



BRAMON e a Revolução Brasileira na Pesquisa de Meteoros

Marcelo Zurita

APA/BRAMON



BRAMON - 2019

- Rede colaborativa de monitoramento e estudo de meteoros formada em 2014
- Uma das maiores redes desse tipo no mundo
- Tem ganhado relevância no cenário internacional por sua produtividade
- Cerca de 200 mil meteoros registrados
- Mais de 100 novas chuvas de meteoros descobertas
- Primeiro impacto lunar brasileiro
- Primeiro impacto lunar durante um eclipse
- Diversas trajetórias de meteoros calculadas, 3 dessas com meteoritos recuperados
- Mas para nós, tudo isso teve início em uma certa manhã de 2017



A Submissão

- *“Report of Two Probable New Meteor Showers of the Southern Hemisphere”*
 - 13/02/2017 - Primeiro email enviado para a IAU (Juergen Rendtel)
- Expectativa crescente. Seria este, o último passo do nosso mais importante trabalho.
- A confirmação seria a consagração de intensos 2 meses de trabalho e pesquisa.
- Mais que isso, fazia um ano desde que havíamos percebido a possibilidade de um radiante no Grou.
- E ainda mais, 3 anos de dedicação de quase 70 pessoas em todo o Brasil e um sonho de 13 anos.



O Sonho Sonhado Sozinho

- Diversas iniciativas houveram no Brasil para criar uma rede de monitoramento de meteoros
- Cristóvão Jacques, 2004, junto ao REA
- Elizabeth Zucolotto, 2007, X ENAST
- Cristóvão Jacques, André Izcson e Marcelo Domingues, 2008, XI ENAST
- Essas e outras iniciativas esbarraram no alto custo e na dificuldade de se conseguir equipamento adequado



O Sonho Sonhado Junto

- Durante o ENAST de 2013 em Brasília, um grupo de astrônomos amadores discutiram a formação de uma rede brasileira, utilizando equipamentos de baixo custo
- 2 meses depois, 3 estações operando:
 - Carlos di Pietro
 - Renato Poltronieri
 - Eduardo P. Santiago

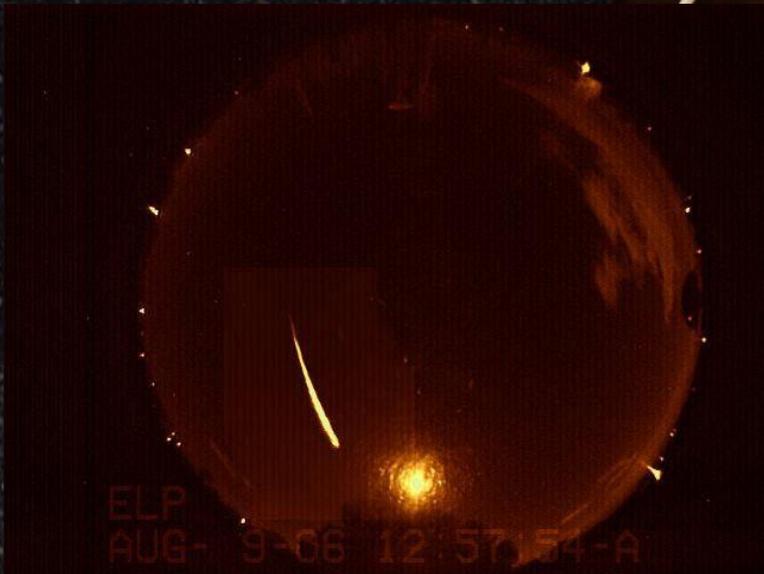


“Quando se sonha sozinho é apenas um sonho. Quando sonhamos juntos é o começo da realidade.”
Miguel de Cervantes



Enquanto nos EUA

- Sandia: Câmeras allsky de alta sensibilidade
- Custo por estação: ~ US\$ 3000





Primeiros Setups BRAMON

- Câmeras de Vigilância SCB 2000 / SCH735
- Lente Computar F1.0 ou Fujinon F0.95
- Placa de Captura
- Caixa de proteção
- Timer
- Cabos e conectores
- Custo médio ~ R\$ 1 mil





Operação

- Após a implantação, o trabalho é mínimo
- Câmera ativada automaticamente (fotocélula ou timer)
- Software que monitora o céu durante as noites e grava os registros de meteoros





Operação - Responsabilidades



- Manter a estação ligada
- Limpeza de falso-positivos
- Análise das capturas
- ~ 15 minutos / dia





Análise



2016/02/07 07:03:47.162 UTC 0056 S07.1/W34.8 Joao Pessoa | Marcelo Zurita JPZ1/PB BRAMON



Análise



2016/02/07 07:03:47.162 UTC 0056 S07.1/W34.8 Joao Pessoa | Marcelo Zurita JPZ1/PB BRAMON



