

Uma Componente Extra-solar da nuvem de Oort

Rodney S. Gomes
Jean S. Soares
Observatório Nacional

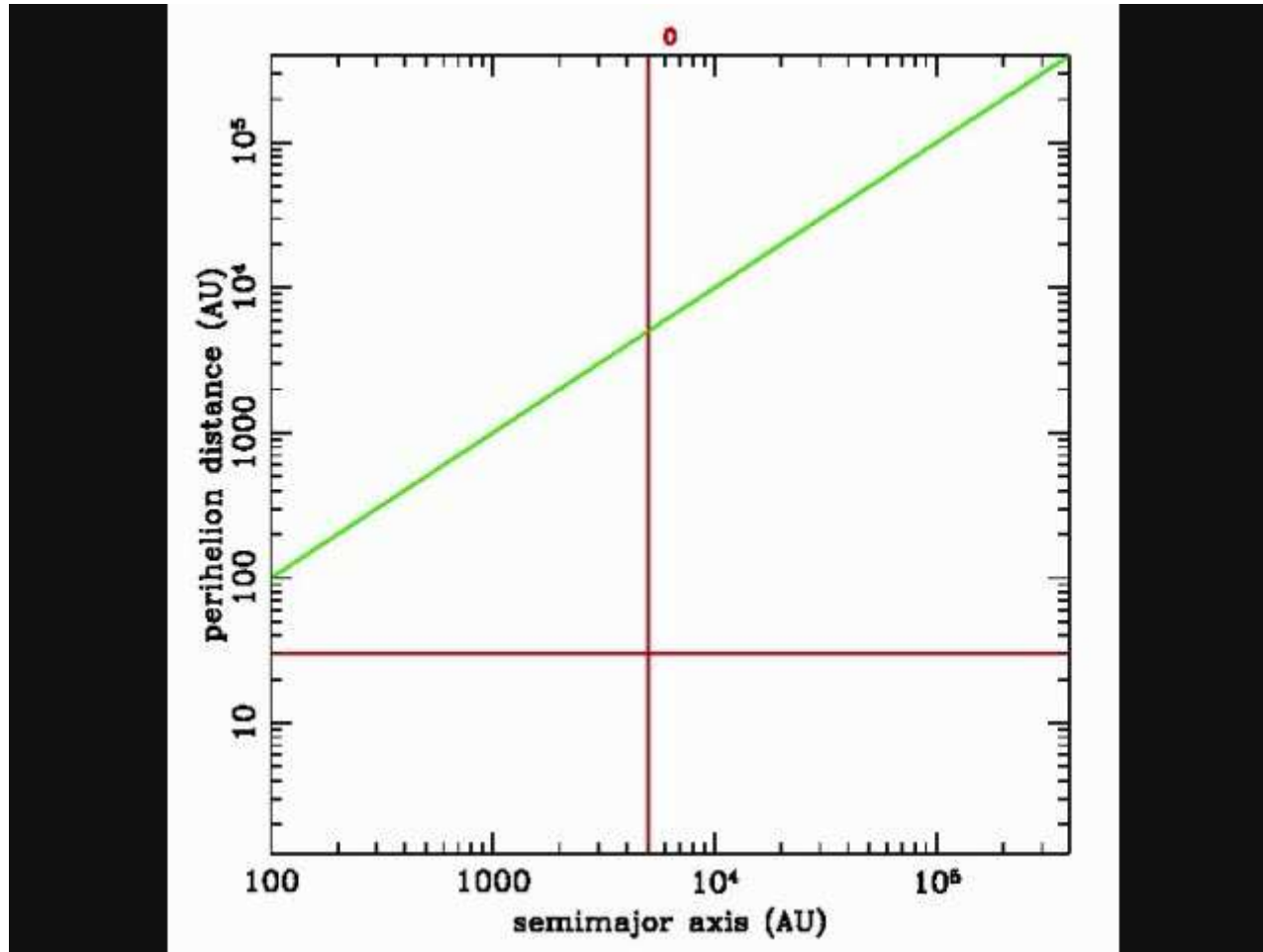
V Taller de Ciencias Planetarias

La Plata, Argentina

23-26/02/2010

Formação da Nuvem de Oort

Maré galáctica



Uma Nuvem de Oort Interna

População de Objetos tipo-Sedna
Maré de aglomerado de estrelas primordial
(Brasser et al., 2006,2007,2008)

