

Análise dinâmica e espectral do Meteoro 21/08/2018 São Paulo



Rubens Damiglê Alves Marreira^{1,2}, Marcelo Zurita^{1,3}, Carlos Di Pietro¹, Gabriel Gonçalves Silva^{1,4*}, Daniela Cardozo Mourão^{1,5}



¹ Brazilian Meteor Observation Network (BRAMON), ² Universidade Estadual do Ceará (UECE), ³ Associação Paraibana de Astronomia (APA), ⁴ Instituto de Química/Universidade de São Paulo (IQ/USP), ⁵ Universidade Estadual Paulista (Unesp) *e-mail: rubens.damigle@aluno.uece.br

RESUMO

No dia 21 de Agosto de 2018 às 05:23:02 UTC, seis estações registraram o mesmo meteoro. Ele foi muito brilhante a ponto de gerar espectro bastante luminoso, no qual pode-se ser analisado. O pareamento permitiu determinar a trajetória do objeto, sendo o fragmento de rocha espacial que atingiu a atmosfera numa velocidade de 17,9 km/s (mais de 64 mil km/h) com 82,4 km de altitude, sobre o Município de Santa Isabel (latitude: -23,355, longitude: -46,233). Seguiu na direção noroeste apresentando um brilho muito intenso até atingir a altitude de 42,2 km sobre Piracaia (latitude: -23,056, longitude: -46,386). Ele foi registrado por câmeras em Osasco, Sumaré, Guaratinguetá e Nhandeara em São Paulo, e em Oliveira e Maria da Fé em Minas Gerais. Teve uma duração de 1,8s, ângulo de entrada 48,2°, magnitude absoluta de -6,3, ascensão reta de 38,7° e declinação de -58,8°. Sendo a ascensão aeta e aeclinação relacionada ao momento em que o meteoro atinge a Terra. A partir do espectro registrado com 66 frames, observa-se que em sua evolução inicialmente teve pico de FeI, CaI, depois NaI, OI, MgII e no final apenas o FeI, supondo assim, tratar-se de um objeto ferroso.

INTRODUÇÃO

Meteoros são fenômenos atmosféricos que chamam muita atenção das pessoas como também pela comunidade científica diante de suas características físicas, químicas e dinâmicas. A possibilidade de registrar tal fenômeno e fazer um estudo mais preciso, fez com o que fosse implantada uma estação de monitoramento de meteoros¹. No dia 21 de Agosto de 2018 às 05:23:02 UTC, seis estações registraram o mesmo meteoro, dentre elas a WSR1 localizada em Maria da Fé-MG, representado na figura 1.



Figura 1. Meteoro registrado pela estação WSR1.

METODOLOGIA

Para os registros, utilizam-se câmeras e equipamentos de baixo custo. Para obter a composição através de espectroscopia são utilizadas grades de difração, de 500 mm/linhas a frente das câmeras e obtendo assim os espectros dos meteoros mais brilhantes. Nesse evento, utilizou-se dados das câmeras ADJ1 em Osasco-SP, FGL1 em Sumaré-SP, GDOP1 em Guaratinguetá-SP, RCP1 em Nhandeara-SP, WMV1 em Oliveira-MG e WSR1 em Maria da Fé-MG.

Para a captura do meteoro, utilizou-se o software *UFOCapture*, para sua análise individual utilizou-se o *UFOAnalyzer* e para a orbital foi utilizado o *UFOOrbit*³. Para análise espectral, utilizou-se o *software Real-time Spectroscopy (Rspec)*⁴. Apenas a estação GDOP1 possuía grade difração.

RESULTADOS E DISCURSÕES

O pareamento das observações permitiu determinar também a trajetória do objeto, sendo o fragmento de rocha espacial que atingiu a atmosfera numa velocidade de 17,9 Km/s (mais de 64 mil Km/h) com 82,4 km de altitude, sobre o Município de Santa Isabel (latitude: -23,355, Longitude: -46,233). Seguiu na direção noroeste apresentando um brilho muito intenso até atingir a altitude de 42,2 km sobre Piracaia (latitude: -23,056, longitude: -46,386). Teve uma duração de 1,8s, ângulo de entrada 48,2°, magnitude absoluta de -6,3, ascensão reta de 38,7° e declinação de -58,8°. Sendo a ascensão reta e declinação relacionada ao momento em que o meteoro atinge a Terra, como mostrado na figura 2.

