

A Aparição de Marte 1994-1995

Nelson Falsarella (REA/Brasil - S.J.Rio Preto)

Abstract.

The Mars opposition in 1994-1995 (N.Falsarella).

Summary of results obtained on the opposition of Mars in 1994-95, prepared by REA's Mars Section Director. Photometric of albedo marks; morphology of Martian features; meteorological study (including clouds and limb hazes); and the retraction of the North Polar Cape were recorded and described in the current paper.

1. Introdução.

Na aproximação afélica de 1994-95, Marte mostrou muitos detalhes na observação telescópica. O Telescópio Espacial Hubble (HST) também fez imagens de Marte, ajudando a complementar e comprovar as observações feitas na Terra.

A oposição de Marte ocorreu em 12 de fevereiro de 1995. Devido à grande excentricidade de sua órbita, a maior aproximação ocorreu em 11 de fevereiro, a uma distância de 101,7 milhões de km da Terra. Seu diâmetro aparente atingiu 13.85 segundos de arco e a magnitude foi de -1.2. A Calota Polar Norte (CPN) esteve apontada para a Terra. Durante esse período ela esteve em franca retração, pois seu derretimento foi condicionado pela presença da primavera que transcorria no hemisfério norte. A primavera começou em 9/10/1994 e terminou em 28/4/1995 com a entrada do verão. A Calota Polar Sul (CPS) não foi visualizada.

Houve muitas nuvens: neblinas e nuvens de limbo, faixa de nuvens equatoriais, nuvens orográficas, nuvens localizadas e raras nuvens de poeira.

A CPN mostrou a Rima Tenuis mais uma vez e também sofreu o fenômeno conhecido como Frio Afélico.

2. O Futuro das Observações Amadoras em Marte.

O trabalho feito pela ALPO (EUA); NMO (Suécia); REA (Brasil) e BAA (Inglaterra) que constitui o IMP, foi apresentado no "Mars Telescopic

Observations Workshop" em 14 e 15/8/1995 em Ithaca, Estado de Nova York pela Universidade de Cornell. Jim Bell e Jeff Moersch do Programa de Astronomia Planetária da NASA mostraram-se satisfeitos com o trabalho amador. Eles reconheceram que o trabalho feito pelos observadores do IMP auxilia e complementa o trabalho profissional, que é feito no comprimento de onda infravermelho.

Uma associação, ligando o IMP com as próximas missões espaciais ao planeta vermelho, foi sugerida no encontro de Ithaca. Assim os amadores poderão alertar os profissionais sobre o surgimento de fenômenos especiais, principalmente de origem atmosférica.

Marte será alvo intensivo de estudos a partir desse final de século. A recente descoberta de prováveis sinais de vida, encontrada e noticiada pela NASA em agosto de 1996, num meteorito marciano, o ALH 84001, fez acelerar o programa espacial e as observações sobre o planeta vermelho. Estamos próximos a porta da exploração e colonização marciana que deve iniciar no começo do próximo século.

3. Estudos das Manchas de Albedo.

A. Fotometria.

Através do estudo fotométrico visual, feito na visão direta, sem o emprego de filtros, e considerando como valor zero o brilho da Calota Polar e valor 10 o fundo do céu, pode-se avaliar o brilho das manchas claras e escuras (albedo), usando-se valores numéricos intermediários à esses 2 extremos.

O trabalho realizado pelos observadores da REA, reuniu 1185 cotas fotométricas, cobrindo globalmente toda a área visível do planeta.

A seguir é descrito o número de cotas anotadas pelos observadores que enviaram seus trabalhos diretamente à REA.

O resultado final é feito através da média aritmética de várias observações feitas de um mesmo local. Para ter melhor precisão, são descartadas as observações feitas quando a região estudada está coberta de nuvens ou então em momentos que a

Observador	Iniciais	Quantidade	Local
Claudio Pamplona	CP	11	Fortaleza-CE
Frederico L. Funari	FLF	154	São Paulo-SP
Gary L. Cameron	GLC	33	Des Moines,IA-USA
Nelson Falsarella	NF	987	S.J.Rio Preto-SP

qualidade visual do planeta não está boa, por motivos climáticos do nosso planeta.

A Tabela à seguir, mostra o valor médio das cotas fotométricas de cada região marciana:

As regiões de fotometria mais instáveis foram Baltia (variou 4 pontos); Aurorae Sinus (3.5 pontos); Erythraeum mare (3.5 pontos); Margaritifer Sinus (3.5 pontos); Propontis II (4.5 pontos) e Boreum mare (4.7 pontos).

Essa variação de brilho ocorrida durante o período de observações, certamente foi devida à presença de nuvens temporárias cobrindo esses locais. Devido a isso, as manchas escuras sofreram muitas alterações fotométricas.

Um destaque pode-se ter de Boreum mare, que embora tivera momentos de grande clareza (3.3), ele esteve bastante escuro em 18 de fevereiro (7.5 segundo NF) e 18 de janeiro (8.0 segundo GLC). Tom Cave (EUA), um veterano na observação marciana, considerou em 27 de dezembro: "Em 55 anos de observação de Marte, nunca vi Boreum mare tão escuro". Essa região deveria estar praticamente limpa de poeira e também de geada superficial.

As regiões mais claras foram: Hellas (1.3); Aram (1.6) que está entre Margaritifer Sinus e Meridiani Sinus; Argyre I (1.7) e Eridania (1.8).

Hellas e Argyre I são duas conhecidas bacias de impacto antigas e consideradas como reservatórios de água do hemisfério sul marciano. Elas são regiões normalmente claras, em parte porque acumulam muita neblina e geada superficial.