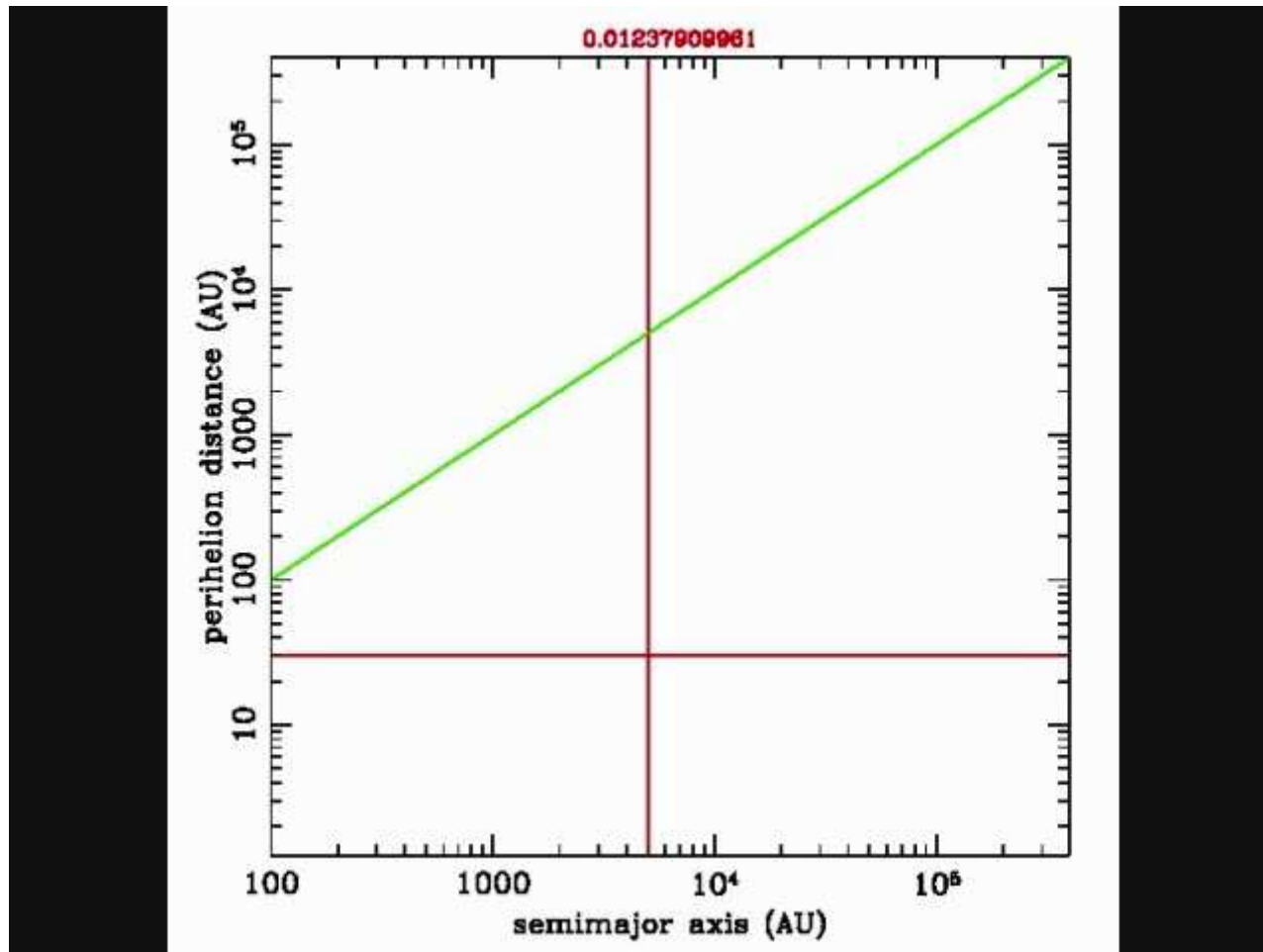
1. Simulam-se estrelas de um aglomerado evoluindo num potencial de Plummer.

