

ESTUDO DAS ESTRUTURAS DE MARÉ EM UMA MOSTRA DE GALÁXIAS EM INTERAÇÃO MENOR

Paula Silveira, Dra. Miriani Griselda Pastoriza, Dr Jose Hernandez Jimenez
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Instituto de Física

INTRODUÇÃO

Dentro do modelo cosmológico padrão, onde as gláxias se formam hierarquicamente, as interações menores de galáxias tem grande importância. As estruturas de maré representam os principais vínculos observacionais no estudo deste tipo de sistema, já que tem relação direta com o estágio de interação. Neste trabalho apresentamos um estudo fotométrico das estruturas de maré, baseado nas imagens de seis pares de galáxias na bandas r e g obtidas com o Gemini Multi – Object Spectrograph do telescópio Gemini Sul. Foi feita a fotometria e a análise das estruturas de maré dos pares AM0737-764, AM0830-235, AM1058-243, AM1125-374, AM1132-450 e AM1411-434, usando diversas ferramentas do software IRAF e uma série de programas na linguagem python.

CALIBRAÇÃO DAS IMAGENS

As imagens foram previamente reduzidas seguindo o processo padrão e foram calibradas usando estrelas de campo do catálogo GSC 2.3, aplicando o seguinte procedimento: foi feita a determinação do valor do céu e do sigma (desvio padrão) (Fig1, Tab1); a determinação do seeing das imagens com a tarefa GEMSEEING do IRAF (Tab1); identificação das estrelas de calibração com a tarefa DAOFIND e a calibração das estrelas de campo usando fotometria de abertura ($2.5 \times \text{FWHM}$) com a tarefa PHOT. Por fim determinamos a constante de calibração comparando a magnitude instrumental com a magnitude do catálogo (Tab1).

Fig 1

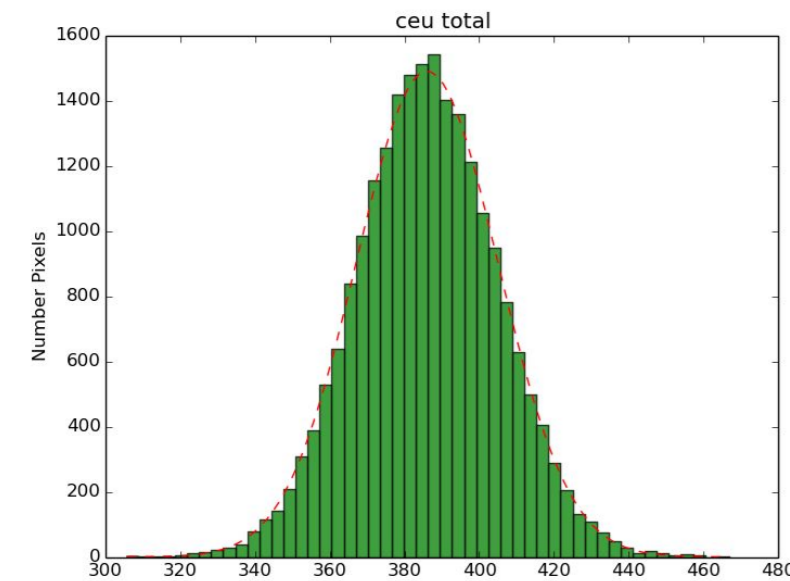
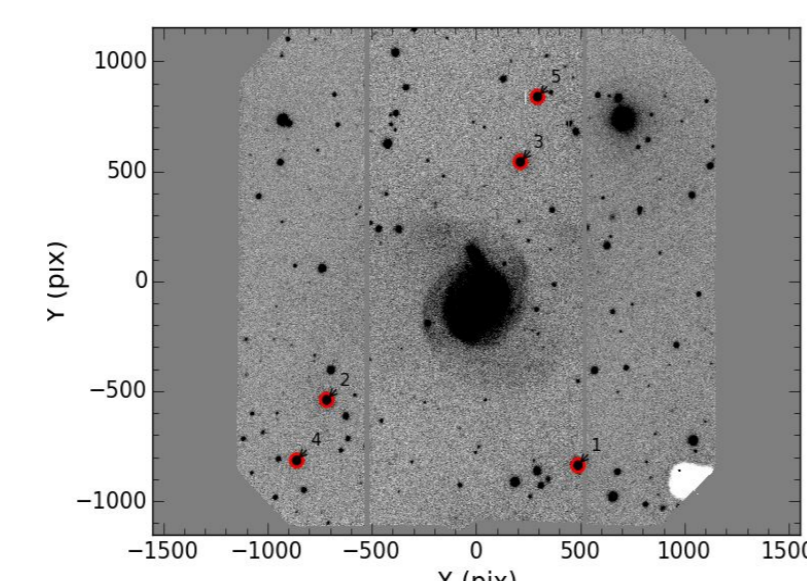