Análise

Az=262.43°
Ev=67.35°

spo
1.67s
mag: -5.75

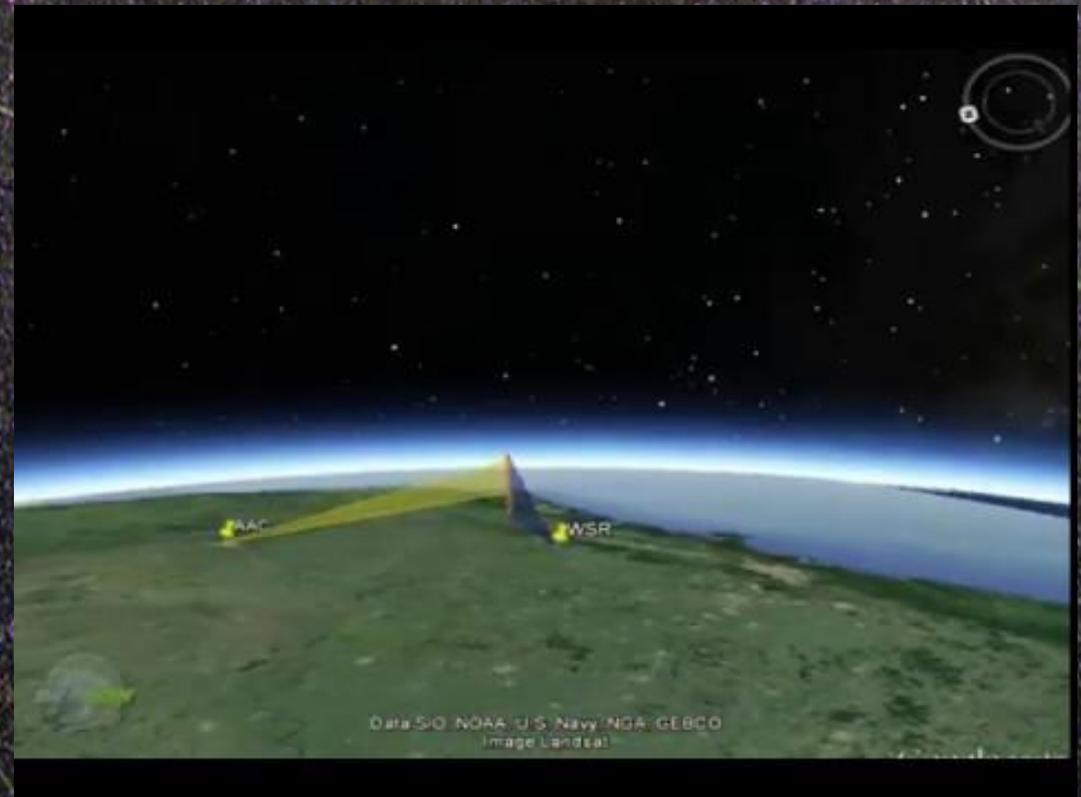
Az=269.88°
Ev=46.17°

x 88.000



Pareamento

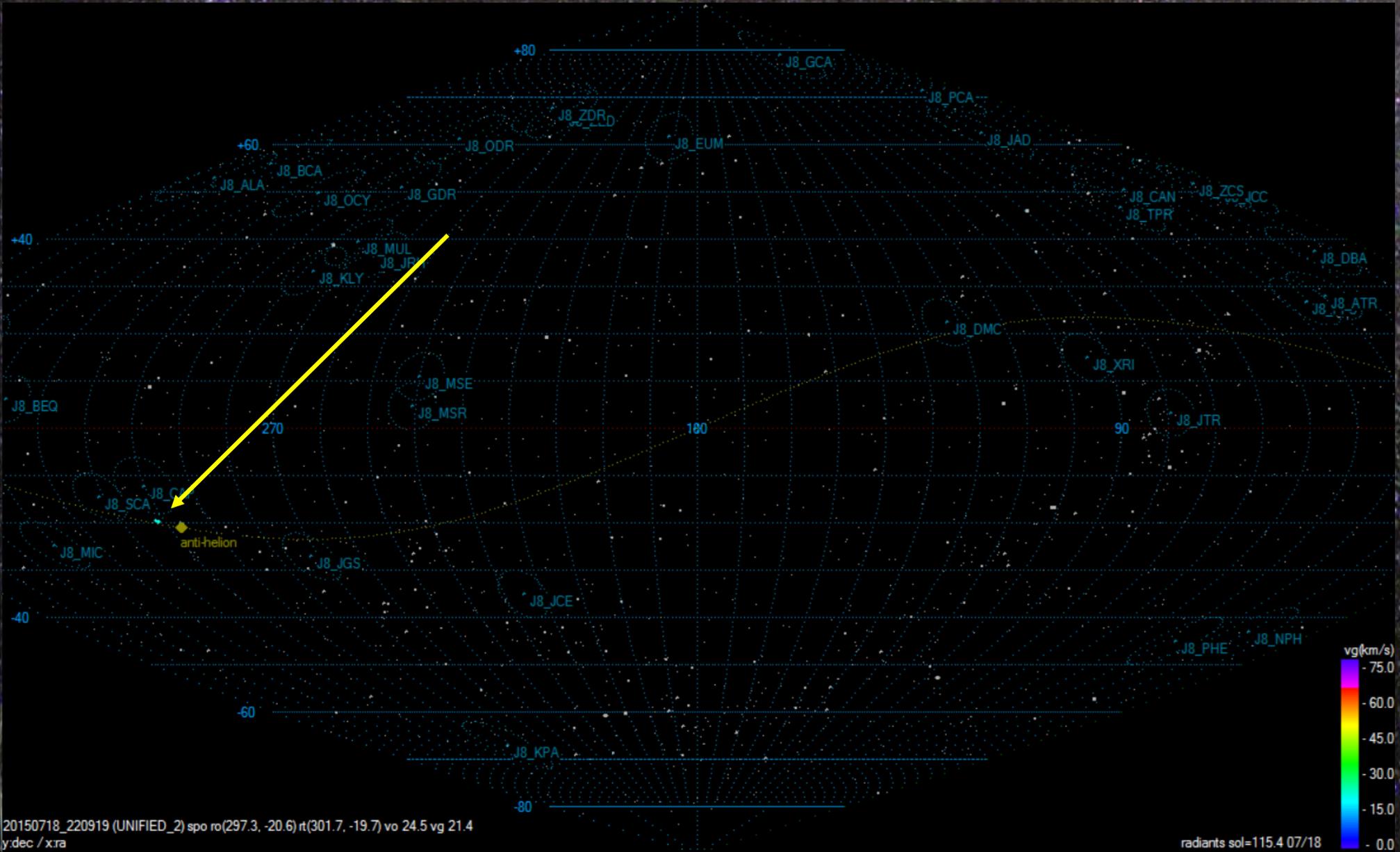
- Registro simultâneo em mais de uma estação
- Possibilita cálculo de:
 - Trajetória
 - Órbita
 - Radiante
 - Desaceleração
 - Perda de massa
 - Elipse de dispersão



