

INTRODUÇÃO.

No presente trabalho procuramos descrever a campanha observacional efetuada pelos membros da REA, que registraram a aparição do cometa 1989r, no período correspondente aos meses de novembro e dezembro de 1989.

1. **DESCOBERTA.**

Este cometa foi descoberto de maneira independente por David Levy e Michael Rudenko, em agosto 25.21 (Levy) e 26.16 (Rudenko), na constelação de Corona Borealis. O cometa nesta ocasião estava com uma magnitude próxima a 11.0.

Posteriormente H. Kosai, do Observatório Nacional do Japão, comunicou à IAU que Koyomi Okazaki havia descoberto um novo cometa através de fotografias tomadas pela câmara Schmidt de 0.25m, isto em agosto 24.50. Confrontando-se as posições transmitidas pelos observadores, chegou-se a conclusão que se tratava do mesmo objeto.

Nas comunicações enviadas a IAU, o novo cometa apresentava-se de forma difusa, sendo por alguns amadores considerado um cometa difícil. Seu diâmetro estimado na ocasião foi de aproximadamente 5' de arco (Rudenko), também notando-se uma pequena condensação central muito brilhante. A cauda, se registrou de forma tênue, com aproximadamente 4' de arco de extensão, em agosto 27.10 (Ref. 06).

2. **ÓRBITA.**

No início, a órbita calculada por M. Koishikawa em agosto 30, parabólica por sinal, não se mostrou muito diferente da órbita final calculada por S. Nakano e B. Marsden, que foram determinados no M.P.C. (Minor Planets Circulars) de número 15520 (Ref. 01)

Os elementos orbitais calculados deste cometa ficaram assim determinados:

T : 1989 nov, 11.91653
e : 1.00
q : 0.642 UA
w : 150°574
i : 90.150
W : 274.812

3. **TRABALHOS OBSERVACIONAIS.**

3.1. **OBJETIVOS.**

Ao publicarmos este programa que abaixo relatamos, havia em mente os seguintes objetivos básicos, afim de maximizar o retorno dos dados.

1- A construção de uma curva de luz, utilizando as estimativas fotométricas, com o emprego dos métodos de Bobrovnicoff e Sidgwick, e dela extrair conclusões quanto ao comportamento do cometa.

2- A construção de um gráfico de diâmetro de coma, e dele extrair informações quanto ao crescimento e contração intrínsecos da coma na fase pós-periélica.

3- Análise da graduação da coma, para dela extrair uma descrição do perfil de intensidade do cometa.

4- Determinação do tamanho da cauda, para elaboração de um gráfico, onde se analisaria sua diminuição com relação à distância heliocêntrica (r).

Dentre esses quatro objetivos, os dois primeiros foram realizados de forma satisfatória, sendo que os demais não obtiveram resposta suficiente para redução, mas um comentário destes aparecem incluídos no presente texto.

3.1. ESTIMATIVAS.

Na tabela I são relacionados os amadores que participaram deste programa observacional. Na tabela II são discutidos os aspectos diários do cometa Okazaki-Levy-Rudenko.