Essas duas regiões, algumas vezes brilharam tanto que pareciam calotas polares. Em 10/4/1995 às 22h00 TU, Hellas teve cota fotométrica zero, tal como a CPN. Em 14/4/1995 - 22h56 TU, a sua cota fotométrica já havia escurecido para 1.2. Aparentemente essas 2 regiões apresentaram geadas superficiais por diversas vezes.

Hyblaeus, visto à noroeste do platô de Elysium, outrora era clara, mas nas últimas aparições elas tem se mostrado escura e bem destacada.

B. Morfologia.

Colar rodeando a CPN.

Essa região já foi considerada no passado, como "faixa de derretimento de fusão da calota polar". Hoje sabemos que a água não existe em estado líquido na superfície marciana, devido à rarefeita atmosfera de 10 milibares. O anel ou colar escuro que rodeia a borda externa da CPN em quase toda sua extensão é o resultado do efeito de contraste de uma superfície intrinsecamente escura, com o gelo brilhante da CPN.

Esse colar esteve bastante escuro ao norte de Mare Acidalium (Baltia, Laxartes) e do Syrtis major (Casius e Umbra) e menos escuro em Scandia. Johan Warell do Nordic Mars Observers, Uppsala, Suécia, noticiou que o colar apareceu fraco ou invisível em 24 e 30 de março e em 4 de abril. Isso aconteceu devido à cobertura de neblina.

Achillis Pons é uma região levemente mais clara que sua vizinhança e se situa entre Mare Acidalium e Niliacus Lacus. NF a notou evidente em 16, 17 e 20 de janeiro. Coincidentemente as imagens dessa região feitas pelo Telescópio Espacial Hubble (HST) em 25/2/1995 demonstram e comprovam essas observações. Solis Lacus esteve escuro e com uma morfologia bastante achatada no sentido leste e oeste. Nas aparições marcianas de anos anteriores, ela aparecia ovalada.

Syrtis Major vem mantendo seu aspecto retangular desde 1980 (antes era triangular) e não houve nenhum sinal da região escura que liga Nepenthes - Thoth, nem mesmo nas imagens do HST.

Alcyonius Nodus de forma ovóide continuou bastante evidente.

4. Estudo Meteorológico.

Marte apresentou muitas nuvens durante a aparição de 1995. Os tipos mais abundantes foram as neblinas e nuvens de limbos nascente e poentes e também as nuvens localizadas.

As Nuvens Orográficas também apareceram, sempre nos locais costumeiros como Elysium, Nix Olympica (Olympus Mons), na serra tharsis e em Alba Patera. Grandes nuvens orográficas em "W" foram vistas em Tharsis; no limbo vespertino, sendo documentadas de forma exuberante nas imagens do HST.

Elas apareceram no final de janeiro, mas foram numerosas em fevereiro. Nelson Falsarella notificou 3 nuvens orográficas: uma no Olympus Mons, no lado poente em 17/3/1995 e outras 2 em Elysium em 10 e 14 de abril de 1995.

As Neblinas de Limbo foram muito frequentes, e a grande maioria foi vista principalmente em filtro azul, demonstrando assim que deveriam estar bem altas na atmosfera marciana.

O número de nuvens de limbo, que são

NELSON FALSARELLA

Coordenação da Área de Marte.

(REA - Mars Recorder).

REGIÕES DE MARTE:

ACHILLIS PONS 3.5	DIA	NIX LUX
ACIDALIUM MARE 7.3	DIACRIA 2.6	NIX OLYMPICA 2.1
AEDLIS 2.0	DIOSCURIA 3.6	NIX TANAIKA 2.5
AERIA 2.0	EDEN 2.0	NHCTAR 5.0
AETHERIA 2.0	EDOM 2.0	NOACHIS 1.9
AETHIOPIS 2.0	ELECTRIS 2.1	NUBIS LACUS 2.0
ALCYONIUS 7.4	ELYSIUM 2.0	NEREIDUM F. 3.8
ACYONTUS NODUS 2.9	EOS 5.5	OCEANIDUM MARE
AMAZONIS 2.2	EREBUS 2.0	OGYGIS REGIO 2.8
AMBROSIA 2.0	ERIDANIA 1.8	OXIA 2.0
AMENTIIES 1.7	ERYTHRAEUM MARE 5.5	OXIA PALUS 6.0
ANTIIONES FONS 6.6	EUNOSTOS II 2.1	OXUS 2.2
AONTUS SINUS 2.5	FLUXINUS LACUS 2.6	OUTYGIA 5.3
ARABIA 2.0	FUROTAS 2.4	PANDORAE FRETUM 4.0
ARAM REGIO 1.6	GANGES 2.5	PHAETHONTIS 2.2
ARAXES 2.1	GEHON 2.0	PHISON 2.0
ARCADIA 2.4	GERYON	PILEGETHION 2.2
ARGYREI 1.7	HADES 2.6	PHLEGRA 2.5
ARNON 2.4	HADRIACUM MARE 1.9	PHOENICIS LACUS 2.2
ASCRAEUS LACUS 2.4	HELLAS 1.3	PANCHALA 6.2
ASTABORAS 2.0	HELLESPONTUS 1.5	PROPONTIS II 6.0
ASTUSAPES 2.0	HESPERIA 2.9	PROPONTIS I 3.2
ATLANTIS 4.1	HIDDEKEL 2.0	PYRIPHLEGETHON 2.2
AURORAE SINUS 5.3	HYBLAEUS 2.9	PYRRHAE REGIO 5.7
AUSONIA AUSTRALIS 1.9	HYDRAE PONS	PROTONIUS 3.2
AUSONIA BOREALIS (TRINACRIA) 7.2	IAPYGIA MARE 5.8	SABAEUS SINUS 5.6
ARNON 2.3	ICARIA 2.6	SERPENTIS MARE 4.1
AZANIA 2.5	IDAEUS PONS 3.7	SCANDIA 5.3
BALTIA 7.0	ISIDIS REGIO 1.9	SINAI 3.7
BATHYS 2.0	ISMENIUS LACUS 3.0	SIRENUM MARE 3.9
BOREUM MARE 5.1	JAMUNA 2.2	SITAKUS 2.0
BOSPORUS 6.0	LABOTAS 2.0	SOLIS LACUS 4.9
BOREOSYRTIS 4.5	LAOCCONTIS NODUS 2.0	STYX 2.7
CALIRRHONES SINUS 7.7	LAXARTES 8.0	SITHONIUS 6.2
CANDOR 2.2	LIBYA 1.9	STYMPHALIUS 6.4
CEDRON	LEMURIA 6.3	SYRIA 2.3
CASIUS 7.4	LUNAE LACUS 4.5	SYRTIS MAJOR 6.1
CEDRENIA 2.2	MAREOTIS LACUS	SYRTIS MINOR 6.4
CERAUNIUS 3.7	MARGARITIFER SINUS 5.0	TEMPE 2.4
CERBERUS 3.0	MEMNONIA 2.1	TEMPES 2.4
CHAOS 2.4	MERIDIANI SINUS 5.9	THARSIS 2.3
CHRYSE 1.9	MEROE INSULAE 2.0	THAUMASTIA 4.0
CHRYSOKERAS 2.5	MESOGAEA 2.1	THICANA PALUS 2.2
CIMMERIUM MARE 5.4	MOAB 2.0	THYMIAMATA 2.1
CLARTAS 2.3	MORPHEOS LACUS	TIETHIONIS LACUS 2.6
COLOE PONS	MIDAS 5.7	TANAIIS 3.5
CROCEA 6.5	MOERIS LACUS 7.0	TRITONIUS SINUS 5.5
CASTORIUS LACUS 3.1	NILI PORTUS 7.4	TRIVIUM CHARONTIS 2.9
CECROPIA 5.8	NEITH REGIO 2.0	TYRRHENUM MARE 6.0
CYCLOPIA 2.0	NEPENTHES (TOTH) 2.1	TRACTUS ALBUS 2.2
CYDONIA 2.3	NILIACUS LACUS 5.5	UMBRA 6.5
DAEDALIA 3.2	NILOKFRAS 4.8	UTOPIA 6.9
DELPHOTON SINUS 6.0	NILOSYRTIS 3.3	VULCANI PELAGUS 4.2
DEUCALIONIS REGIO 1.9	NILUS 2.5	XANTHE 2.1
DEUTERONILUS 2.1	NIX CYDONIA 2.0	YANONIS REGIO 1.5
		ZETA LACUS
		ZEPHYRIA 2.0

Contagem de nuvens observadas de acordo com o tipo de nuvem e a época de observação

Data (1995)	Neblinas de Limbo		Nuvens de Limbo		Nuvens de poeira	Nuvens localizadas	Faixa de nuvens equatoriais	Nuvens orográficas
	Nascente	Poente	Nascente	Poente				
Janeiro	6	3	1	3	3	7	-	-
Fevereiro	4	4	2	5	5	6	-	-
Março	5	9	2	7	7	7	-	1
Abril	2	2	-	-	-	1	1	2
Total	17	18	5	15	15	21	1	3

uma condensação mais forte das neblinas, também foram bastante frequentes.

Houve também muitas Nuvens localizadas. O achado mais importante começou com o ressurgimento de um fenômeno sazonal conhecido como "Nuvem Azul de Syrtis". Essa nuvem ocorre todo ano, quando Marte está próximo do solstício de verão do hemisfério norte. Ela foi primeiro notificada por Ângelo Secchi do Observatório do Vaticano em 1858.

Em 26/1/1995 às 0h50 TU, N. Falsarella notou que Libya estava com brilho anormal (cota fotométrica = 1.5).

Às 2h30 TU de 28/1/1995, essa região tornou-se mais brilhante ainda (cota fotométrica = 1.0). Ela era rodeada por uma outra nuvem mais fraca de brilho (cota fotométrica = 1.5) sobre a região vizinha de Isidis. Nesse mesmo dia, os observadores norte-americanos Donald C. Parker e Jeff Beish também a notificaram. No dia 30 de janeiro, a região de Libya já não brilhava mais e voltava a escurecer para o seu aspecto normal.