x 8.000

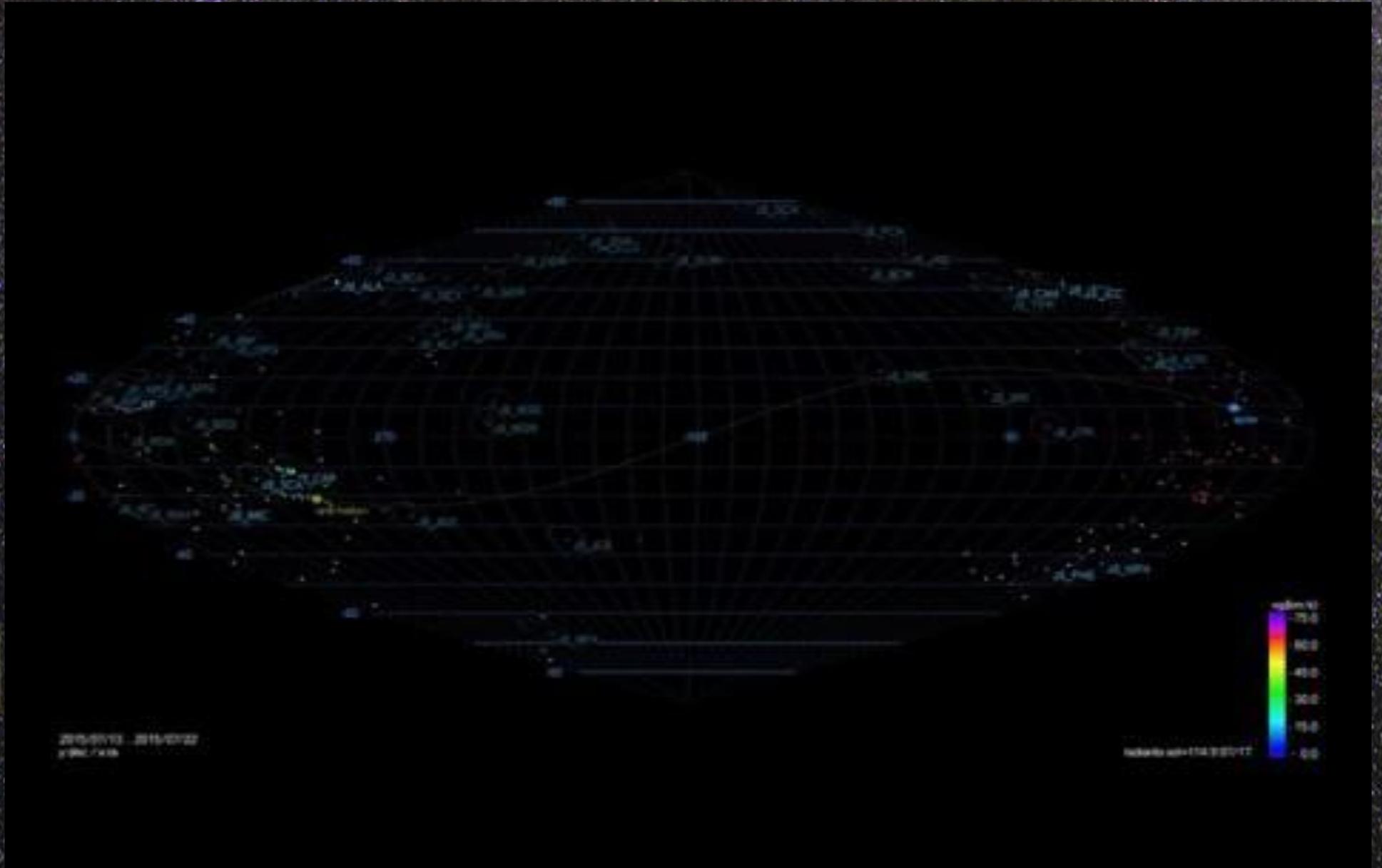


Radiante



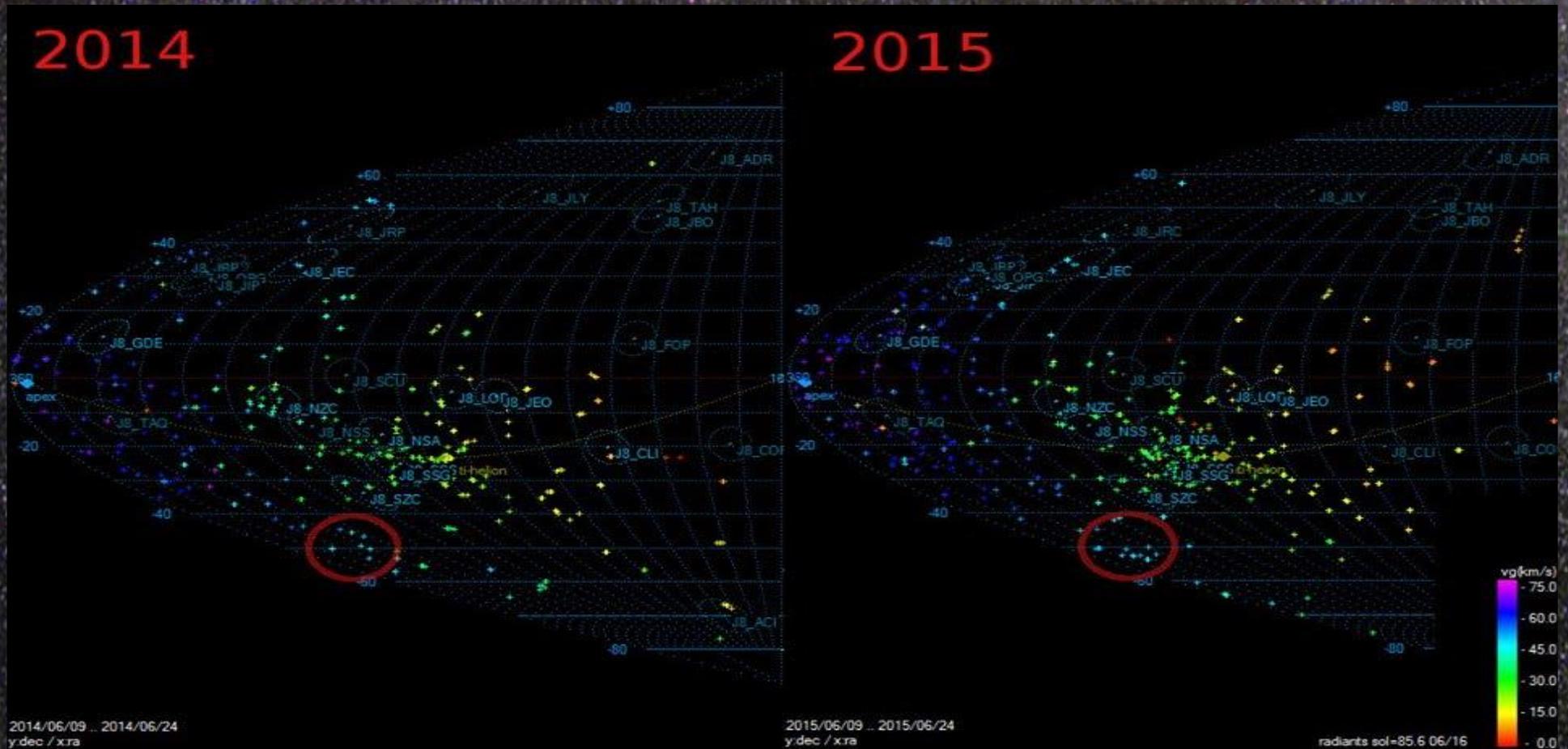


Radiantes 2014-2015





Meteoros Semelhantes em Anos Distintos!

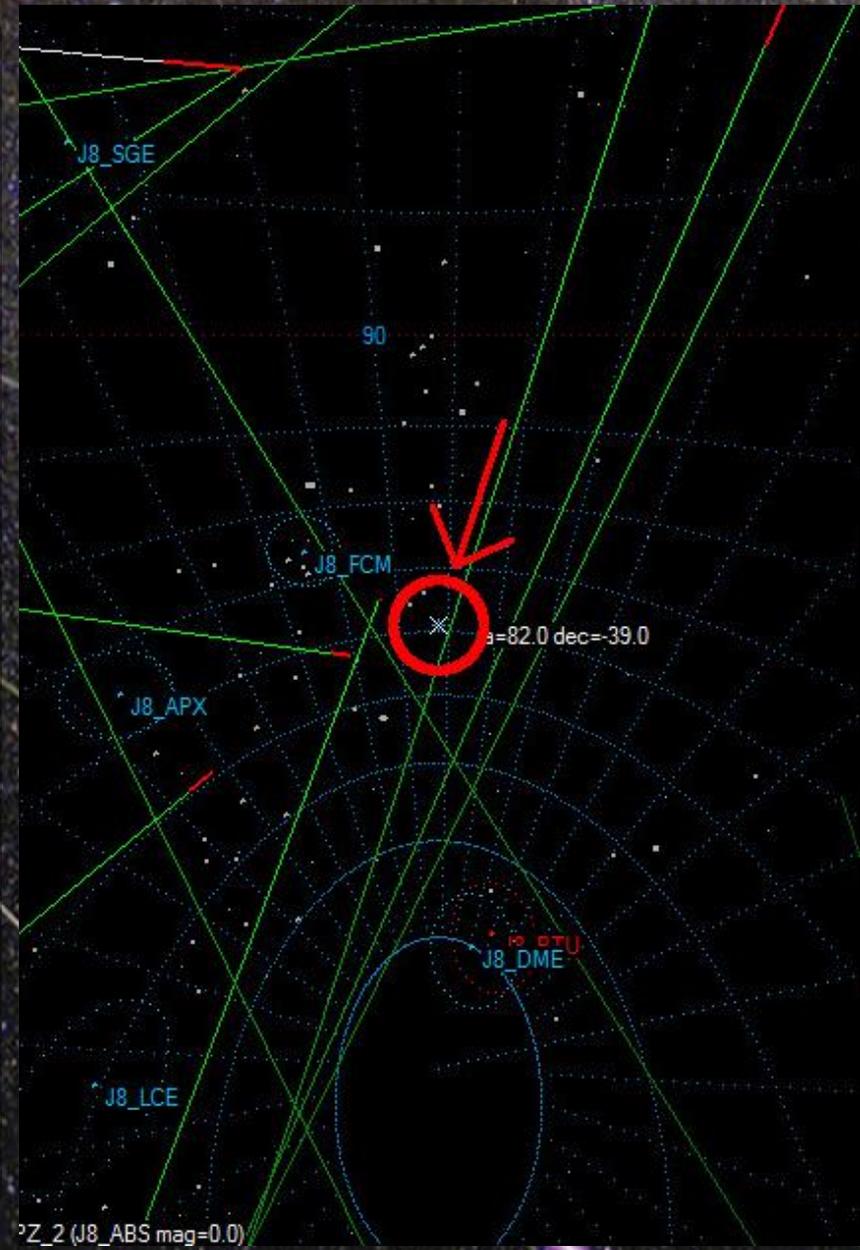




Possível novo radiante!