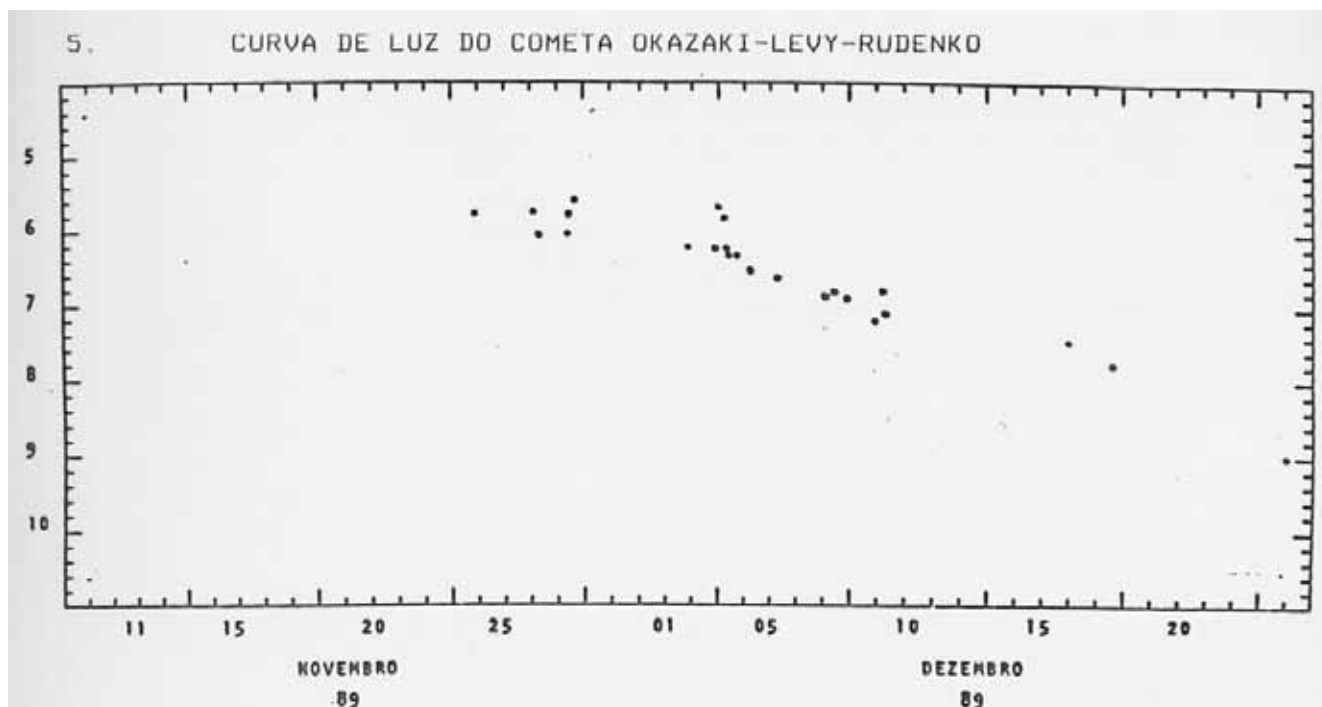
Tabela I - Relação dos observadores

HCV - Hélio de Carvalho Vital
JGA - José Guilherme de Souza Aguiar
RLE - Renato Levai
RLO - Romualdo Lourençon
TAN - Tasso Augusto Napoleão

Tabela II - Observações realizadas

Efetuuou-se no período de 25/11 a 24/12/89, um total de 24 registros visuais do cometa Okazaki-Levy-Rudenko, isto num intervalo de aproximadamente um mês.

DATA TU	MAG	CG	D.COMA	CAUDA	A.P.	OBS
Nov, 25.26	5.7	3	15'	0.40	0	JGA
Nov, 26.27	5.7	3	18'	0.45	355	JGA
Nov, 26.29	6.0	-	-	-	-	RLE
Nov, 27.28	5.8	3	10'	0.50	355	JGA
Nov, 27.28	6.0	3	7'	-	-	RLE
Nov, 27.29	5.6	-	-	-	-	RLO
Dez, 02.27	6.2	3	8'	0.20	352	JGA
Dez, 03.26	6.2	-	7'	-	-	HCV
Dez, 03.27	6.2	3	8'	0.15	350	JGA
Dez, 03.27	6.3	2	2'	-	-	TAN
Dez, 03.27	6.3	-	6'	-	-	RLE
Dez, 03.29	5.6	-	-	-	-	RLO
Dez, 03.30	5.7	3	2'	-	-	RLO
Dez, 04.25	6.4	-	7'	-	-	HCV
Dez, 05.30	6.5	-	6'	-	-	RLE
Dez, 07.27	6.8	-	6'	-	-	HCV
Dez, 07.29	6.7	-	-	-	-	RLO
Dez, 08.26	6.8	-	6'	-	-	HCV
Dez, 09.25	7.1	-	6'	-	-	HCV
Dez, 09.27	6.7	4	4'	-	-	JGA
Dez, 09.27	7.0	-	-	-	-	RLO
Dez, 16.24	7.3	4	4'	-	-	JGA
Dez, 17.27	7.8	-	-	-	-	TAN
Dez, 24.14	9.0	-	-	-	-	TAN



Após a descoberta, se noticiou uma favorável passagem, onde se estimava que devesse alcançar a 4.2 magnitudes, isto na segunda quinzena de novembro. Contudo, as efemérides foram aperfeiçoadas e divulgadas pela IAU, notou-se desta feita que o cometa deveria se apresentar de forma mais débil do que inicialmente se aguardava, agora sua magnitude não seria inferior a 5.7, isto na segunda metade de novembro, após o periélio.

Ao analisarmos esta curva de luz, notamos entre outros que o cometa se apresentou dentro do esperado em novembro, sendo que com o decorrer de dezembro se notou um enfraquecimento mais acentuado da magnitude, um declíneo rápido, encontrando-se todavia uma diferença de até 0.4 magnitudes entre as efemérides e as observações. Este fato foi muito discutido e ressaltado por observadores argentinos com quem o autor manteve contato durante o período de observação.