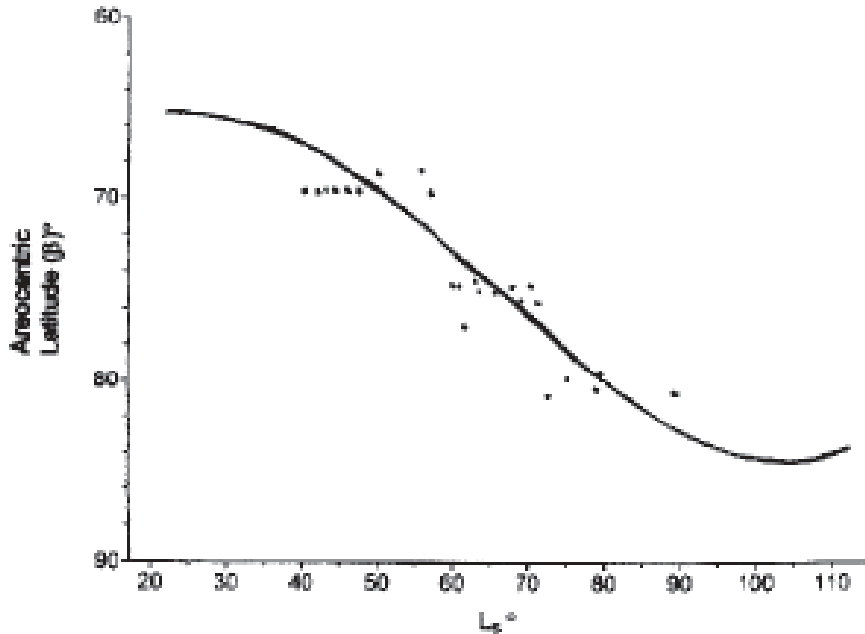
Outras nuvens localizadas foram identificadas: Gary L. Cameron identificou uma nuvem brilhante na região de Solis Lacus em 24 de fevereiro. Nesse mesmo dia, N. Falsarella observou uma nuvem no meio de Sabaeus Sinus dividindo-o em duas partes.

As Faixas de Nuvens Equatoriais surgiram e foram vistas por muitos observadores. Essas nuvens que são melhores vistas em filtros violetas, são de grande altitude e compostas de cristais de CO₂. Elas representam aparentemente uma faixa climática da Terra conhecida como Zona de Convergência Intertropical. Elas são nuvens de fraca intensidade que cruzam diametralmente o disco do planeta. Elas foram vistas em fevereiro e março de 1995. Em 18/4/1995, N. Falsarella observou uma dessas nuvens sobre as regiões de Aethiopsis, Cyclopiia, e Zephyria.

As Nuvens de Poeira, amareladas, praticamente estiveram ausentes durante esse período. O registro dessas nuvens foram tímidos. Há notificações delas no poente junto às neblinas e às vezes dentro do disco planetário. Frederico L. Funari registrou várias

delas também no lado poente e também sobre a Capa Polar Norte.

As geadas superficiais foram facilmente detectadas e inclusive registradas nas imagens do HST. N. Falsarella observou 2 geadas, bastante proeminentes, nas 2 grandes bacias de impacto do hemisfério sul. Em Argyre em 16/1/1995, Gary L. Cameron percebeu uma faixa de



A Regressão da Capa Polar Norte na aproximação de Marte em 1994-95.
 A linha cheia e tracejada nos eixos foram definidas pela A.L.P.C.-I.M.P. baseada em sua própria escala e integradas CC04 e CC07.
 Os pontos representam as observações de Nilsen Falsarella. Outras observações são representadas em desenhos.

cobertura polar rodeando a borda da Calota Polar Norte.

5. A Retração da Capa Polar Norte.

Por ser uma oposição afélica, Marte apontou o seu polo norte para a Terra. O eixo marciano variou de 21.2°N em 8 de janeiro; 16.8°N em 115 de março e 19.62°N em 25 de abril. Por isso, a capa polar norte mostrou-se muito bem aos observadores.

A cobertura polar (nuvem sazonal sobre a calota polar norte, mas de brilho maior que a calota) mostrou-se enfraquecida em 22 de outubro de 1994, tal como se previa. O Telescópio Espacial Hubble fez muitas fotos da cobertura polar.

A Capa Polar Norte apareceu com as bordas irregulares e em franca retração devido ao avanço da primavera do hemisfério norte.

Embora estivesse muito brilhante e é o principal destaque no disco marciano, a Calota Polar Norte teve alguns momentos de obscurecimentos repentinos.

Em 8/2/1995, Jeff Beish (ALPO-EUA) percebeu um nevoeiro sobre ela. No dia 22/2/1995, Nelson Falsarella percebeu redução de sua cota fotométrica para 0.5, onde normalmente é zero. Esses acontecimentos demonstram o surgimento do fenômeno conhecido como "Frio Afélico", que é compreendido como o ressurgimento repentino da cobertura polar sobre a capa polar.

Houve várias notificações de fendas na Capa Polar Norte, incluindo a famosa e curiosa Rima Tenuis.

Rima Tenuis foi vista primeiramente por Daniel Troiani em 26/12/1994 usando um telescópio de 17.5 polegadas e filtro vermelho. Em seguida, muitos observadores a registraram: Patrick Moore (Inglaterra) em 21/1/1995 e Donald C. Parker (ALPO-EUA) em 30/12/1994. Há registros dela em fevereiro também.