(apresentação ENAST 2016)

- Constelação: Grou
- Decl $\sim 39^\circ$
- AR $\sim 340^\circ$
- $V \sim 45$ Km/s
- Máxima $\sim 12/06$
- 8 meteoros em 2014
- 11 em 2015
- Órbitas semelhantes





Mas...

como astrônomos amadores, recém introduzidos no estudo de meteoros, poderiam comprovar frente a União Astronômica Internacional, a descoberta de uma nova chuva de meteoros?



Estudos dos Meteoros

- O estudo dos meteoros é amplamente explorado em vários países do no Hemisfério Norte, notadamente na Europa, EUA e Japão
- Revelam detalhes da dinâmica e da formação do sistema solar
- Inicialmente, se dava a partir de registros de observações visuais, até que a tecnologia trouxe o videomonitoramento
- No Brasil, apenas com o surgimento da BRAMON eles passaram a ser registrados e estudados de forma sistemática



Brasil no Estudo de Meteoros

- Uma rede de monitoramento muito jovem
- Pouquíssimos trabalhos publicados na área
- Nenhuma participação nas 45 edições da Conferência Internacional de Meteoros
- Nenhuma relevância

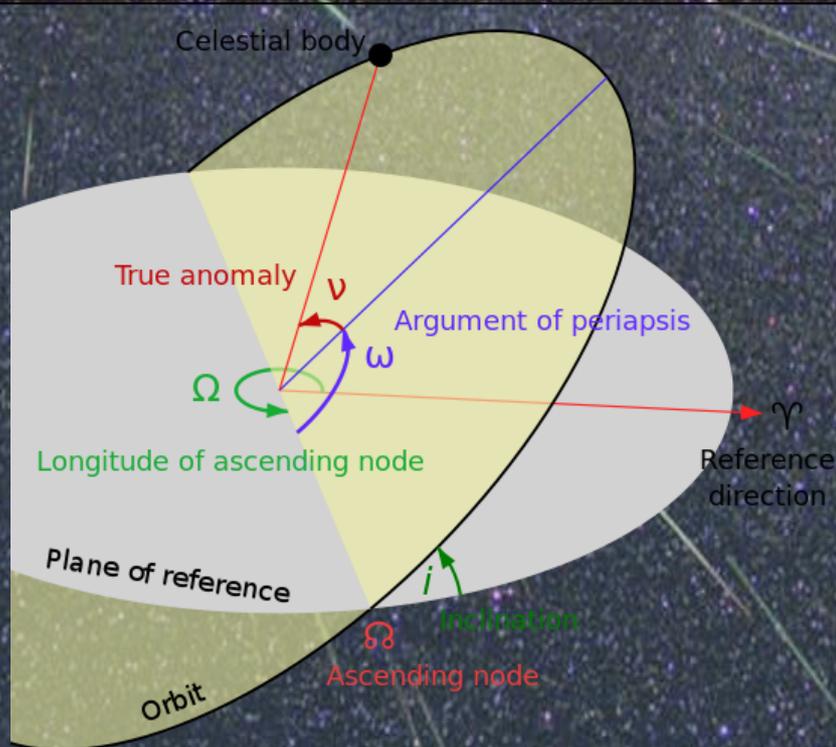
- Então, como romper essa inércia e provar, junto a IAU, a descoberta de uma nova chuva de meteoros?



MATEMÁTICA!



Extrair os parâmetros orbitais de cada meteoro



- q : periélio (AU)
- a : semieixo maior
- e : excentricidade
- i : inclinação
- ω : argumento do periélio
- Ω : longitude do nodo ascendente



D-criteria

Southworth & Hawkins (1963)

$$D_{SH}^2 = (e_B - e_A)^2 + (q_B - q_A)^2 + \left(2 \sin \frac{I_{BA}}{2}\right)^2 + \left(\frac{e_B + e_A}{2}\right)^2 \left(2 \sin \frac{\pi_{BA}}{2}\right)^2, \quad (1)$$

$$\left(2 \sin \frac{I_{BA}}{2}\right)^2 = \left(2 \sin \frac{i_B - i_A}{2}\right)^2 + \sin i_A \sin i_B \left(2 \sin \frac{\Omega_B - \Omega_A}{2}\right)^2, \quad (2)$$

$$\pi_{BA} = \omega_B - \omega_A + 2 \arcsin(S_{BA}), \quad (3)$$

$$S_{BA} = \cos \frac{i_B + i_A}{2} \sin \frac{\Omega_B - \Omega_A}{2} \sec \frac{I_{BA}}{2}. \quad (4)$$



D-criteria Drummond (1981)

$$[D_D]^2 = \left(\frac{e_2 - e_1}{e_2 + e_1}\right)^2 + \left(\frac{q_2 - q_1}{q_2 + q_1}\right)^2 + \left(\frac{I_{21}}{180^\circ}\right)^2 \\ + \left(\frac{e_2 + e_1}{2}\right)^2 \left(\frac{\theta_{21}}{180^\circ}\right)^2, \quad (5)$$

where I_{21} is the angle between the orbital planes as defined in equation (2); θ_{21} is the angle between the perihelion points on each orbit and λ and β are the ecliptic longitude and latitude of perihelion. These parameters are respectively defined by

$$\theta_{21} = \arccos[\sin \beta_1 \sin \beta_2 + \cos \beta_1 \cos \beta_2 \cos(\lambda_2 - \lambda_1)], \quad (6)$$

$$\lambda = \Omega + \arctan(\cos i \tan \omega), \quad (7)$$

and

$$\beta = \arcsin(\sin i \sin \omega), \quad (8)$$



Dificuldades

- Equipe formada por Di Pietro e Zurita
- Precisava fazer os cálculos de validação
- Testar a similaridade entre as órbitas suspeitas
- Não nos faltava material de pesquisa
- Mas faltava o tempo para dedicação
- Precisávamos de alguém com disponibilidade de tempo e com facilidade matemática para lidar com esses dados, mas quem?