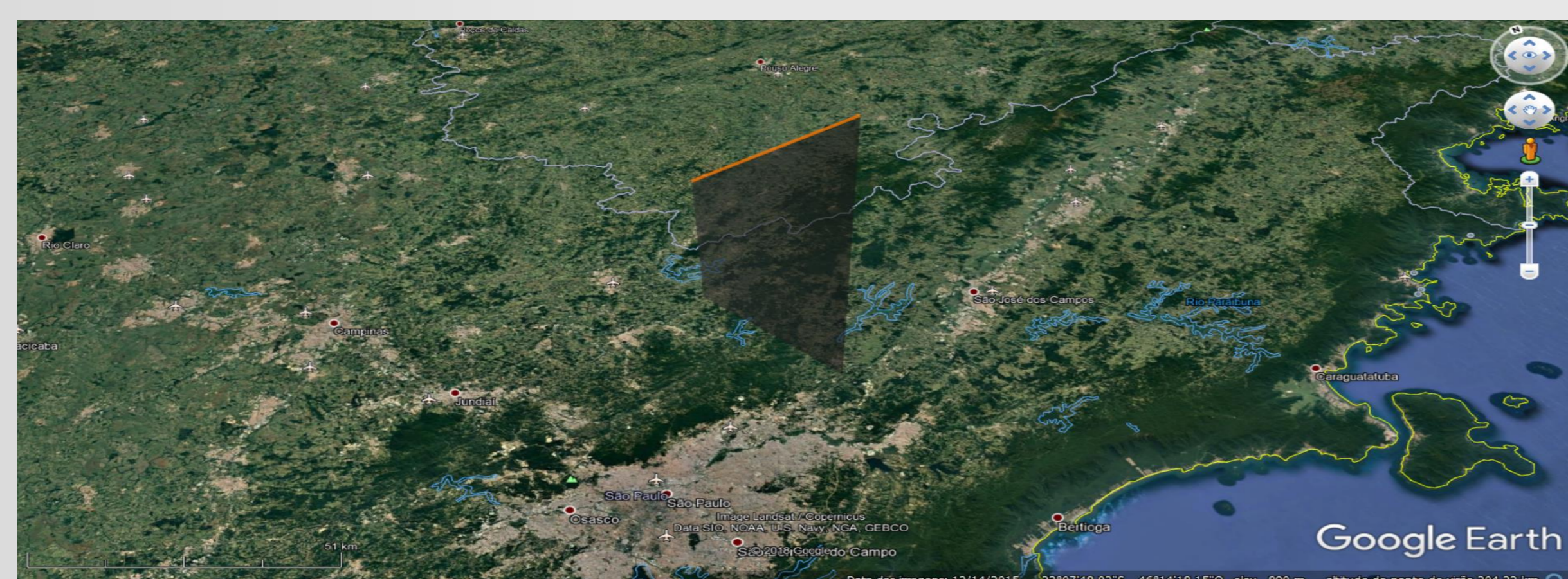


Figura 2. Trajetória do meteoro.

Além desses dados, foi possível gerar sua órbita mostrados na tabela 1 mostra seus elementos orbitais e sua órbita na figura 3.

Tabela 1. Dados orbitais do meteoro.