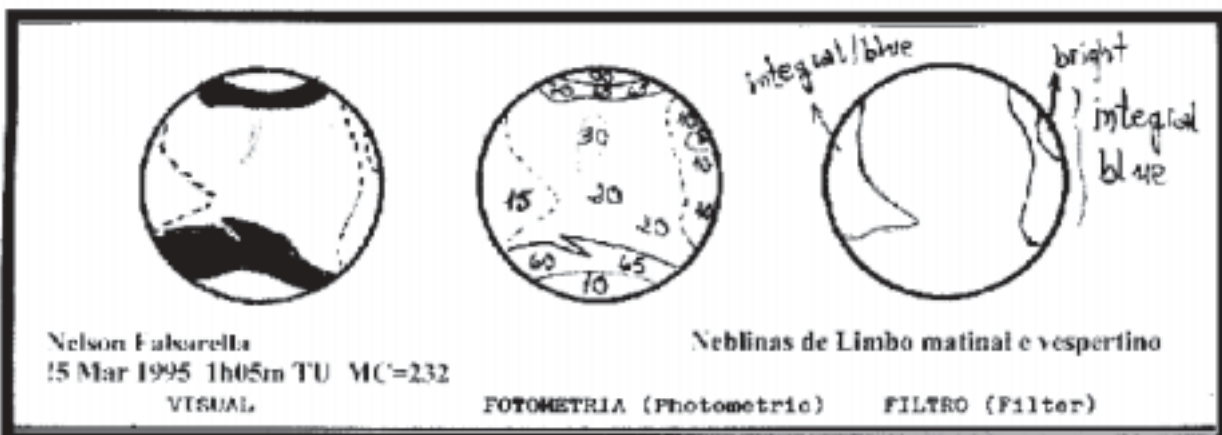
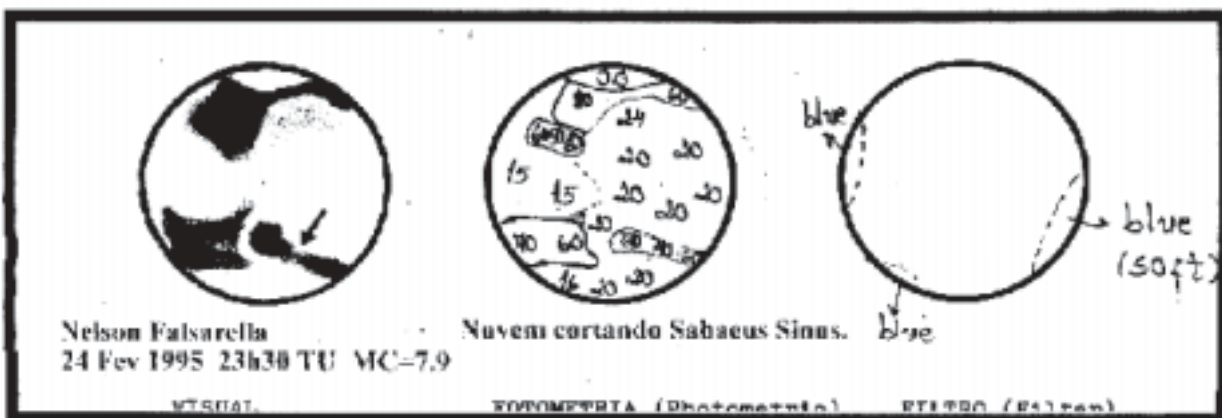
Rima Tenuis é uma fenda que cruza a Calota Polar Norte nas longitudes 135° e 332° que surge entre a primavera e verão. Ela esteve ausente de 1903 a 1980, onde não há registros delas pelas sondas Vikings. Sua natureza não é bem conhecida e parece estar ligada a um clima mais quente que o usual. Dessa vez as imagens do Telescópio Espacial Hubble mostraram a fenda.