$$\Phi(r) = \frac{GM}{\sqrt{r^2 + c^2}}$$

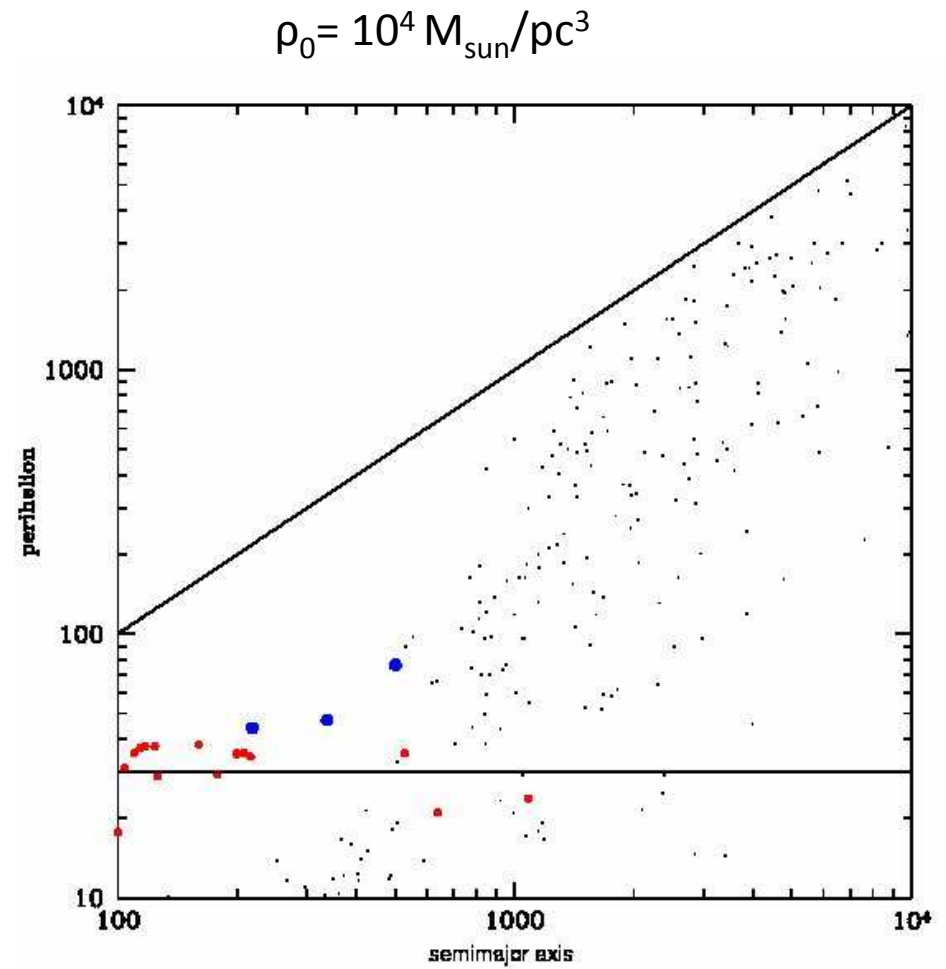
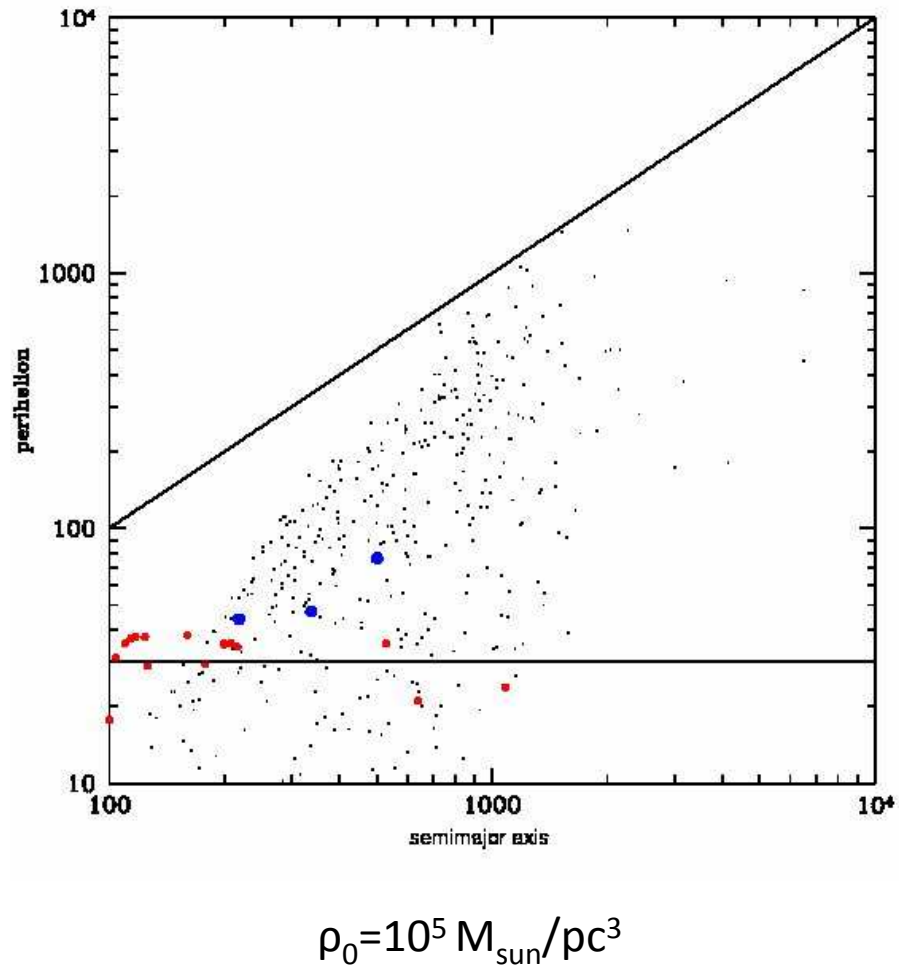
2. Anotam-se as passagens próximas (raio de Plummer) de todas as estrelas em relação a uma escolhida.
3. Simula-se a evolução de planetesimais em torno da estrela escolhida como Sol espalhados por Júpiter e Saturno perturbados pelo potencial de Plummer e das estrelas passantes anotadas.
4. A distância periélica dos objetos espalhados são aumentadas pelo potencial extrasolar formando-se assim uma Nuvem de Oort interna.