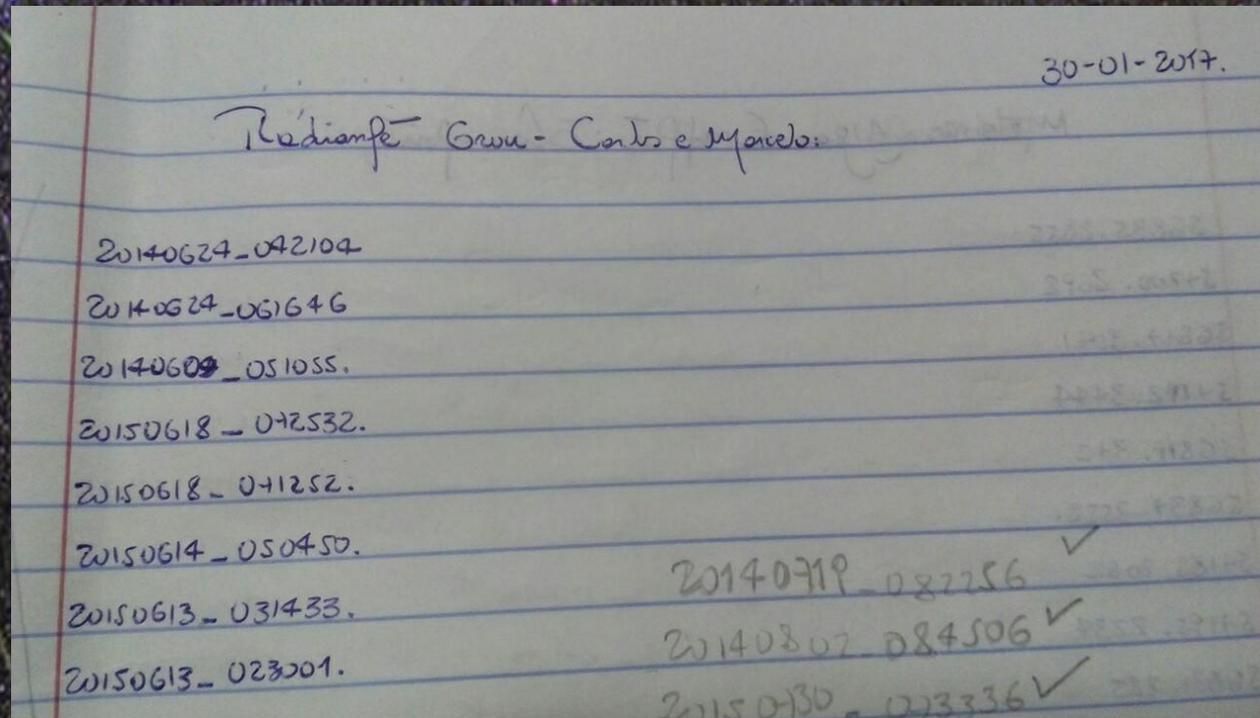
Lauriston Trindade



- Na Bramon desde julho de 2015
- Facilidade com a matemática e com a metodologia científica
- Com disponibilidade de tempo para pesquisa
- “Lauriston é uma máquina!” (di Pietro)



Matemática à moda antiga



- 3 cadernos investidos na empreitada:
 - Um do Homem Aranha, outro da Jolie
 - Participação decisiva do Ben 10



09-02-2017

Chuva Epsilon Gemin:

	DD	Dh	Dsr	Orbita média:	
20150614 - 030410	0,059	0,104	0,108	Avr	Sd
20150609 - 052055	0,037	0,068	0,043	RA = 80,2	2,2
20150612 - 034607	0,040	0,049	0,080	RA = 342,2	
20160612 - 035506	0,062	0,119	0,119	dec = -51,6	
20150607 - 064421	0,056	0,123	0,126	Vp = 52,7	
20160612 - 054413	0,041	0,082	0,082	a = 5,0	
20150613 - 023001	0,052	0,115	0,115	q = 0,7	
				e = 0,9	
				mede = 260,2	
				peri = 65,7	
				mil = 99,6	
				D' = 0,05	
				dRA = 0,7	
				ddec = 0,0	

Chuva Eta1 Gemin:

	DD	Dh	Dsr	Orbita média:	
20140619 - 025157	0,060	0,106	0,107	Avr	Sd
20150613 - 031433	0,066	0,128	0,128	RA = 335,4	
20150624 - 041321	0,040	0,079	0,079	Dec = -46,1	
20140625 - 035109	0,021	0,148	0,148	Vp = 52,6	
20140621 - 074013	0,076	0,127	0,127	a = 6,7	
				q = 0,5	
				e = 0,9	
				mede = 267,9	
				peri = 99,6	
				mil = 99,8	
				D' = 0,05	

Orbita média:

	Avr	Sd	Grupo por Ascensão Ret. e Declinao
RA = 335,4	27,9	4,8	344,56 x -53,93.
Dec = -46,1			341,76 x -47,94
Vp = 52,6			340,38 x -41,01.
a = 6,7			343,95 x -52,41.
q = 0,5			340,01 x -52,48.
e = 0,9			340,39 x -50,96.
mede = 267,9			347,29 x -50,96.
peri = 99,6			
mil = 99,8			
D' = 0,05			

WG140-6

Procedimentos chuva.

EGR: Epsilon Gruids

- Basicamente os meteoros apontados visualmente
- Dos 12 originais, 7 passaram nos testes
- Dados muito próximos dos apontados visualmente
- E...



ACD: Alfa Caelids

- Durante o processo de seleção dos meteoros, surgiu um novo agrupamento no Cinzel
- 11 meteoros validados
- Uma base mais robusta que e EGR

Chuva Alfa Cinzel:

	e	q	w	node	incl	DD	DM	DSK	DS
✓ 20150804-081437	0,83	0,98	332,3	314,3	-11,5	0,016	0,049	0,044	0,03
✓ 20150808-074553	0,75	1,00	346,6	315,3	-13,5	0,058	0,116	0,114	0,04
⊙ 20160805-074642	0,93	0,98	338,3	313,1	-16,2	0,067	0,128	0,128	0,03
✓ 20160806-081216	0,84	1,00	340,9	314,1	-7,8	0,019	0,045	0,046	0,03
✓ 20150804-080655	0,79	1,00	344,5	311,4	-7,8,5	0,023	0,064	0,064	0,04
✓ 20150803-080134	0,78	1,00	343,6	310,5	-80,3	0,039	0,084	0,085	0,03
✓ 20150805-060514	0,78	0,97	334,8	312,3	-77,0	0,025	0,100	0,100	0,03
⊙ 20150808-084413	0,69	1,00	343,4	315,3	-79,0	0,086	0,133	0,135	✓
✓ 20150808-064000	0,76	0,99	339,2	315,2	-83,4	0,064	0,128	0,128	0,03
✓ 20150803-082609	0,76	0,98	338,4	310,5	-83,4	0,065	0,127	0,127	0,03

a	RA	Dec	Yg	a	p	e	node	incl	D'	dm	ddec
081437	5,83 ✓	RA = -10,0	Dec = -38,2	44,5	1,0	0,8	313,2	-11,5	0,04	0,04	0,3
082609	4,16 ✓	Dec = -38,3	44,5	4,7	1,0	0,8	313,2	-11,5	0,04	0,04	0,3
080134	4,61 ✓	incl = 130,5 - 130,5	44,5	4,7	1,0	0,8	313,2	-11,5	0,04	0,04	0,3
074553	4,02 ✓	incl = 132,0	44,5	4,7	1,0	0,8	313,2	-11,5	0,04	0,04	0,3
081216	6,38 ✓	Yg = 44,5	44,5	4,7	1,0	0,8	313,2	-11,5	0,04	0,04	0,3
064000	4,15 ✓	a = 4,6	44,5	4,7	1,0	0,8	313,2	-11,5	0,04	0,04	0,3
080655	4,73 ✓	p = 1,0	44,5	4,7	1,0	0,8	313,2	-11,5	0,04	0,04	0,3
060514	4,37 ✓	e = 0,8	44,5	4,7	1,0	0,8	313,2	-11,5	0,04	0,04	0,3
		node = 312,0	44,5	4,7	1,0	0,8	313,2	-11,5	0,04	0,04	0,3
		incl = 341,5	44,5	4,7	1,0	0,8	313,2	-11,5	0,04	0,04	0,3
		incl = 78,0	44,5	4,7	1,0	0,8	313,2	-11,5	0,04	0,04	0,3
		D' = 0,03	44,5	4,7	1,0	0,8	313,2	-11,5	0,04	0,04	0,3
		dm = 0,1	44,5	4,7	1,0	0,8	313,2	-11,5	0,04	0,04	0,3
		ddec = -0,3	44,5	4,7	1,0	0,8	313,2	-11,5	0,04	0,04	0,3