6. Referências.

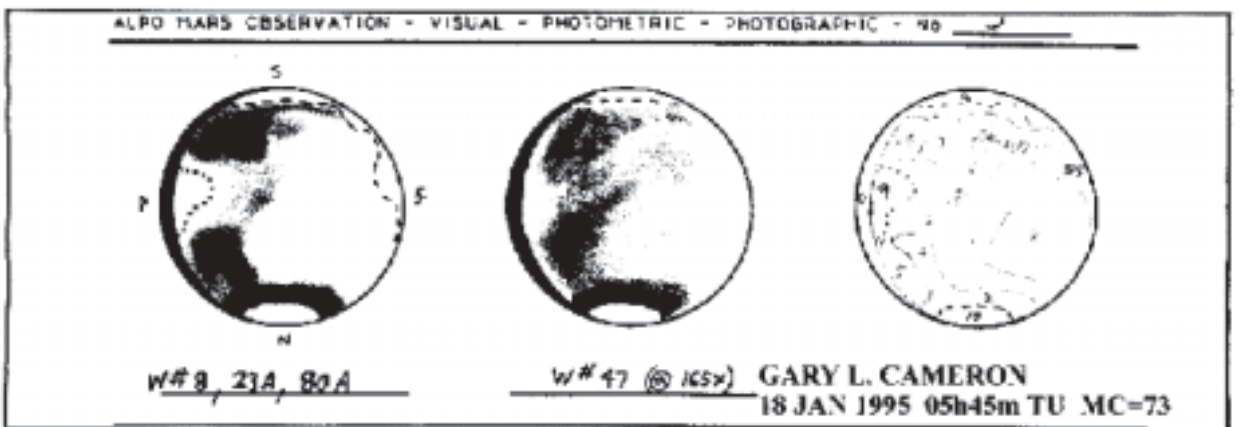
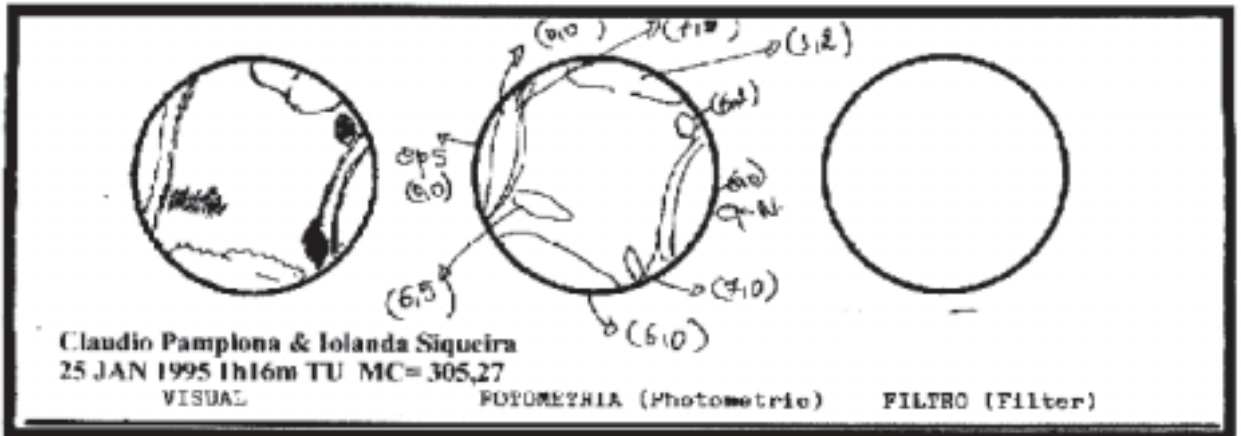
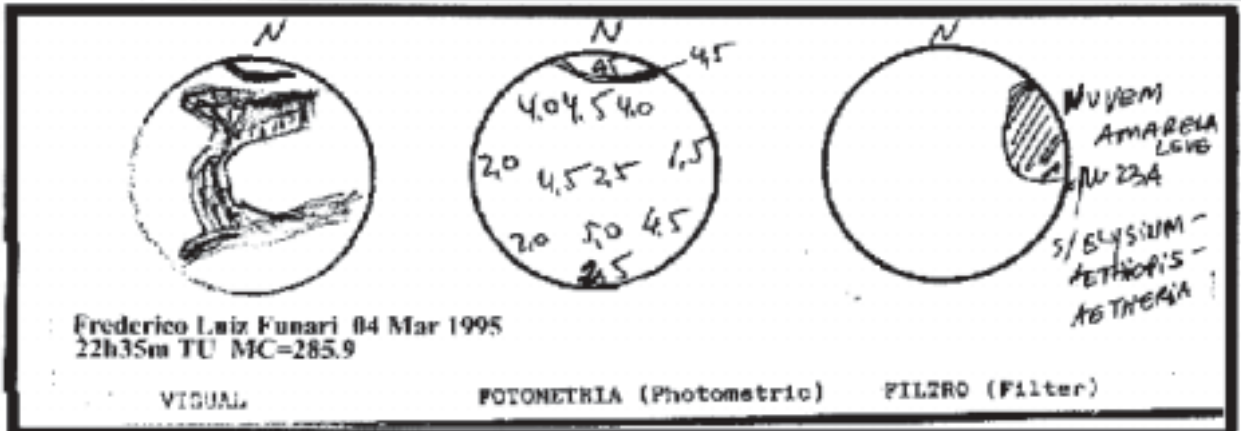
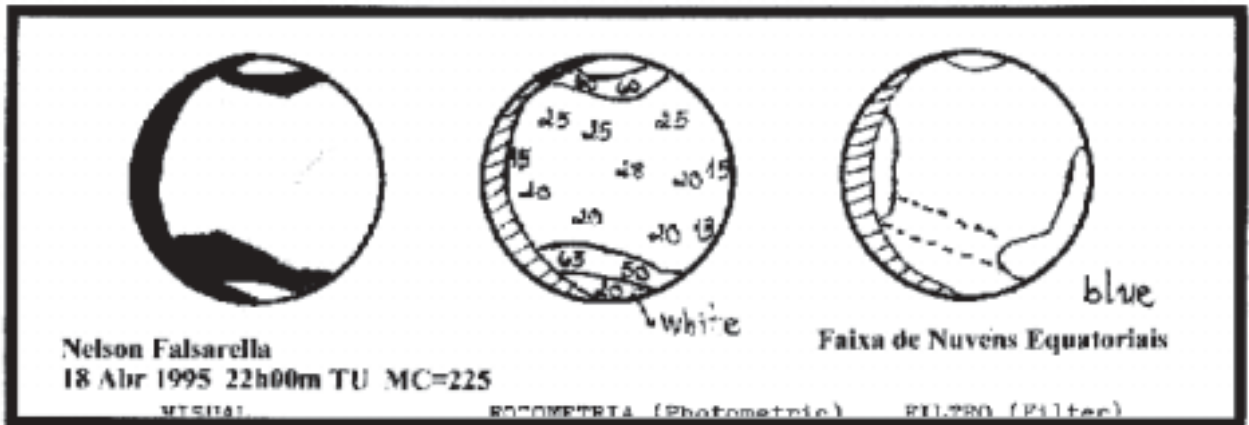
1. Communications in Mars Observations - OAA Mars Section - Japan.
2. The Martian Chronicle - Newsletter of the International Mars Patrol - ALPO - USA - July 1995 and March 1995.
3. The Journal of the Association of Lunar and Planetary