Uma Nuvem de Oort Interna

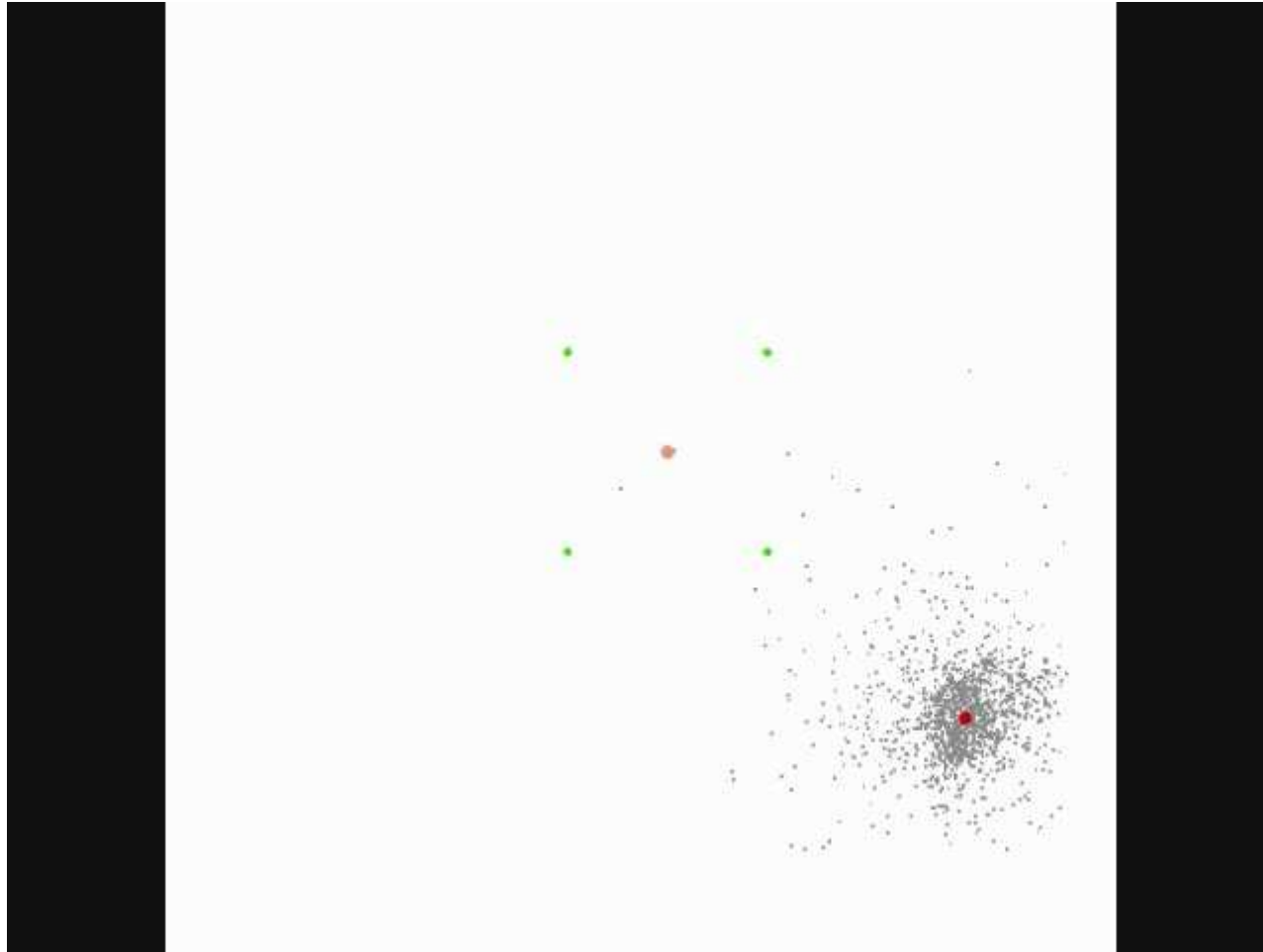
População de Objetos tipo-Sedna
Maré de aglomerado de estrelas primordial