Classificação	e [-]	q [AU]	i [°]	ω [°]	Ω [°]
SPO	0,175	0,925	25,3	64,63	92,2

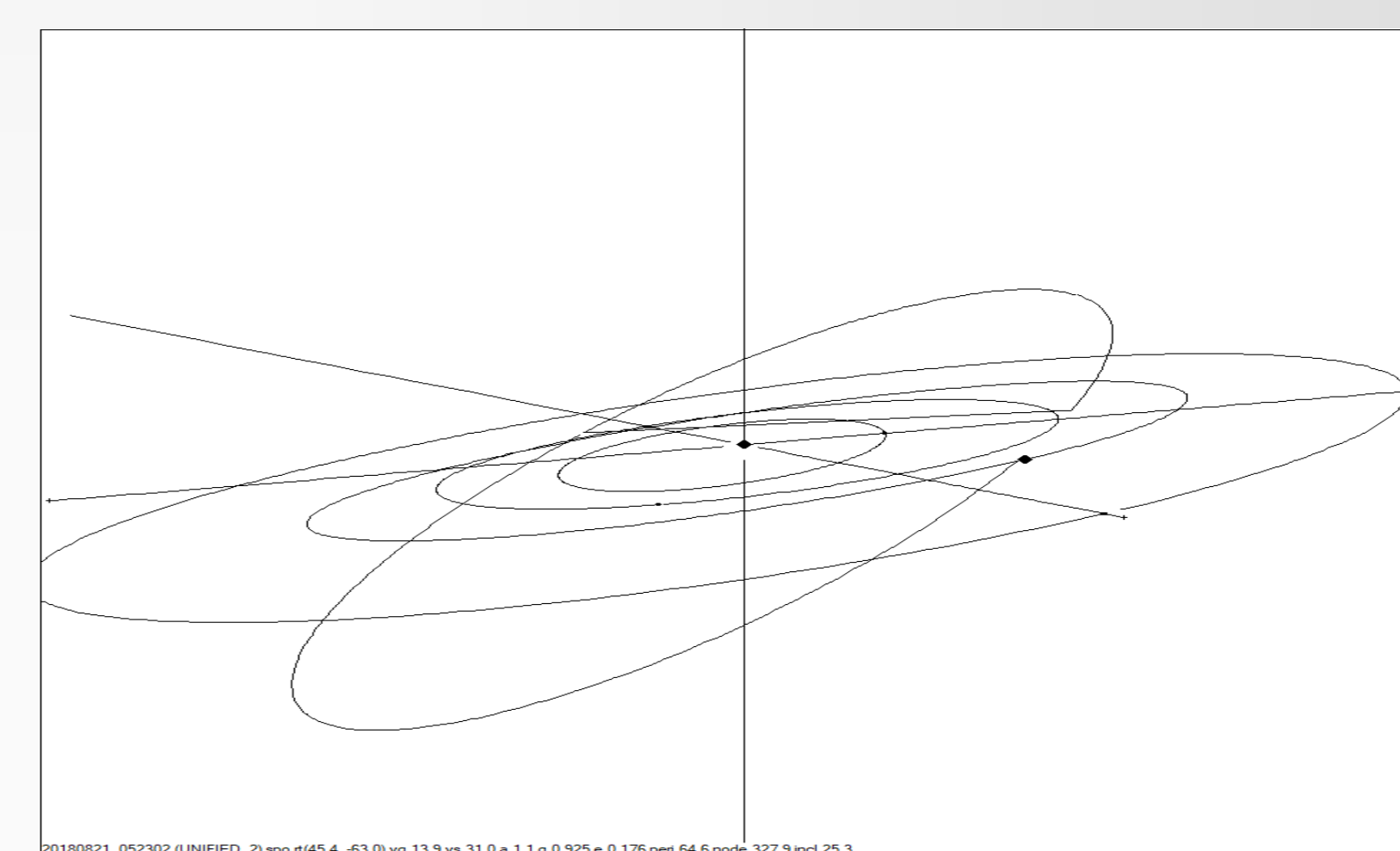


Figura 3. Órbita do meteoro.

Sendo e a excentricidade orbital, q a distância do periastro, i a inclinação, w o argumento do periastro e Ω o nodo ascendente. Sua classificação foi SPO de esporádico não pertencente a chuva catalogada.

A partir do espectro registrado com 66 frames, foi possível analisar frame a frame e observar como se comporta o espectro do meteoro, como representado na figura 4.