Date	Declination of Earth	Ls	Latitude of Cap Edge
January			
8	21,25	40,7	70
14	20,93	43	70
16	20,8	44	70
17	20,74	44,7	70
20	20,53	46	70
22	20,38	47	72
24	20,22	47,9	70
25	20,14	48	70
26	20,06	48,8	70
28	19,89	49,7	68
30	19,72	50	70
31	19,63	51	70
February			
10	18,7	55,6	68
13	18,42	57	70
17	18,07	58,8	75
18	17,98	59	75
21	17,73	60	76
22	17,66	61	77
23	17,58	61	75
24	17,51	62	75
26	17,37	62,8	75
March			
6	16,96	66	75
7	16,93	67	73
8	16,9	67	76
11	16,83	68	78
12	16,82	69	75
14	16,8	70	75
15	16,8	70	74
15	16,8	70	72
17	16,81	71	75
17	16,82	71	78
22	16,9	73	82
25	16,99	75	79
April			
3	17,48	79	80
4	17,61	79	79
10	18,02	82,3	79
14	17,38	84	79
18	18,77	86	79
25	19,62	89	80

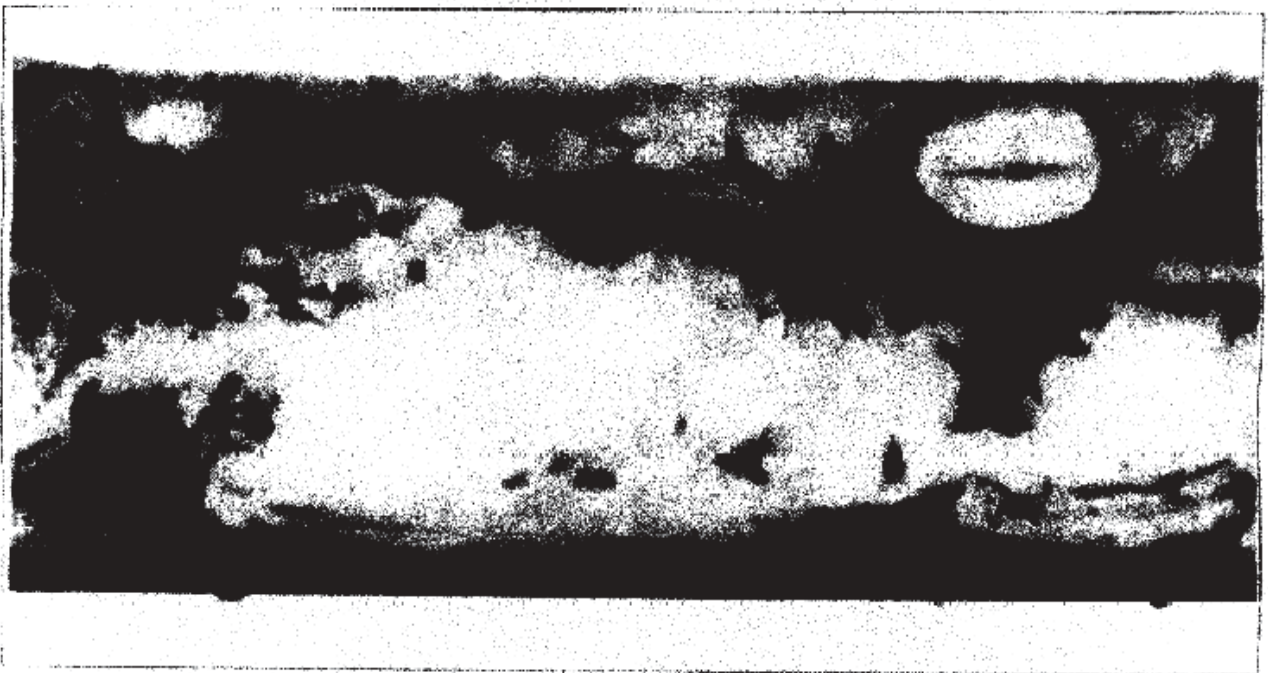
ALGUNS EVENTOS OCORRIDOS DURANTE A APROXIMAÇÃO DE MARTE EM 1995



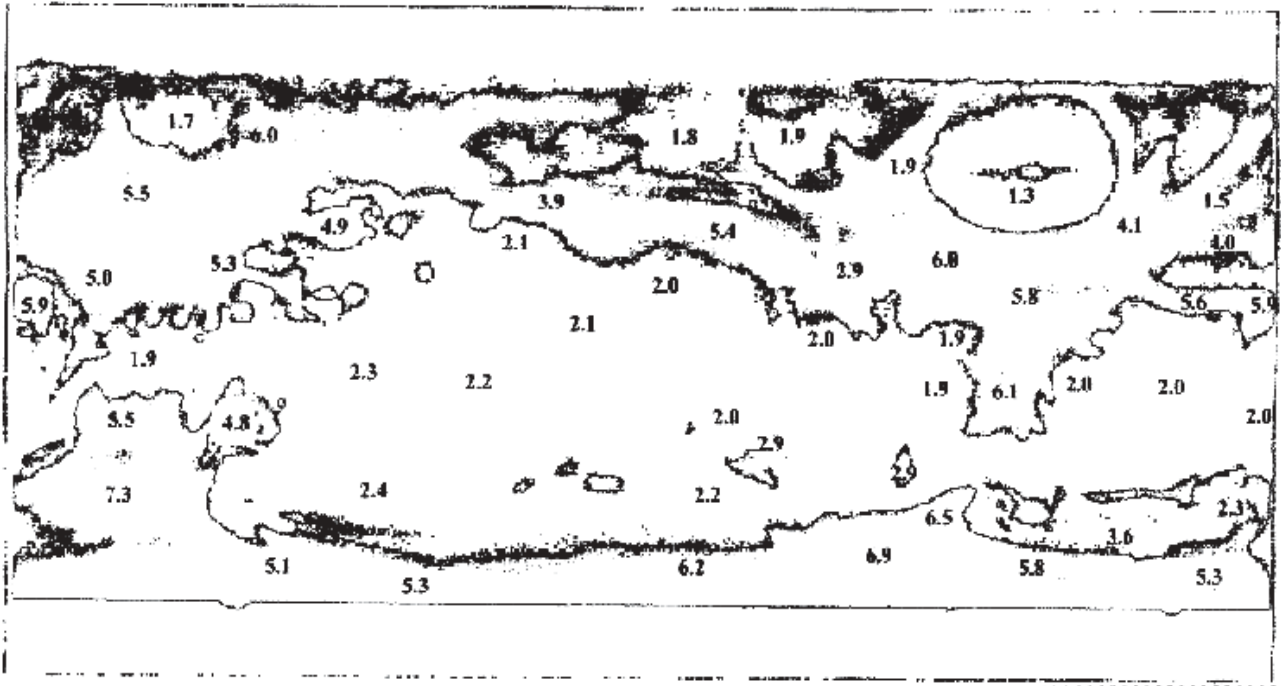
ALGUNS EVENTOS OCORRIDOS DURANTE A APROXIMAÇÃO DE MARTE EM 1995.



