



XXII  
ENAST  
SOBRAL - 2019

# Os NEOs Descobertos Por Brasileiros



Verification

Display  
Zoom 4x Center Object Freq 3

Information  
cjacques>RB42B1-20160906-002636-Luminance-BIN  
2016 09 06 60497 (14:31:09 UT)  
RA = 00 55 48.50 De = +14 48 18.6 R = 17.7

Object Designation  
2016RB1

Note  
K - stacked image

PSF - Fit  
x = 1025.05  
y = 1022.76  
SNR = 9.3  
Flux = 405  
FWHM = 4.5"  
Fit RMS = 0.102

Centroid

Accept

Reject

Image	Stars	Ref. Stars	Ref. AST	Fit UOBF	QIR	QUR	Ref./Phot	dmag	Zer
2016RB1	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Rubens Damiglê Alves Marreira;  
E-mail: rubens.damigle@aluno.uece.br

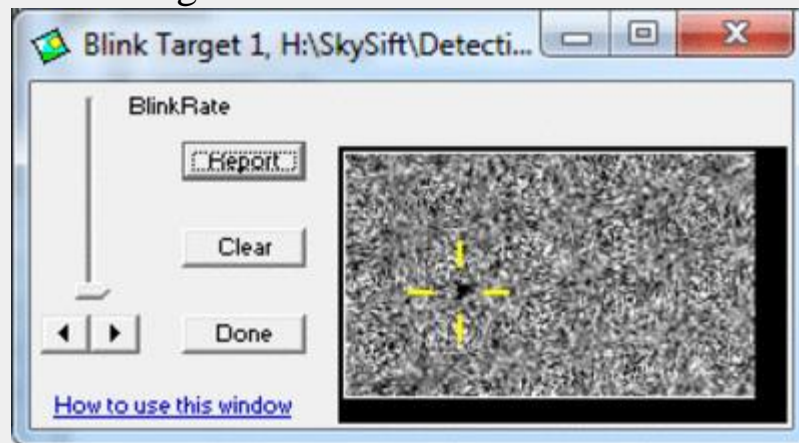
# SUMÁRIO

- INTRODUÇÃO
- METODOLOGIA
- RESULTADOS E DISCUSSÕES
- CONSIDERAÇÕES FINAIS
- REFERÊNCIAS
- AGRADECIMENTOS

# INTRODUÇÃO

- Os NEOs o que são?  
São objetos que orbitam próximo a Terra.
- Para que estudar os NEOs?  
Devido o risco de possível colisão.
- Quais os tipos de NEOs?  
Podem ser os NEAs ou NECs.
- Quem no Brasil faz essas observações?  
Observatório OCA e SONEAR.