1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

1.1. NÚCLEO E CONDENSAÇÃO CENTRAL.

Durante o curto período em que foi observado, notou-se a nível de núcleo, e dele provenientes, a existência de jets ou jatos. De acordo com registros feitos por observadores argentinos que também acompanharam a passagem deste cometa, os jatos vistos alcançaram um número total de 11, sendo 3 deles bem visíveis (Ref. 08).

Os jets ou jatos, são um dos aspectos do comportamento cometário, ocorrem quando o núcleo se aquece com a proximidade solar, produzindo pontos de efervescência, ou seja, pontos na superfície do núcleo que são irregulares e de baixa compactação. Nesses pontos poderão ocorrer a formação de bolsas de gás, estas podem explodir em erupções (desde que haja pressão suficiente), em forma de repuxo, lançando para grandes alturas do núcleo finos jatos de poeira e gás, que não raro se curvam para trás prolongando-se em caudas.

Este tipo de comportamento tem-se visto com certa regularidade em alguns cometas, em objetos periódicos e não periódicos. Podemos destacar alguns cometas dentre estes Wilson 86D, McNaught 87B e Bradfield 87S. Neste último foi possível com auxílio de um binóculo, registrar a existência de 5 jatos, todos vistos na mesma ocasião (Ref. 03).

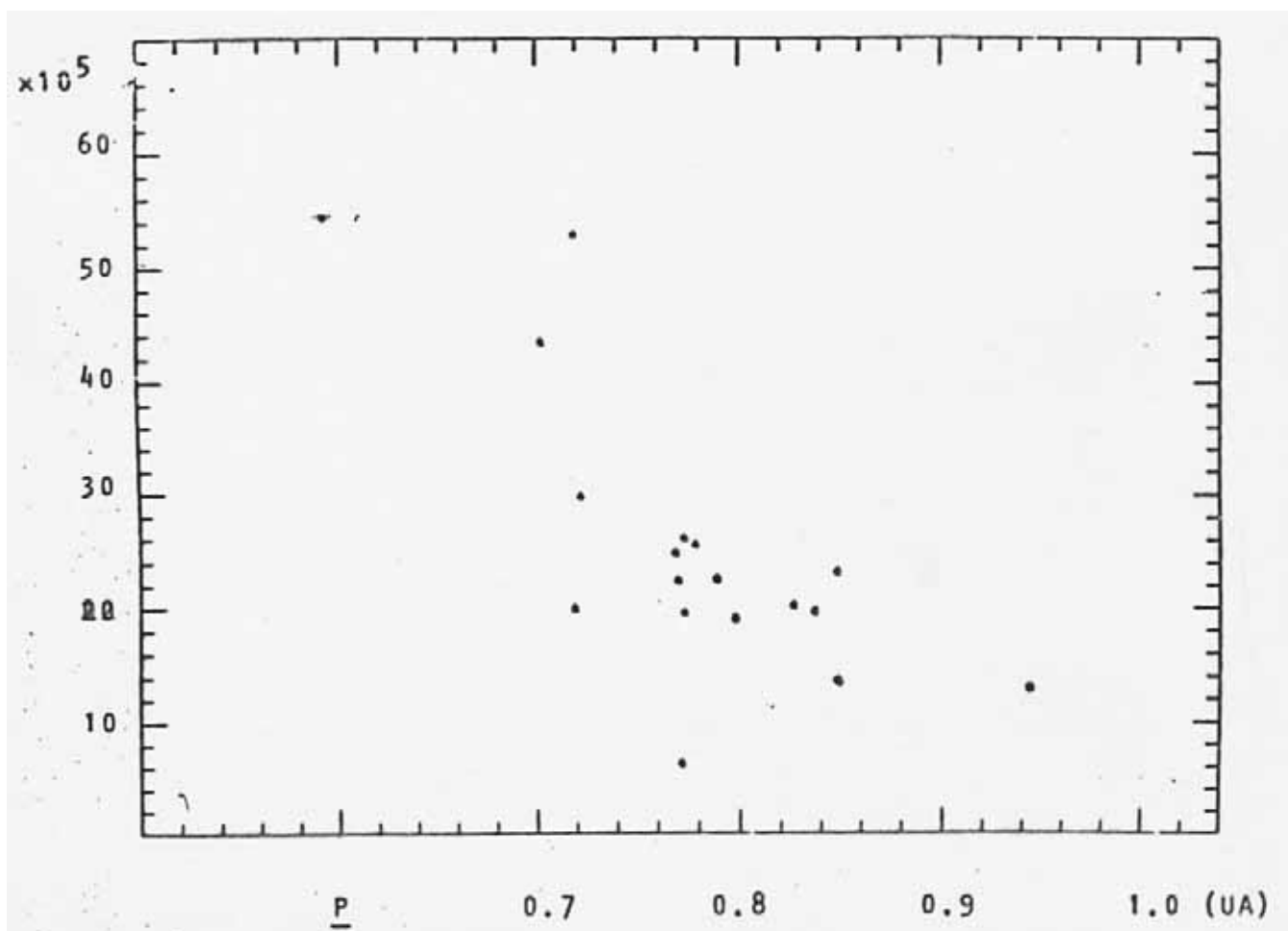
A nível de condensação central, não se notou a ocorrência de alterações no tamanho; relativo a sua extensão uma estimativa tomada por H. C. Vital determinou-se em 4' de arco, um diâmetro considerável em comparação a coma (Ref. 07).