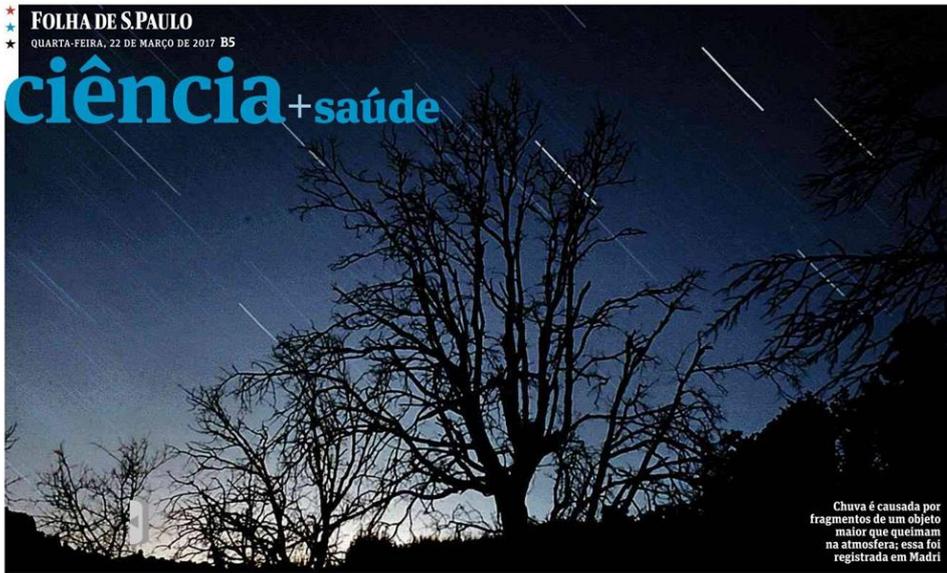
Apoio Internacional

- Jakub Algol Koukal, o “Tcheco”
- Nos apontou os caminhos, nos orientou e, muitas vezes, exigiu de nós, como um orientador de um mestrado
- Com as coisas mais encaminhadas, nos repassou uma base com meteoros das Ilhas Canárias
- Até o ponto em que não havia mais o que questionar. Submetemos.



Mas a resposta não vinha...

- Decidimos enviar o reporte direto ao Mr. Tadeuzs Jopek, um dos responsáveis para avaliação na IAU
- Entramos em contato com alguns célebres membros da IMO
- Regina Rudawska, retornou ao e-mail do Jopek
- Pediu-nos maiores detalhes e que passássemos os dados dentro de um layout específico



Chuva é causada por fragmentos de um objeto maior que queimam na atmosfera; essa foi registrada em Madri

Brasileiros descobrem chuvas de meteoros

Rede de astrônomos amadores encontrou os primeiros eventos desse tipo no país após analisar mais de 86 mil registros

União Astronômica Internacional já validou e descobriu; meta agora é descobrir de onde vêm os detritos

SALVADOR NOGUEIRA
COLABORAÇÃO PARA A FOLHA

Após cerca de três anos de trabalho e a análise de mais de 86 mil registros no céu, um grupo de astrônomos amadores descobriu duas novas chuvas de meteoros amais — as primeiras descobertas do gênero por pesquisadores brasileiros até hoje.

Os nomes, como de costume, são inspirados pelo radiante, o local da abóbada celeste de onde parecem partir os meteoros.

Os Epsilon Gríudeos emanam de uma das estrelas da constelação do Grou, e têm seu auge ao redor do dia 11 de junho. Já os Caelídeos de agosto remetem à constelação do Cinzel, e entram na época de máxima atividade aproximadamente no dia 5 daquele mês. Ambas as constelações estão localizadas no hemisfério Sul celeste.

A descoberta foi feita pela Bramon, acrônimo para Brazilian Meteor Observation Network, ou Rede Brasileira de Observação de Meteoros. Os dois rádiantes foram comunicados no último dia 9 à União Astronômica Internacional, que validou os resultados na segunda-feira (20) e os publicou na internet.

Agora, com as informações disponíveis publicamente, outros pesquisadores pelo mundo podem monitorar as chuvas, confirmá-las e tentar descobrir mais sobre elas.

“Conseguimos atingir com sucesso o primeiro objetivo

da rede”, diz Carlos Augusto Di Pietro, um dos coordenadores dela, que conta no momento com 82 estações, distribuídas em 19 estados. Elas são mantidas de forma voluntária pelos participantes, e novas estações continuam a ser adicionadas ao grupo.

A ideia, com isso, é ter uma boa cobertura do céu brasileiro e assim poder identificar novas chuvas — sobretudo porque o lado austral da abóbada celeste ainda é largamente inexplorado.

MATEMÁTICA

A facilidade de observar uma chuva de meteoros não pode ser confundida com a dificuldade de descobri-la.

Isso porque a descoberta requer, a partir da observação de números expressivos das famosas “estrelas cadentes”, identificar aquelas que tinham órbitas similares entre si, antes de adentrar a atmosfera da Terra e queimar.

A Bramon, assim como outras redes espalhadas pelo mundo, faz isso tentando registrar os mesmos meteoros de diferentes pontos de vista — daí a importância de ter um grande número de estações espalhadas pelo país.

Uma vez que o mesmo meteorito seja identificado em duas ou mais câmeras, é possível fazer uma triangulação para tentar determinar de onde ele veio no Sistema Solar.

A matemática envolvida não é trivial, e depois ainda é preciso ver se algumas órbitas se apresentam em agrupamentos, indicando que se trata mesmo de uma chuva, e não de um evento isolado.

Esse trabalho foi iniciado por Carlos Di Pietro, em São Paulo, e Marcelo Zurita, em João Pessoa (PB). Mais adiante, Lauriston Trindade, em

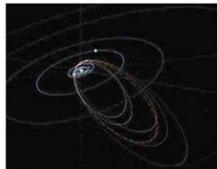
AS CHUVAS BRASILEIRAS

Confira como os meteoros monitorados pela Bramon revelaram duas chuvas de meteoros austrais até então desconhecidas



MONITORAMENTO

A rede conta com 82 estações espalhadas por 19 Estados. Com câmeras, elas gravam imagens do céu e fazem registros de meteoros como este, que pertence a uma das chuvas descobertas



CÁLCULO DAS ÓRBITAS

Juntando os milhares de eventos registrados entre 2014 e 2017, os pesquisadores tentam calcular as órbitas para identificar os meteoros que vêm de um mesmo lugar do espaço. Após a análise, dois grupos de órbitas, em especial, chamaram a atenção dos astrônomos

AS NOVAS CHUVAS



Epsilon Gríudeos

Auge: 11 de junho
> O radiante (local no céu de onde parecem emanar os meteoros) está localizado na constelação do Grou, próximo à estrela brilhante Formalhaut



Caelídeos De Agosto

Auge: 5 de agosto
> O radiante fica na constelação do Cinzel, que forma aproximadamente um retângulo com as estrelas brilhantes Canopus, Sírius e Rigel

Maranguape (CE), passou a trabalhar nos dados, a fim de demonstrar matematicamente as correlações.