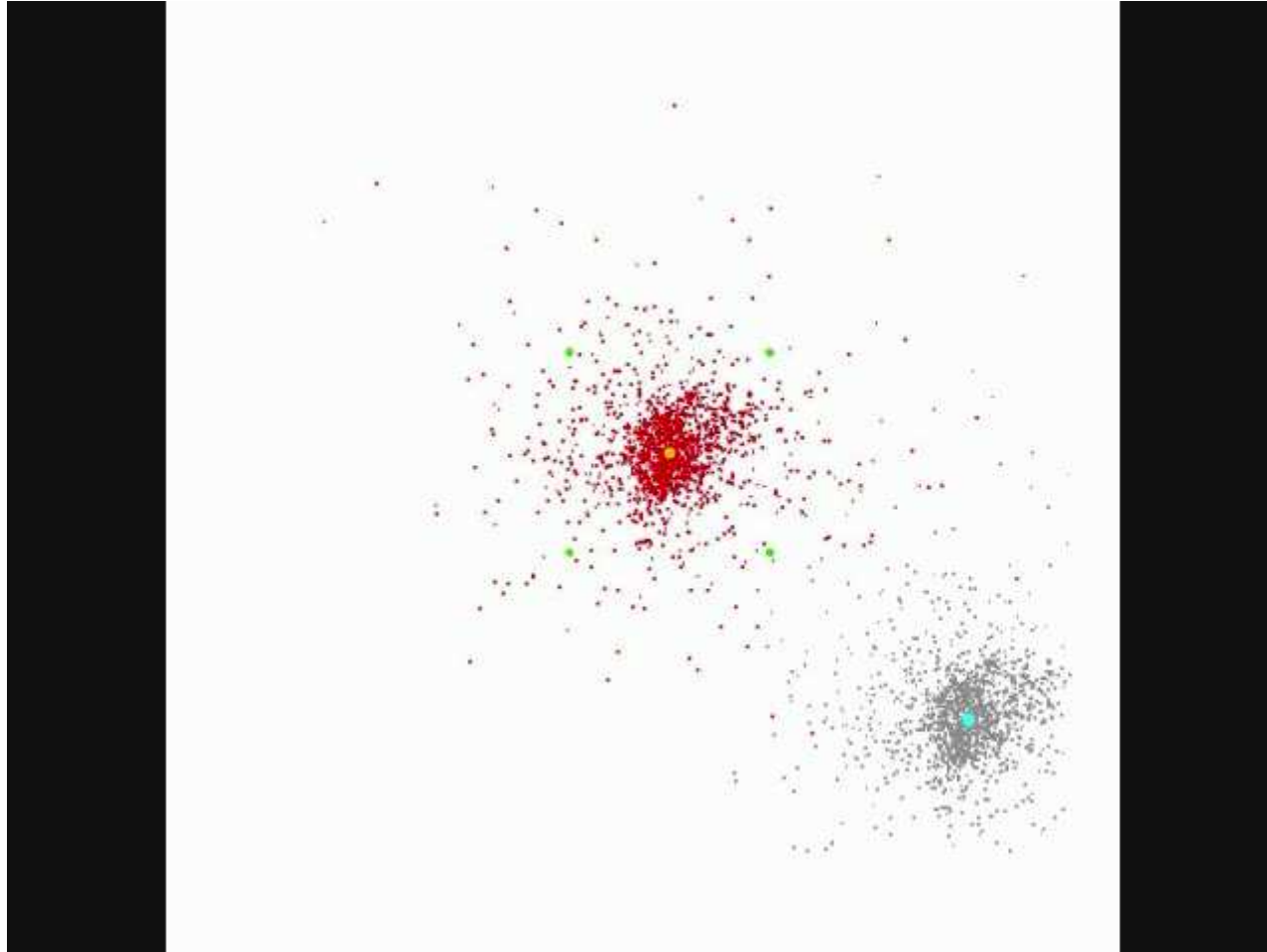
Potencial de Plummer + estrelas passantes