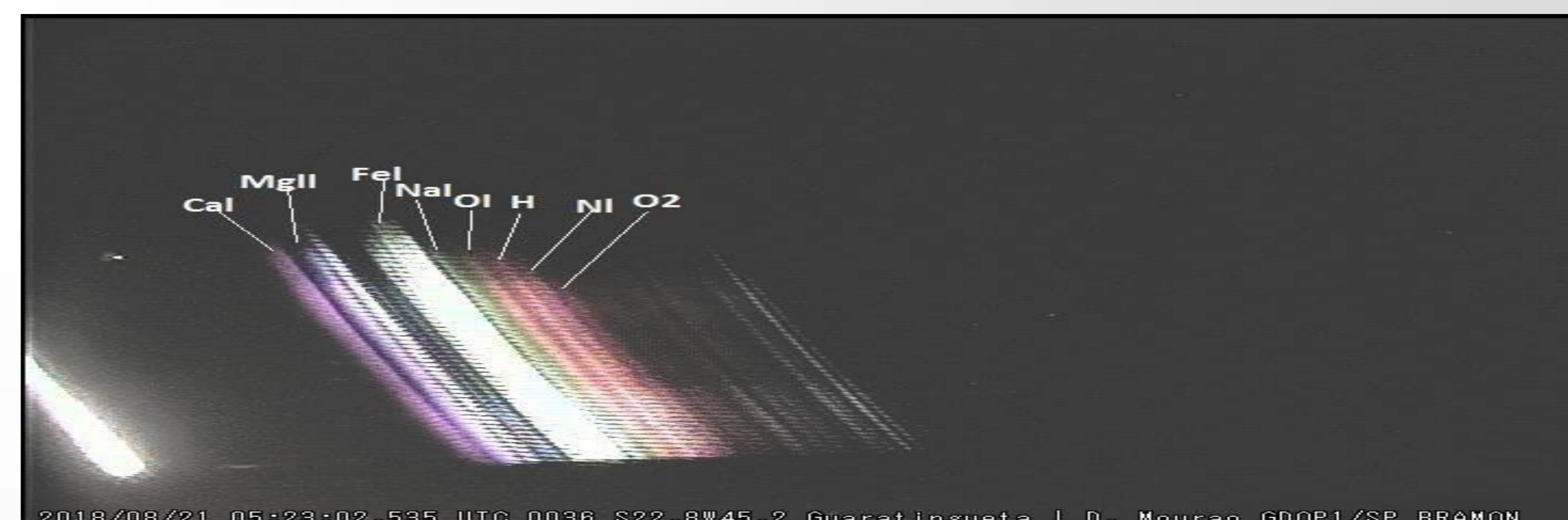


Figura 4. Espectro do meteoro analisado.

Vale ressaltar o frame 59, onde foi o ultimo frame antes da explosão do meteoro, que permitiu-se a análise de seu espectro quase que completo, devido percorrer toda a faixa do espectro visível, como representado na figura 5 abaixo.