DE ONDE VÊM?

Desse processo, sobram dois grupos inequivocamente aparentados: um com sete órbitas e outro com dez órbitas. Eram objetos que vinham da mesma direção aproximada, na mesma época, só que em anos diferentes.

Sinal de que deviam ser detritos deixados no espaço por algum outro corpo. Toda vez que a Terra atravessa a região, em sua órbita anual ao redor do Sol, novos meteoros queimam na atmosfera.

A pergunta é: que objeto maior deixou esses pequenos fragmentos que queimam anualmente nas chuvas?

“A partir de agora vamos elaborar um plano de busca por esses objetos”, diz Di Pietro. O esforço já exigirá buscas telescópicas, que serão feitas pelo Sonear (sigla inglesa para Observatório Austral para Pesquisa de Asteróides Próximos à Terra).

Paçoero da Bramon, o Sonear também mantido com recursos particulares e está instalado em Oliveira (MG). Capitaneado pelos astrônomos amadores Cristóvão Jacques, João Ribeiro de Barros e Eduardo Pimentel, ele se tornou nos últimos anos o mais produtivo observatório caçador de asteróides no hemisfério Sul.

Buscas preliminares parecem associar uma das chuvas a um cometa que teve seu último perélio (aproximadamente máximo do Sol) em 1941.

De toda forma, a partir de agora, o Brasil já figura oficialmente na lista dos países descobridores de chuvas de meteoros.

O Dia D'

- 20 de março de 2017
- IAU valida primeiras chuvas de meteoros descobertas por brasileiros
- Alfa Caelids tornou-se August Caelids
- Primeiro grande resultado de um trabalho de 3 anos de esforço e dedicação voluntária



Sensação indescritível de satisfação pelo feito, e de gratidão a todos os cidadãos que, voluntariamente se dispuseram a fazer ciência.



Passos Seguintes

- Trabalhar nos demais suspeitos de riantes
- Preparar os artigos para publicação na WGN
- Defender as descobertas na Conferência Internacional de Meteoros em Petnica, Sérvia
- Percebemos também que poderíamos automatizar o processo de agrupamento, separação, testes e validação de possíveis novas chuvas!
- Foi aí que surgiu um novo membro do grupo...



Leonardo Amaral





Uma analogia...

Encontreitor



Leonardo



Carlos



Disney
DVD
com
Disney FastPlay



Encontreitor

- Software desenvolvido por Leonardo Amaral que entrou no grupo de pesquisa em março
- Identifica agrupamentos de meteoros por semelhança orbital
- Testa a semelhança das órbitas dos meteoros para separação dos possíveis novos riantes
- Usa técnicas consagradas para validação das chuvas e introduz um novo método (valideitor)
- Busca corpos parentais
- Automação permitiu integrar as bases abertas (BRAMON, Edmond Sonotaco) e realizar buscas em uma base de mais de 500 mil meteoros



Novas descobertas

- Em 05 de junho de 2017, a IAU validou outras 23 novas chuvas que havíamos reportados há algumas semanas
- Algumas das chuvas já foram reportadas com seus possíveis corpos parentais
- Resultado justamente da automação do processo de busca e validação
- Movimento que chamamos de *Brazilian Storm!*
- E não para por aí...



Brazilian Storm

- No dia 21/12/2017, a IAU validou novos 74 riantes propostos pela BRAMON e logo depois, no dia 29, mais 23, 122 no ano de 2017.
- E nos primeiros dias de 2018, novas 6 chuvas foram aceitas e divulgadas no site da IAU.
- E isso não significava apenas mais novas descobertas, significa que está em curso uma verdadeira revolução no estudo de meteoros, onde o Brasil vem tendo um papel de destaque.



Lauriston na IMC 2017

- Em setembro, Lauriston participou do IMC em Petnica – Sérvia
- Lá ele apresentou a BRAMON e as descobertas brasileiras à comunidade científica internacional
- Sua participação só foi possível graças ao trabalho de 75 operadores e outros 89 cidadãos que contribuíram de forma voluntária com a vaquinha que levantou fundos para a viagem





Primeiro Impacto Lunar “Brasileiro”

- 14/12/2017: Durante uma campanha envolvendo amadores de todo o Brasil, detectamos o primeiro impacto lunar confirmado em vídeo do Brasil.
- Mais detalhes no EANE de Arapiraca (20-22/06)

2017 12 14 07:13:46:323



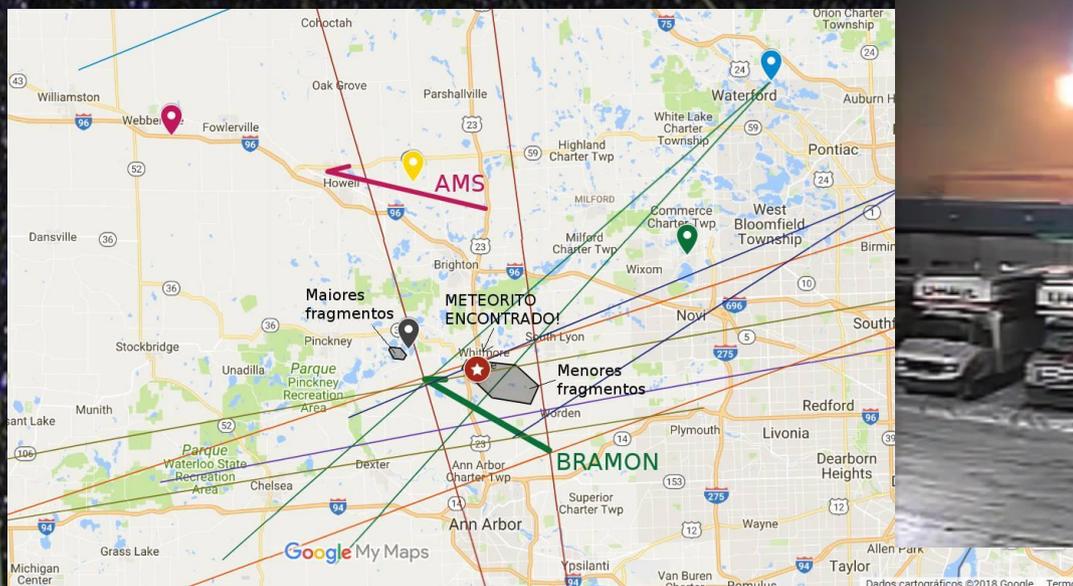
2017 12 14 07:13:46:323





Meteorito em Michigan (EUA)

- Em janeiro de 2018, em um trabalho coletivo, a BRAMON determinou com precisão a trajetória de um bólido que havia atingido o Michigan.
- Dois dias depois, meteoritos foram encontrados dentro da área que calculamos.