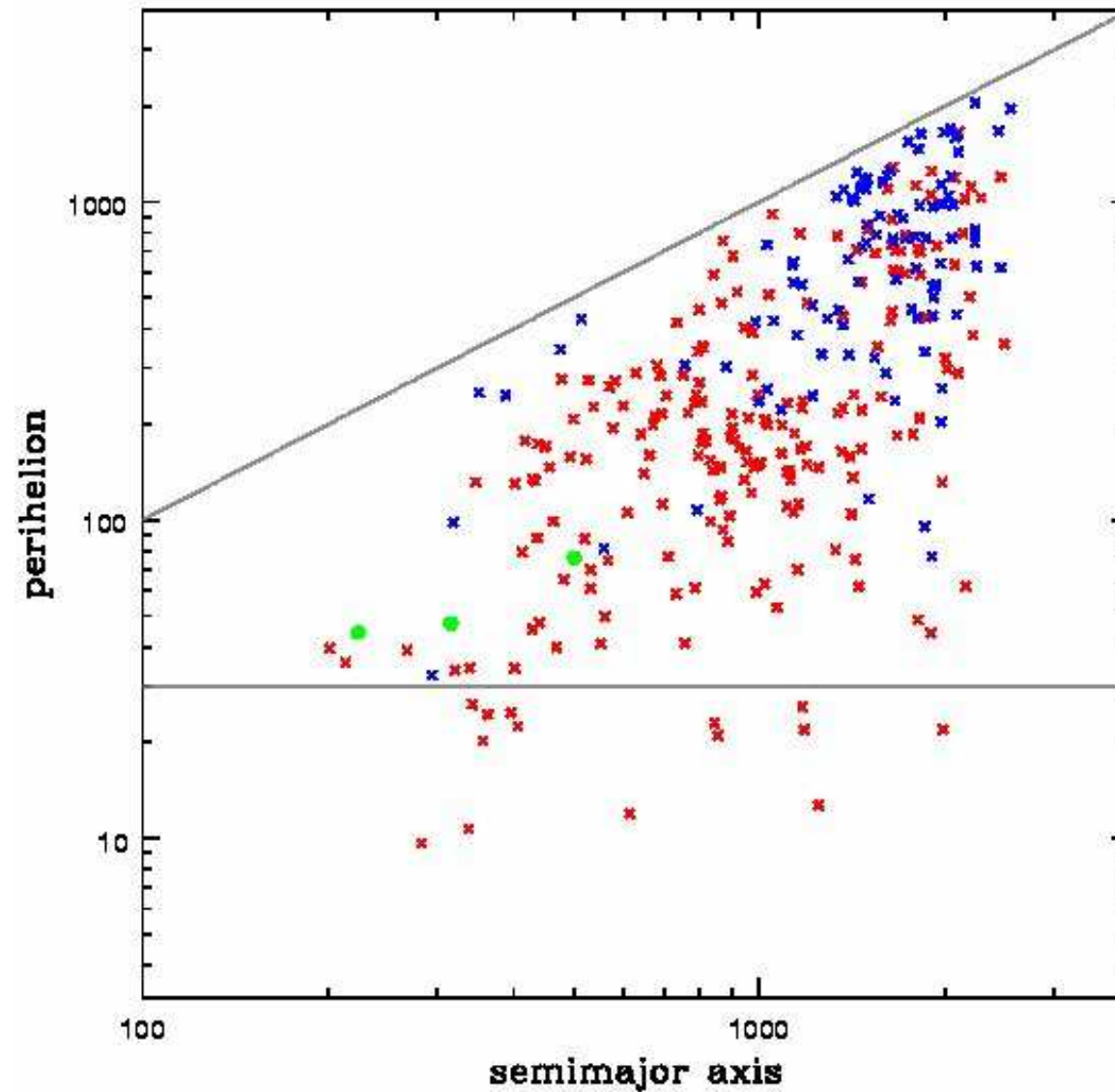
E se as estrelas passantes se aproximarem com seu próprio disco espalhado/periélio aumentado?