1.2. COMA.

Sobre esta estrutura abordaremos entre vários tópicos o diâmetro da coma, suas diferenças e graduações.

As observações feitas pelos membros da REA seguiram padrões previamente estabelecidos em programas anteriores. Em todas as ocasiões em que foi registrado, os amadores se utilizaram de binóculos 7x50 (3), 10x50 (1) e 20x50 (1), além de pequenas lunetas de 60 mm. Com isto foi possível assegurar uma boa homogeneidade dos dados obtidos, não havendo a necessidade da eliminação de estimativas.

Dos 24 registros feitos, 18 deles contam com esta estimativa, o gráfico examina de forma específica a questão.



O gráfico acima mostra um pequeno crescimento da coma em fins de novembro, fase pós-periélica, havendo um forte declínio posteriormente, este em virtude de condições de céu (male), e de transparência desfavoráveis a este tipo de registro. Há de ressaltarmos que os valores obtidos pelo autor em fins de novembro, coincidem diretamente com os valores registrados por observadores argentinos. Os valores de diâmetro da coma

seguintes reduziram-se, isto devido às observações tomadas sob forte interferência e poluição luminosas, onde a male se encontrava segundo alguns observadores inferior a 5.0 magnitudes. Contudo nas ocasiões em que foi observado pelo autor a male estava sempre acima de 5.7, muitas vezes alcançando a 6.2 durante o período de observação. Mesmo com a existência de pequenas diferenças, pode-se encontrar no gráfico uma boa consistência nos dados, isto entre 0.7 a 0.9 UA (Unidades Astronômicas).

Com relação a observação da graduação da coma (CG), a escala adotada foi a da LIADA, esta varia de 0 (zero), cometa totalmente difuso, a 5 (cinco), cometa com aspecto estelar. Dos 24 registros tomados, 10 deles possuem esta estimativa de graduação, ao fazermos uma breve análise dos dados obtidos verificamos que durante o período de observação sua graduação ficou em 3, isto é, cometa apresentando uma condensação central e aparentemente mais brilhante que a coma. Com os primeiros dias de dezembro acompanhou-se uma alteração nesta escala, notou-se que a graduação do cometa caíra em um ponto, agora para 4, isto é, uma coma muito débil e uma região nuclear brilhante.

Não se registraram diferenças consideráveis, mesmo analisando registros obtidos por outras entidades, somente se registraram variações esperadas por parte do próprio cometa.

1.3. CAUDA.

Nesta passagem esta estrutura começou a ser visualizada quando ainda da descoberta, com um aspecto difuso, em agosto 27.10, esta foi estimada com 4' de arco em PA 70°.

Em fins de setembro, já se registrava uma diminuta e débil cauda de 10' de arco em PA 25°, fotograficamente a extensão de 33° em PA 333°, em Nov, 10.42 em 1°50', isto em PA 332°. Em dezembro a cauda começou a diminuir rapidamente, sua extensão não ultrapassava a 0.5°, sendo que em meados de janeiro se noticiava a visualização desta estrutura ainda menor, agora com 0.20°.

Na REA, o autor pôde visualizá-la por 5 vezes, sendo que 3 ocasiões em fins de novembro, em nov, 27.28 com a extensão de 0.50° em PA 355°. Observou-se uma cauda iônica, do tipo I, que possui um espectro de linhas de emissão situadas principalmente na parte azul, ainda encontramos em sua formação entre outros radicais CH, monóxido e dióxido de carbono, nitrogênio, hidroxila e água ionizados.