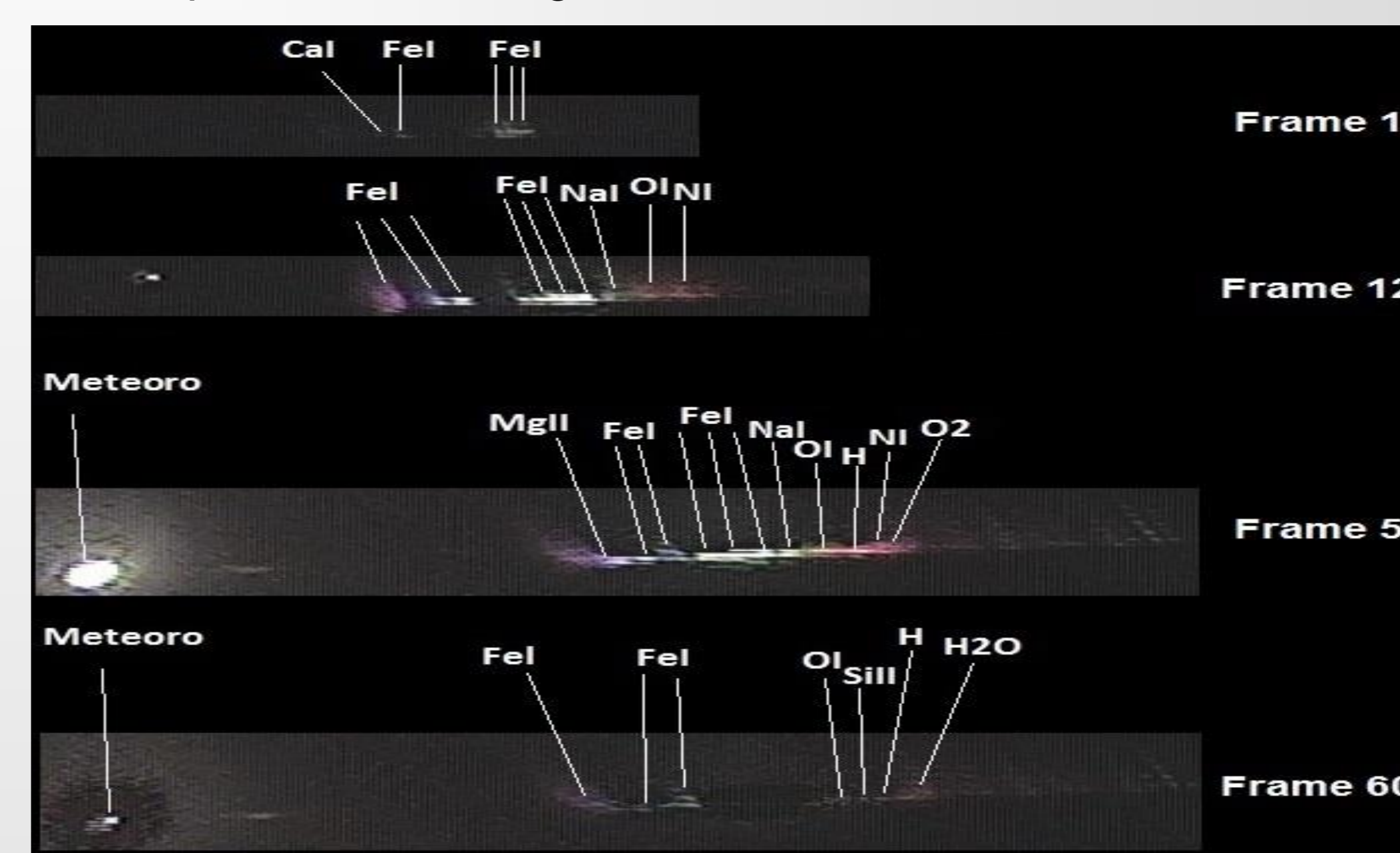


Figura 5. Evolução do espectro durante a passagem do meteoro.

CONCLUSÃO

Pela trajetória calculada, o meteoro veio da direção da Constelação do Relógio e não pertence a nenhuma chuva de meteoros conhecida. A partir do espectro registrado com 66 frames, observa-se que em sua evolução inicialmente teve picos de FeI, CaI, seguidos por NaI, OI, MgII e no final apenas o FeI, supondo assim, tratar-se de um objeto ferroso. As demais composições são causadas pela atmosfera da Terra. Através dos dados de capturas e de espectros, poderá futuramente ser estudado de qual corpo parental veio esse fragmento.

REFERÊNCIAS

- [1] IZECSON, André; COELHO, Antônio; JACQUES, Cristóvão. Criação de uma rede brasileira de câmeras de vídeo automáticas para observação de meteoros. In: ENCONTRO NACIONAL DE ASTRONOMIA, 11., 2008, Maceió. *Anais...* Maceió: 2008.
- [2] BRAMON, Estações. Disponível em: <<http://www.bramonmeteor.org/bramon/estacoes/>>. Acesso em: 07 Set. 2019.
- [3] SonotaCo. (2009) . "A meteor shower catalog based on video observations in 2007-2008". JIMO,

37, p. 55.

- [4] FIELD, Tom. RSpec: New Real-time Spectroscopy Software Enhances High School and College Learning. In: *Bulletin of the American Astronomical Society*. 2011.