ESTUDO DAS MANCHAS DE ALBEDO DE MARTE 1994-1995.

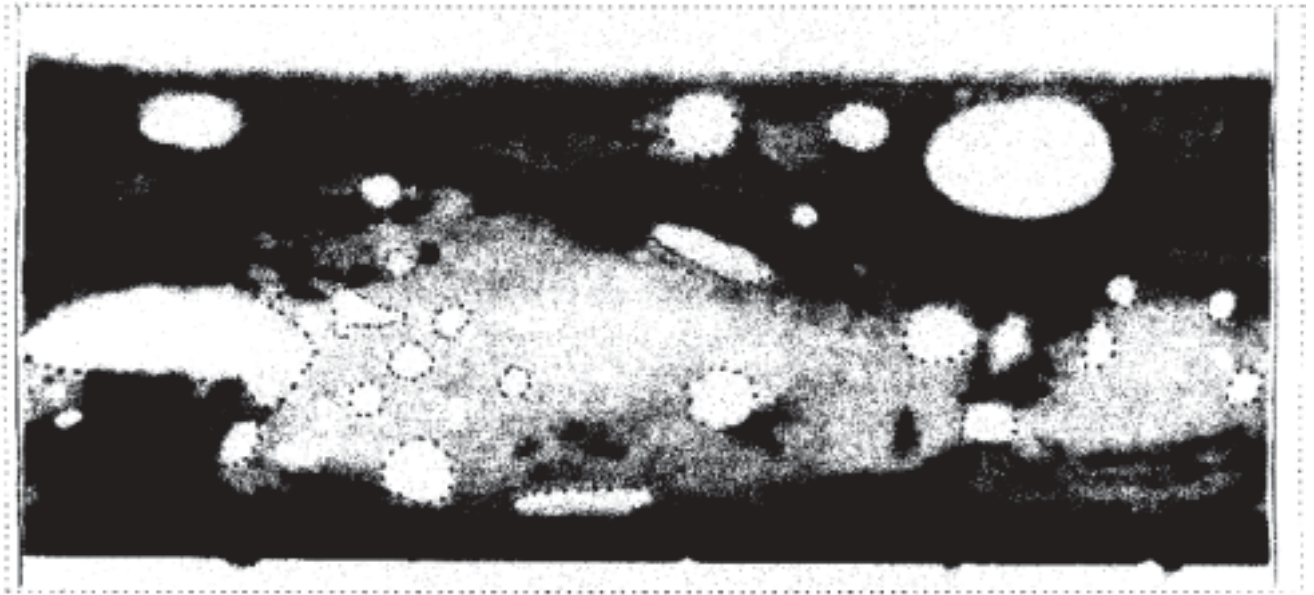


Projeção cilíndrica eqüidistante das manchas de albedo de Marte em 1994-95, preparado por Dan Troiani, Jim Carrol e Dan Joyce, usando os desenhos, fotografias, vídeo e Imagens CCD dos observadores do International Mars Patrol (I.M.P.).



Média das medidas fotométricas das manchas de albedo de Marte 1994-1995, baseada nas observações dos observadores da REA, Cláudio B. Pamplona, Frederico Luiz Funari, Gary L. Cameron e Nelson Falsarella.

ESTUDO METEOROLÓGICO DE MARTE 1994-1995.



Mapa mostrando as maiores e mais evidentes nuvens observadas pelos observadores do International Mars Patrol em 1994-1995.

Observers - The Strolling Astronomer - Vol. 39, Nº 1 - June 1996 - "The 1994-1995 Aphelic Apparition of Mars".
4. Projeto de Observação nº 208/94 - Aparição de Marte 1994 - 1995 - REA - Nelson Falsarella.,
5. Astronomy - May 1995 - pag. 110-111 - USA.
6. Astronomy - June 1995 - pag. 4, 5 and 20 - USA.
7. Sky & Telescope - September 1995 - pag. 90-93 - USA.
8. Mars Observer's Handbook - USA - Jeffrey D. Beish & Charles F. Capen.

9. Observing and Photographing the Solar System - USA - 1988 - Thomas A. Dobbins, Donald Parker & Charles F. Capen.
10. The Planet Observer's Handbook - Fred W. Price - USA - 1994 - pag. 131-180.
11. The Observer's Guide to Astronomy - Patrick Martinez - Vol. 1 - pag. 227 - 247 - England - 1994.
12. Manual do Astrônomo Amador - Jean Nicolini - 1985 - Brasil.