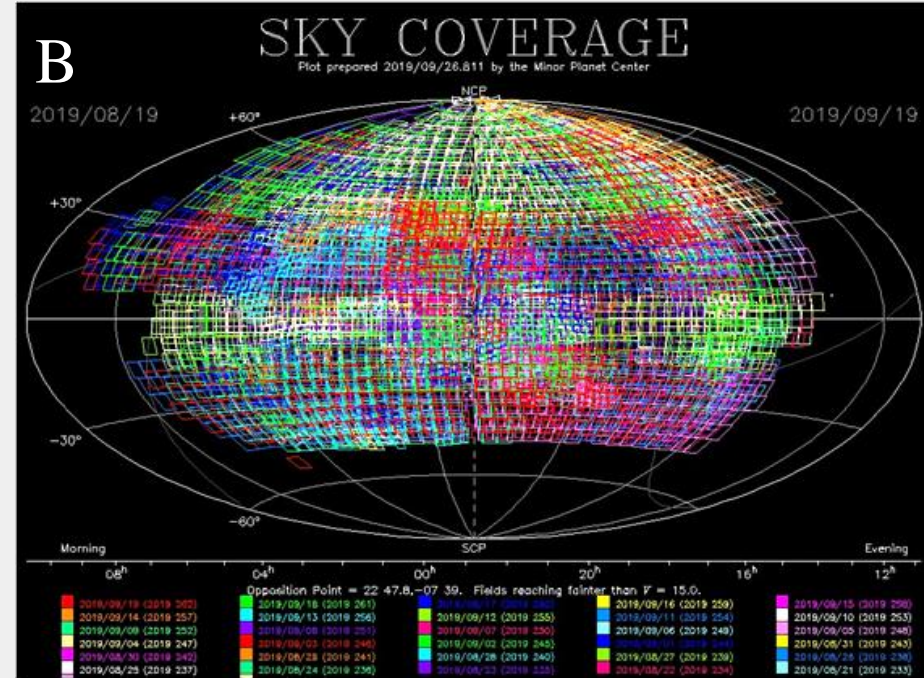
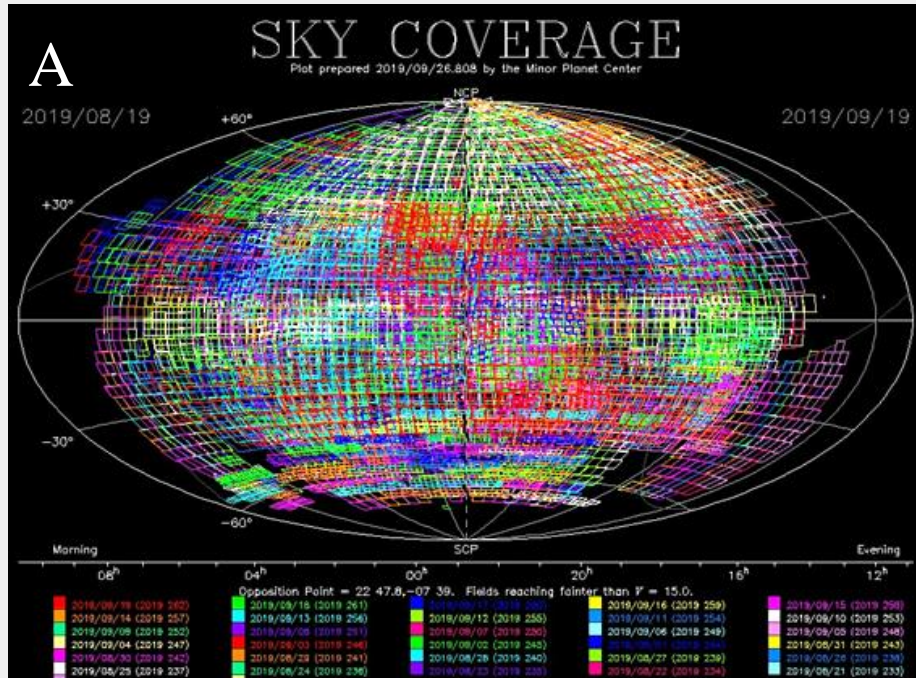
Figura 1: Asteroide 2019 NC1.



Fonte: OCA

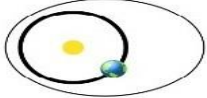



# INTRODUÇÃO

Figura 2: Cobertura do céu (de 19/08/2019 à 19/09/2019). (A) todos os observatórios e (B) sem OCA e SONEAR.



# INTRODUÇÃO

Figura 3: Tipos de NEOS e suas características.

Amors		$a > 1.0 \text{ AU}$ $1.017 \text{ AU} < q < 1.3 \text{ AU}$
Apollos		$a > 1.0 \text{ AU}$ $q < 1.017 \text{ AU}$
Atens		$a < 1.0 \text{ AU}$ $Q > 0.983 \text{ AU}$
Atiras		$a < 1.0 \text{ AU}$ $Q < 0.983 \text{ AU}$

Fonte: CNEOS

Sendo o semi-eixo maior ( $a$ ), distância do periélio ( $q$ ) e distância do afélio ( $Q$ ), com unidade de medida AU. Além dessas, podem ser classificados como PHAs os objetos com  $\text{MOID} \leq 0,05 \text{ AU}$  e Magnitude Absoluta ( $H$ )  $\leq 22$ .

# METODOLOGIA

1. Apontar o equipamento para uma região do céu;
2. Executar rotina de busca através de softwares (*SkySift* para o SONEAR e *Procureitor* para o OCA);
3. Registrar através de uma CCD;
4. Analisar os registros.

Figura 4: Telescópio do SONEAR.

Figura 5: Telescópio do OCA.

# RESULTADOS E DISCUSSÕES

Entre 2014 a julho de 2019, foram descobertos 36 NEOS pelos observatórios brasileiros. Sendo 3 observados pelo observatório OCA e 33 Observados pelo SONEAR. Sendo destaque 8 PHAs descobertos pelo SONEAR, como mostra a tabela abaixo.

Tabela 1: Os PHAs encontrados por brasileiros.