Os eventos de desconexão, ED, são um dos fenômenos ocorrentes nas caudas de plasma, Para um superficial entendimento os ED possuem um intervalo de uma a duas semanas, e ocorrem quando a cauda desconecta-se da cabeça do cometa, ocasionalmente a cauda separada vem arrastada mais ao longe (Ref. 10). Diversos cometas já apresentaram esta característica, destacamos os p/Borrelly e p/Halley.

No caso específico deste cometa, 1989r, este evento foi notado em outubro 25.74, em um foto tomada 5 minutos através de um 200mm f/2 com filme 2415 hipersensibilizado. Aqui se registrou uma cauda de 3°60', sendo que esta aparência desconectada de 1°40 a 1°90, com a primeira parte em PA 5°, mudando a segunda parte para PA 15°, após a desconexão (Ref. 03).

1.4. ANTI-CAUDA.

No cometa Okazaki-Levy-Rudenko, foi registrada uma estreita anti-cauda, isto em uma placa fotográfica tomada por R. McNaught em dez, 30.50, no Anglo-Australian-Observatory, com um Schmidt de 1,2 metros.

Nesta ocasião registro-se esta estrutura com 6' de arco em PA 255° (Ref. 01). Esta é formada por partículas de tamanho intermediário, entre as partículas normais da cauda de poeira e os maiores meteoróides. Espalham-se em um fino leque, que em determinadas condições quando a Terra cruza o plano orbital do cometa, após sua passagem pelo periélio, nesses casos pode ser vista da Terra como uma estrutura e somente foi observada na ocasião mencionada acima, não havendo até o momento do término deste trabalho, relatos de sua observação visual.

2. PARTICULARIDADES.

Uma interessante particularidade observada no cometa 1989r, foi quanto a sua coloração azul, esta registrada a partir de fins de novembro, já na fase pós-periélica. Esta particularidade se relaciona a composição química do cometa, porém neste caso mais precisamente a emissão de Cianogênio, CN, que pode se manifestar nas cores verde e azul (Ref. 09). Ressaltamos ainda que a cor amarela é muito comum e se vê relacionada à emissão de luz de sódio. Em outros cometas já se notou esta característica, objetos estes: Bradfield 78c e 87s. Ao fazermos uma breve regressão histórica, encontramos em antigos registros chineses o relato de observações de comets nas cores branco, azul, verde e vermelho-laranja.

3. CONCLUSÕES.

Apesar de algumas dificuldades encontradas para a realização deste programa observacional, problemas estes vinculados às condições climáticas, contudo foi possível acompanhar a aparição de um interessante objeto, que se comportou dentro do esperado pela IAU. No restante não recebemos notícias de alterações que nos chamassem a atenção, senão as esperadas do próprio objeto em sua evolução.

4. AGRADECIMENTOS.

Seguem extensivos agradecimentos a todos aqueles que colaboraram para a realização e divulgação deste projeto, em especial a meu pai, José Tobias de Aguiar, por toda atenção e paciência dispensada durante a jornada. Aos amigos do Observatório Cristo Rey, Rosario, Argentina, Pizzi e Severi, pelas informações transmitidas nos contatos de rádio mantidos em fins de 1989, as informações aparecem contidas no presente texto. Saludos y 73, gracias.

5. REFERÊNCIAS.

1- IAU/Minor Planets Circulars - Minor Planets and Comets: M.P.C. n° 15053 - 15/09/89; M.P.C. n° 15215 - 14/10/89; M.P.C. n° 15520 - 12/12/89

2- IAU Circulars - From IAUC 4840 (august) to IAUC 4937 (december) - 1989

3- INTERNATIONAL COMET QUARTERLY: 1987 - july - vol. 09, n° 03; 1988 - july - vol. 10, n° 03; 1989 - january - vol. 11, n° 01; 1990 - vol. 12, n° 01; 1990 - april - vol. 12, n° 02

4- S.K. Vsekhsvyaskii - Physical Characteristics of comets.

5- Aguiar, J.G. de S. - Observações visuais do cometa Bradfield (1987s) - Reporte n° 1 - REA - Dezembro 1988

6- Aguiar, J.G. de S. PO n° 084/89 - Cometa Okazaki-Levy-Rudenko (1989r)

7- Carta - Helio C. Vital - 02/03/90

8- Boletim - Observatório Cristo Rey nº 10 - dez/1989 e 11 - mar/1990

9- Rodrigues, V. Ballesteros, A. - Los Cometas Bradfield (1987s) y Borrelly (1989p), desde Caracas
- LIVIA

10- Wil Kening, Laurel L., With 48 collaborating Authors - Comets - The University of Arizona
Press.