano central, quase tocando-o, parece dividir-se em duas manchas diferentes indo na direção do limbo Este e apontando para o SPR. Talvez seja um “Oval” mal formado ou em formação pois a área central onde se divide em duas é brilhante, se bem que as manchas não chegam a se unir na extremidade. Também poderia ser um “STREAK” pois sua formação parece ser alongada, além de, como já disse, ser sua área central brilhante.

SSTB: pequena porção visível. Mais pronunciada na altura do meridiano central e de tonalidade mais escura prolongando-se até o limbo Oeste sem tocá-lo. Esta estrutura quase se confunde com SPR devido à fraca tonalidade que apresenta.

5. Grande mancha Vermelha (GMV).

Nos últimos anos, várias associações tem chamado a atenção dos observadores de Júpiter para o fato de que a GMV está se deslocando rapidamente em Longitude. Usando os desenhos 2 e 3 em que ela é visível e aplicando o método para determinação de Longitude da GMV descrito abaixo, observa-se que a GMV deslocou-se da Longitude 32.1 graus par 46.4 graus no intervalo de apenas 01h19m. Um deslocamento tão grande de 14.3 graus em tão pouco tempo só pode ser explicado pela inexperiência do autor em registrar corretamente a posição da GMV no papel, respeitando suas proporções e colocação, já que o deslocamento de alguns milímetros de sua posição no gabarito acarretará igual diferença em Longitude.

Quanto a sua cor e tonalidade, podemos dizer que estava claramente visível e de fácil identificação, apresentando-se 1/3 mais clara que NEB (Cinturão Equatorial Norte), a faixa mais escura do planeta durante o projeto.

5.1. Determinação da Longitude da GMV.

Medidas a serem tomadas sobre o desenho (gabarito):

- Raio do planeta “a” (em mm)
- Distância do GMV (centro) ao meridiano central “x” (em mm).

Após medidas, aplicar a elas a equação:

$$\text{Equação 1} \quad \sin L_{RS} = \frac{x}{a \cdot \cos b}$$

onde:

L_{RS} = Longitude da GMV no desenho

“a” = Raio equatorial do planeta (em mm)

“x” = distância da GMV (centro) ao meridiano central (em mm)

“b” = latitude da GMV, valor aproximado de 22 graus Sul

A longitude da GMV “L” poderá ser encontrada usando-se a Longitude do MC (sistema II = L_{II}) na hora do desenho, e o valor de L_{RS} obtido do desenho.

$$\text{Equação 2} \quad L = L_{II} \pm L_{RS}$$

O valor positivo deve ser utilizado quando a GMV estiver a Oeste do MC. Se a GMV estiver a Este, usa-se o sinal negativo.

6. Longitudes do MC-Sistemas I e II.

Desenho	1	2	3	4	5
Data TU	01/04	04/04	04/04	15/04	17/04
Hora TU	02h28m	03h10m	04h29m	00h11m	03h26m
Sist. I	176.8°	322.5°	10.7°	150.7°	227.1°
Sist. II	251.2°	14.2°	62.0°	119.9°	179.8°

Através da análise do quadro acima percebe-se que não houve observação/desenho de uma mesma região em mais do que uma ocasião e em curto espaço de tempo. O ideal seria o registro da mesma área por duas vezes ou mais para comparação e determinar se houve ou não alteração de sua estrutura e assim perceber as atividades da atmosfera Jupiteriana.

7. Análise Final.

As faixas mais evidentes foram o Cinturão Equatorial Norte (NEB) e Cinturão Temperado Norte (NTB) que não mostraram alteração de tonalidade durante o período observado e se mostraram sempre em grande evidência.

O Cinturão Equatorial Sul (SEB) estava praticamente invisível, mostrando apenas nuances da sua estrutura em duas ocasiões.

As Regiões Polares não apareceram muito evidentes, mas sempre foram identificáveis, sendo que a Região Polar Sul (SPR) foi a de mais difícil definição.

Não foi observada nenhuma mancha nas “Zonas” Temperada e Tropical (faixas brancas entre os cinturões) e no hemisfério Sul não se podia identificá-las com certeza.

As demais faixas, NNTB, STB, SSTB, e EB mostraram apenas traços suficientes para seu registro.

Ainda sobre o Cinturão Equatorial Sul (SEB), normalmente se apresenta como uma estrutura dupla, isto é, tem uma divisão clara bem no seu meio dividindo-o em componente Norte e componente Sul. A componente Norte pode ser vista no desenho 4 e a componente Sul no desenho 5.

De um modo geral as estruturas do hemisfério Norte do planeta foram de mais fácil identificação.

8.

Referências.

- 1) REA - Rede de Astronomia Observacional - PO 042/88 e PO 083/89.
- 2) Astronomia - Um Guia del Firmamento para aficionados, Edições Omega.
- 3) Guia de campo de las estrellas e los planetas de los hemisférios Norte y Sur - Edições Omega.
- 4) UAA - Boletim nº 1/89, ano XIV - Determinação da Longitude da Mancha Vermelha de Júpiter - F.L.Funari.