Objeto	Tipo	$M$ (deg)	$\omega$ (deg)	$\Omega$ (deg)	$i$ (deg)	$e$	$a$ (AU)	$P$ (dias)	$H$	$MOID$
2018 MG7	Aten	250,87	132,271	270,569	25,123	0,32723	0,912347	318,302	21,2	0,02226
2017 NN6	Apollo	207,98	98,861	96,076	7,769	0,734932	2,23872	1223,48	20	0,01864
2016 PR8	Apollo	184,983	312,432	97,672	16,328	0,679287	2,83503	1743,55	18,9	0,04118
2016 JC6	Aten	206,675	174,04	236,901	6,794	0,282235	0,807245	264,915	21,4	0,01834
2016 HL	Apollo	107,503	251,909	232,869	5,151	0,615664	1,81314	891,751	19,9	0,00803
2015 <u>BL311</u>	Apollo	72,104	143,182	220,417	1,717	0,8439	2,36669	1329,87	21,1	0,01526
2014 <u>TY33</u>	Amor	253,698	180,519	196,563	18,663	0,261417	1,41286	613,404	21,8	0,04468
2014 KP4	Apollo	156,279	235,759	249,1789	9,332	0,819788	2,32399	1294,04	19,3	0,04702

Fonte: MPEC/MPC

Sendo  $M$  a anomalia média,  $\omega$  o periastro,  $\Omega$  o nodo ascendente,  $i$  a inclinação,  $e$  a excentricidade,  $P$  é o período.

# RESULTADOS E DISCUSSÕES

Abaixo estão os 3 asteroides descobertos pelo observatório OCA entre os dias 29 de junho à 6 de julho.

Tabela 2: Asteroides descobertos pelo OCA.

<b>Objeto</b>	<b>Tipo</b>	<b><math>M</math> (deg)</b>	<b><math>\omega</math> (deg)</b>	<b><math>\Omega</math> (deg)</b>	<b><math>i</math> (deg)</b>	<b><math>e</math></b>	<b><math>a</math> (AU)</b>	<b><math>P</math> (dias)</b>	<b><math>H</math></b>	<b><math>MOID</math></b>
2019 NM4	Apollo	318,637	347,781	329,769	1,106	0,443156	1,77406	863,078	23,9	0,00307
2019 NC1	Aten	120,681	144,43	311,07	6,841	0,126995	0,993446	361,672	21,5	0,05911
2019 MK2	Amor	334,874	336,809	328,293	6,266	0,507462	2,2866	1262,94	20,5	0,11826