Sol com seu disco



Distribuição após passagem de estrela



Capturas após passagens de várias estrelas

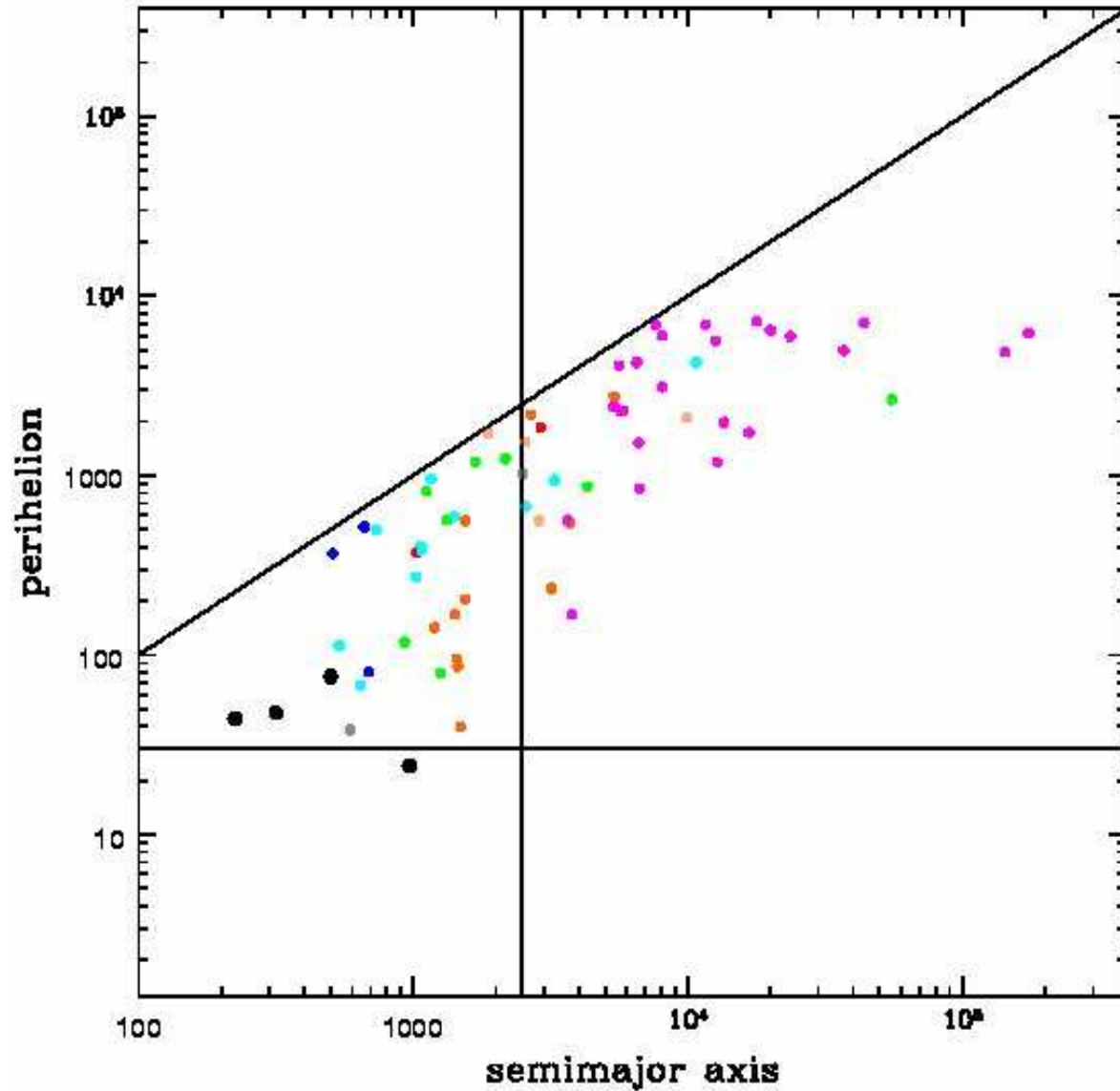
Estrelas que passam a menos de 1 raio de Plummer (20000 AU): 226

Estrelas que passam a menos de 5000 AU: 31

Estas são simuladas passando perto do Sol carregando disco com massa (número de partículas) proporcional à massa da estrela

Cada estrela que passa deixa uma parte de seu disco mas varre outra parte dos objetos capturados anteriormente.

periéio	excentric.	massa estrela
905.06	3.21	0.0581
2732.05	1.43	0.2947
2067.89	10.78	0.0135
583.44	1.03	0.1357
1623.17	2.11	0.3102
4658.08	1.03	0.2158
3086.79	2.64	0.2947
2036.41	2.93	0.0274
941.01	3.38	0.3599
1140.79	10.02	0.5912
1506.16	3.12	0.1160
1281.13	6.47	0.0250
5161.60	0.99	0.9795
1050.35	1.30	0.0984
2593.39	3.28	0.2158
3354.43	3.86	0.2947
2335.82	4.55	0.2158
1284.37	4.57	0.0237
670.64	2.16	0.7530
1916.41	6.23	0.3578
2328.25	6.33	0.0250
1671.50	0.89	0.0908
3367.93	2.66	0.0687
3996.58	2.59	0.3043
3393.56	4.41	0.2189
1844.52	1.13	0.3043
3600.71	4.22	0.2493
3702.91	1.80	0.9363
4211.94	3.05	0.2158
3608.24	0.52	0.1234
2048.25	1.65	0.9363



Os cometas acima equivalem a 3.9% da nuvem de Oort interna de origem solar

Conclusões

1. No final o Sol captura de 2% a 8% em cometas extrasolares da massa de cometas solares depositados na Nuvem de Oort interna pelo potencial do aglomerado.
2. No geral, as órbitas dos cometas extrasolares são mais circulares.
3. Para se ter uma estimativa mais correta da distribuição relativa entre a componente solar e extrasolar da núvem de Oort, seria necessário fazer uma simulação em que cada estrela está continuamente espalhando os seu disco de planetesimais.