Participação na IMC 2018

- Em agosto de 2018, a BRAMON teve dois representantes no IMC 2018 na Eslováquia: Marcelo Domingues e Lauriston
- Foi apresentado o Encontrador e um poster sobre o Primeiro Impacto Lunar Brasileiro.





Premiação na IMC 2018

- Nosso trabalho sobre o primeiro impacto lunar brasileiro foi eleito o melhor trabalho em poster da IMC 2018.





E 2019, começou quente!

- Impacto lunar registrado durante o eclipse Lunar de 21 de janeiro - o primeiro da história





E vem muito mais por aí



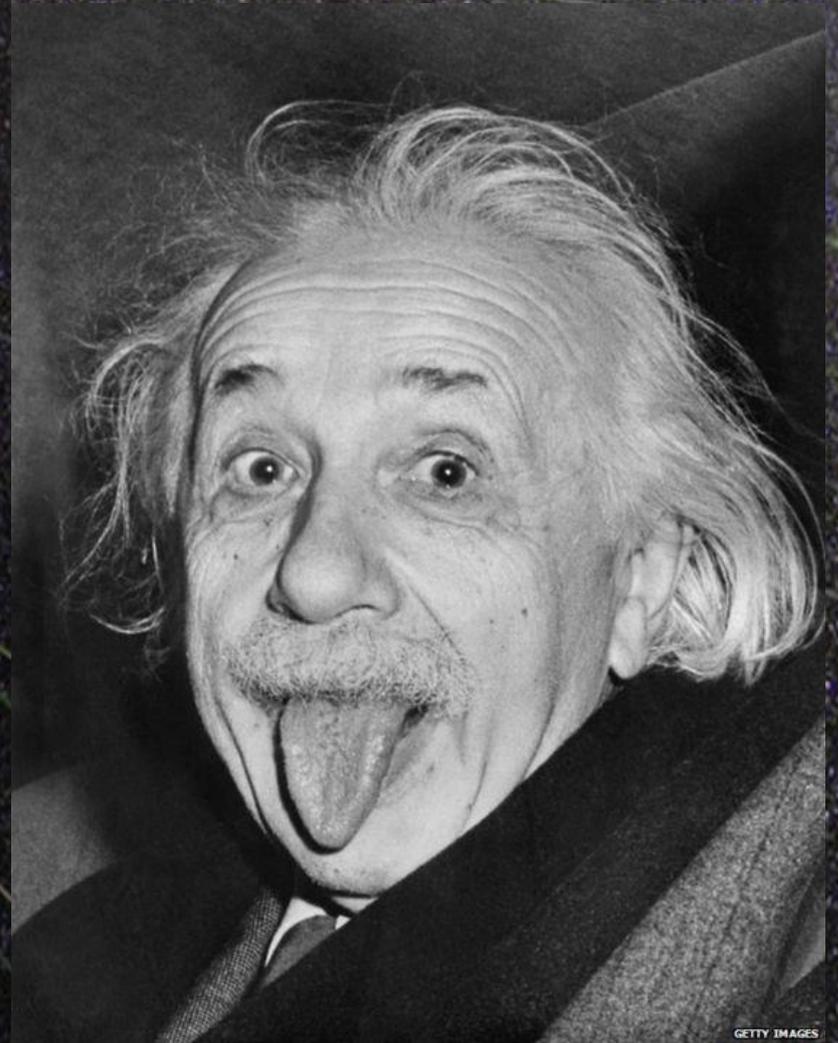
Conclusões

- Comprovação de que podemos produzir ciência de qualidade, mesmo sem apoio público, mesmo envolvendo apenas cidadãos comuns
- O ano de 2017 fica marcado como o ano em que o Brasil entrou de forma definitiva para o núcleo da pesquisa de meteoros no mundo
- Uma conquista da ciência cidadã, para todos os cidadãos brasileiros!
- Mais uma vez amadores mostram que não são apenas coadjuvantes da ciência. Podemos produzir em alto nível, e de uma forma diferente...



Trabalho sério, mas divertido!

- Trabalhar com ciência exige responsabilidade e seriedade, mas nada impede que possamos fazer isso de forma divertida
- Ambiente leve, descontraído, sem cobranças, mas com uma excelente produtividade
- E dessa forma, cidadãos comuns produzem ciência de qualidade para o mundo





Autores

ADRIANO AUBERT
ALCIONE CAETANO
ALEX DANTAS
ALEX LANA
ALEXANDRE A. NETO
ALEXANDRE HEINZ
ALEXANDRE SILVA
ALÉXIA LAGE DE FARIA
ALEXSANDRO MOTA
ALFREDO DAL'AVA JR
ALYSSON W. TEIXEIRA
ANDREI ROGER LIMA
ANTONIO C. DUARTE
BRUNO BONICONTRO
BRUNO MOREIRA FORTI
CARLOS DI PIETRO
CARLOS DANIEL MATEUS
CARLOS JUNG
CHRISTINE LEÃO
CLEDISON MARCOS
CRISTIAN REIS WESTPHAL
CRISTIANE POLTRONIERI
CRISTOVAO JACQUES
DANIEL SCHEK BORTOLINI
DENIS ARAUJO
DIEGO ALENCAR
DIEGO RHAMON

EDNILSON OLIVEIRA
ERICK DE BRITO COUTO
ERIKSON PIETRZACK
FRANCESCO ROSSI LENA
FREDERICO SPORKET
GABRIEL ZAPAROLLI
GABRIEL GONÇALVES
GUSTAVO BOLSON MAIA
GUSTAVO ROJAS
GUTHIERRE FERREIRA
HERITON ROCHA
IZAAC DA SILVA LEITE
JAKUB ALGOL KOUKAL
JENIVALDO LISBOA
JOÃO AMÂNCIO FERREIRA
JOÃO ANTONIO MATTEI
LAURA NEVES DO AMARAL
LAURISTON TRINDADE
LEANDRO DE CARVALHO
LEONARDO AMARAL
LUCAS JARDEL ALVES
LUCAS TRANQUILINO
LUIZ EDUARDO TRESSO
MARCELO DOMINGUES
MARCELO ZURITA
MARCOS A. DOS SANTOS
MARCOS JERÔNIMO

MARCOS ROGERIO CALIL
MAYLER MARTINS
PAULO AZEVEDO
PETERSON TADEU TOMAZ
PHABLO DE ARAUJO SOUSA
RAFAEL BERNARDINO
RAFAEL HENRIQUE QUARESMA
RAFAEL LUCIO
RAFAEL NARDE DE REZENDE
RAFAEL SILVEIRA COMPASSI
RENATO CÁSSIO POLTRONIERI
RENATO FERNANDES BANDEIRA
RENATO RIBEIRO
RICARDO JOSÉ CAVALLINI
RICARDO SALES
RODOLFO LANGHI
RODRIGO DEL OLMO SATO
ROMUALDO ARTHUR ALENCAR
RUBENS DAMIGLÊ
SERGIO MARQUES
TESSO MARTINS COSTA
UBIRATAN NÓBREGA
VANDSON PERYS GUEDES
WELLINGTON ALBERTINI
WELTER MESQUITA VAZ
WENDELL MONTEIRO
WILLIAM SIQUEIRA



Marcelo Zurita
APA/BRAMON

marcelozurita@gmail.com
<http://www.bramonmeteor.org>