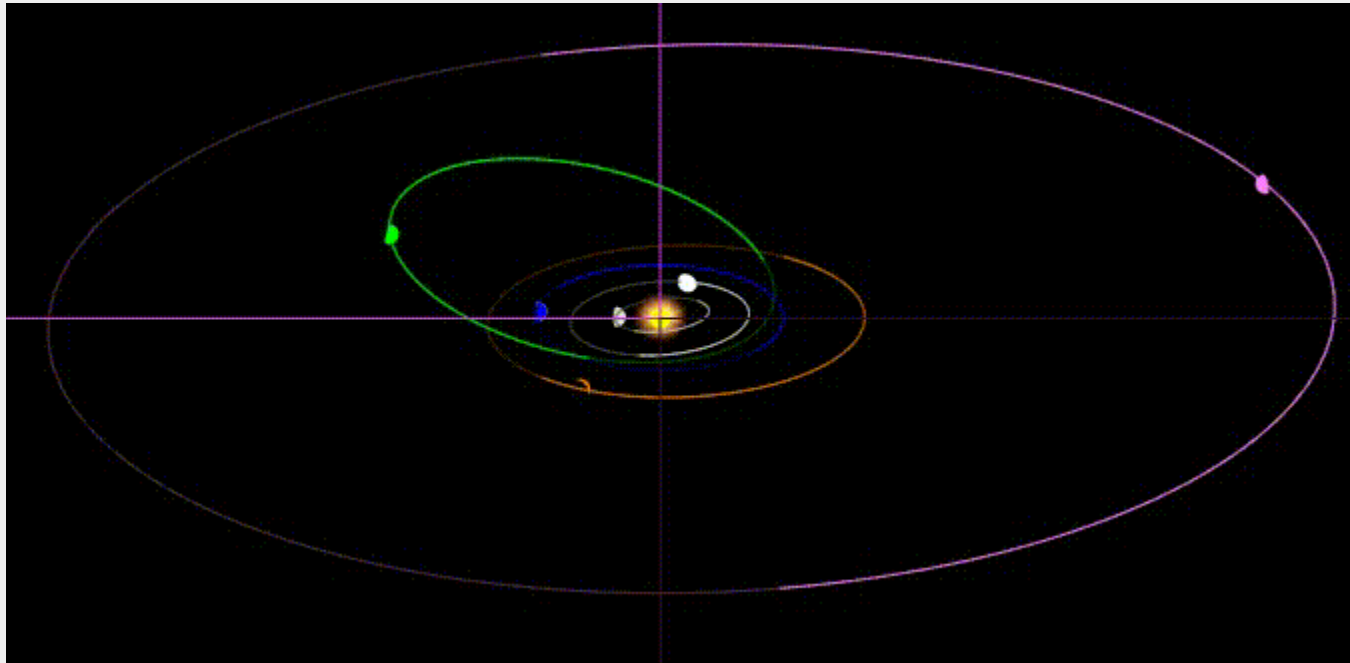
Fonte: MPEC/MPC

A tabela 2 mostra os 3 NEOS observados pelo observatório OCA, apesar de serem apenas 3, é interessante ressaltar que foram encontrados com diferença de poucos dias. O NEO 2019 NC1 encontrado pelo OCA quase pode ser classificado como PHA ( $MOID$  0.0591 e  $H$  21.5).



# RESULTADOS E DISCUSSÕES

Figura 6: Órbita do asteroide 2016 HL.

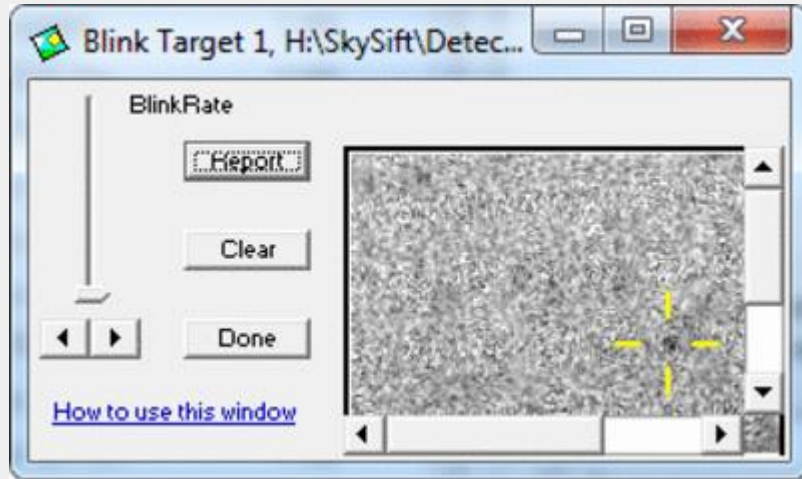


Fonte: Project Pluto

# RESULTADOS E DISCUSSÕES

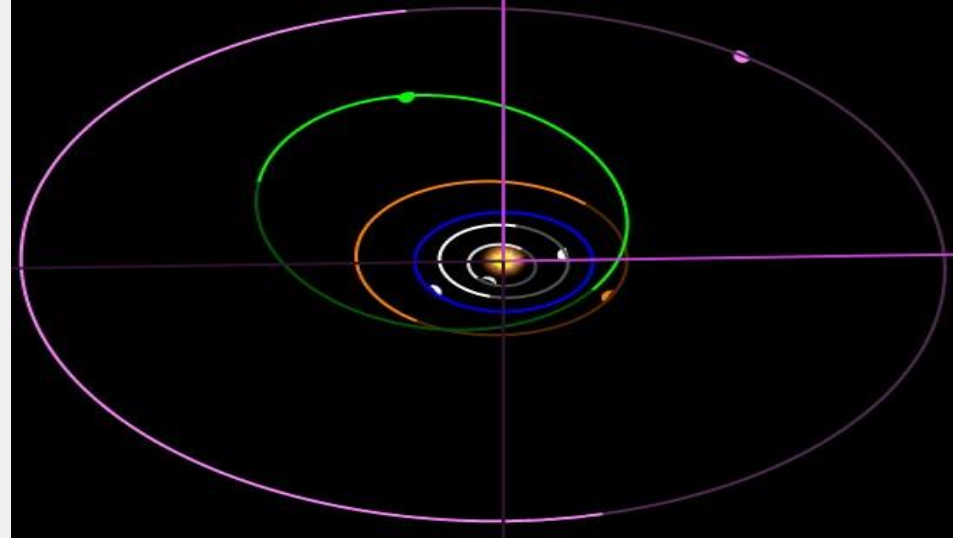
O primeiro Asteróide descoberto pelo OCA, o 2019 MK2. Descoberto em 29 de junho de 2019.

Figura 7: 2019 MK2.



Fonte: OCA

Figura 8: Órbita do asteroide 2019 MK2.



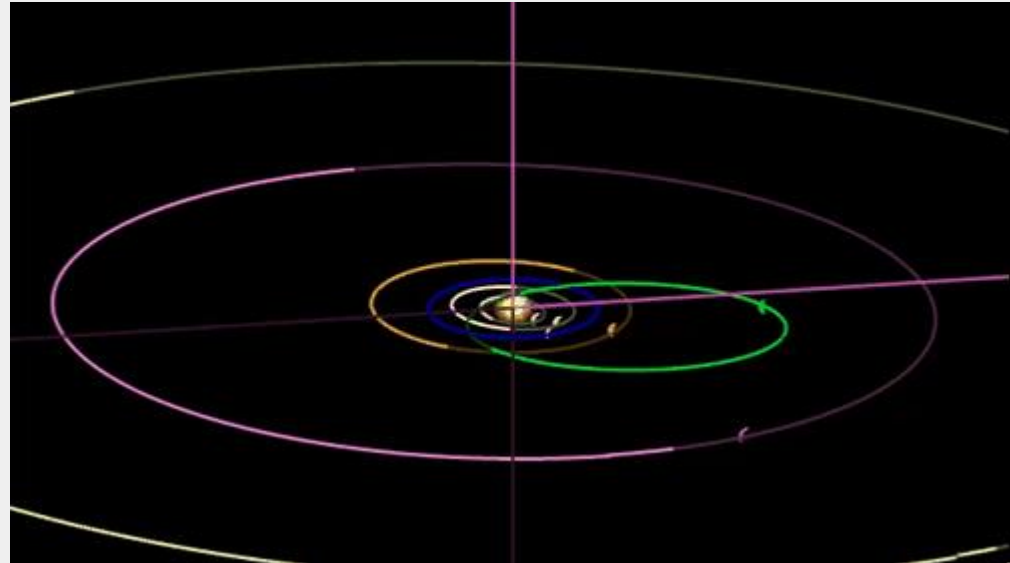
Fonte: Project Pluto

# RESULTADOS E DISCUSSÕES

Figura 9: Asteroide 2014 KP4.

Fonte: SONEAR

Figura 10: Órbita do asteroide 2014. KP4.



Fonte: Project Pluto

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de pouco tempo de funcionamento os dois observatórios já apresentam números expressivos em relação essa linha de pesquisa. A descoberta desses 36 NEOs colocou o Brasil no mapa dos surveys de busca de asteroides. Tanto o SONEAR quanto o OCA figuram entre os melhores observatórios de busca de NEOs da atualidade (aparecendo entre os 10 melhores observatório de busca de NEOs em vários ano).

Uma vez que os surveys profissionais não conseguem observar em baixas declinações, boa parte do céu está sendo monitorada atualmente apenas pelos dois observatórios amadores brasileiros.

Diante disto, é preciso que mais observatórios participem do esforço de detecção e acompanhamento de asteroides. Isso é fundamental para que seja possível prever e criar medidas para evitar uma possível colisão com a Terra.

# REFERÊNCIAS

- CNEOS, CNEOS: NEO Basics. Disponível em: <[https://cneos.jpl.nasa.gov/about/neo\\_groups.html](https://cneos.jpl.nasa.gov/about/neo_groups.html)>. Acesso em: 10 Set. 2019.
- DRAKE, A. J. et al. First results from the catalina real-time transient survey. The Astrophysical Journal, v. 696, n. 1, p. 870, 2009.
- GEHRELS, Tom; MATTHEWS, Mildred Shapley; SCHUMANN, A. M. (Ed.). **Hazards due to Comets and Asteroids**. University of Arizona Press, 1994.
- MPC, Minor Planet Center. Disponível em: <<https://minorplanetcenter.net/iau/mpc.html>>. Acesso em: 10 Set. 2019.
- MPC Conversion, Minor Planet Center: Conversion of Absolute Magnitude to Diameter. Disponível em: <<https://www.minorplanetcenter.net/iau/Sizes.html>>. Acesso em: 10 Set. 2019.
- MPC Yearly Breakdown. Disponível em: <<https://www.minorplanetcenter.net/iau/lists/YearlyBreakdown.html>>. Acesso em: 18 Set. 2019.
- MPEC Database Search. Disponível em: <[https://minorplanetcenter.net/db\\_search](https://minorplanetcenter.net/db_search)>. Acesso em: 05 Set. 2019.
- RAUP, David M. Biological extinction in earth history. Science, v. 231, n. 4745, p. 1528-1533, 1986.
- SkySift Discoverys. Disponível em: <[http://sites.mpc.com.br/holvorcem/obs/SkySift\\_disc.html](http://sites.mpc.com.br/holvorcem/obs/SkySift_disc.html)>. Acesso em: 04 Set. 2019.
- Sky Sift, SkySift pipeline. Disponível em: <<http://sites.mpc.com.br/holvorcem/>>. Acesso em: 04 Set. 2019.

# AGRADECIMENTOS