Fig 2

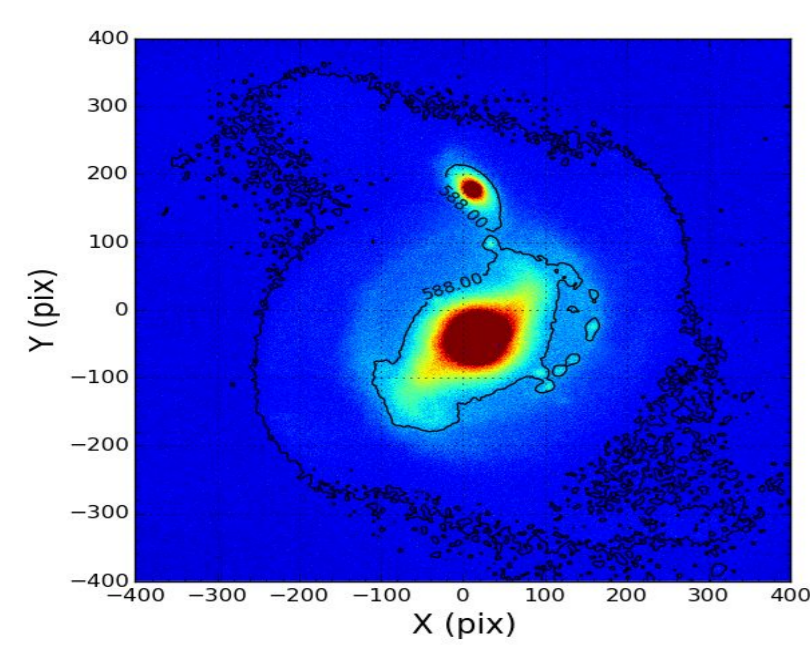


Tab 1

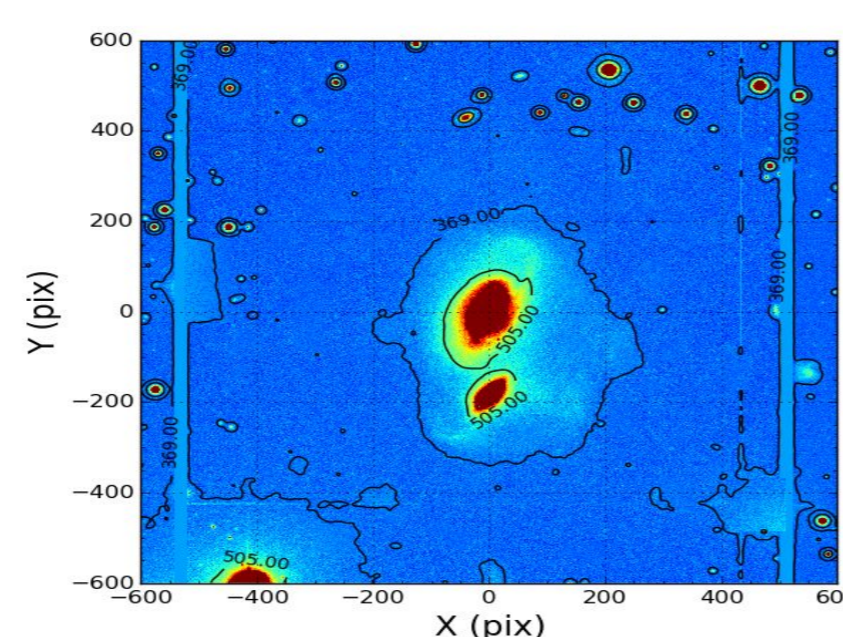
GALÁXIA	V SKY	STD SKY	SEEING (ARCSEC)	CALIBRAÇÃO
AM0737-764	386.03	18.97	1.365	28.26
AM0830-235	352.67	16.39	0.599	27.40
AM1058-243	584.56	20.53	1.144	30.41
AM1125-374	315.94	16.41	1.023	25.82
AM1132-450	377.11	16.85	0.635	29.10
AM1411-434	347.96	16.92	0.974	25.54

ESTRUTURAS DE MARÉ

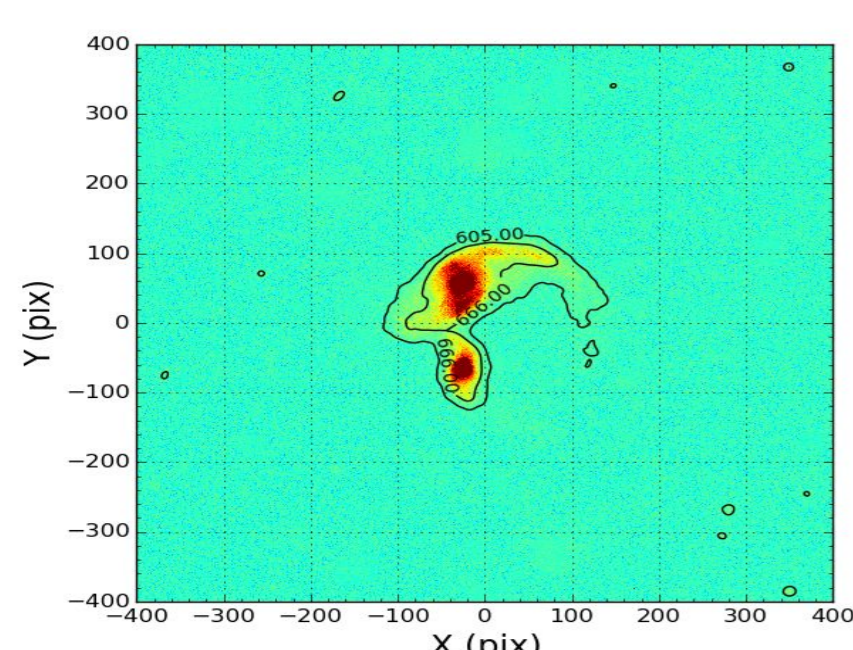
Foram construídas isofotas para a identificação das estruturas de maré, com valores de intensidade $n \times \text{sigma}$ acima do céu. A área das estruturas compreendem desde a isofota mais interna até a mais externa. Se identificam estruturas como caudas e pontes.



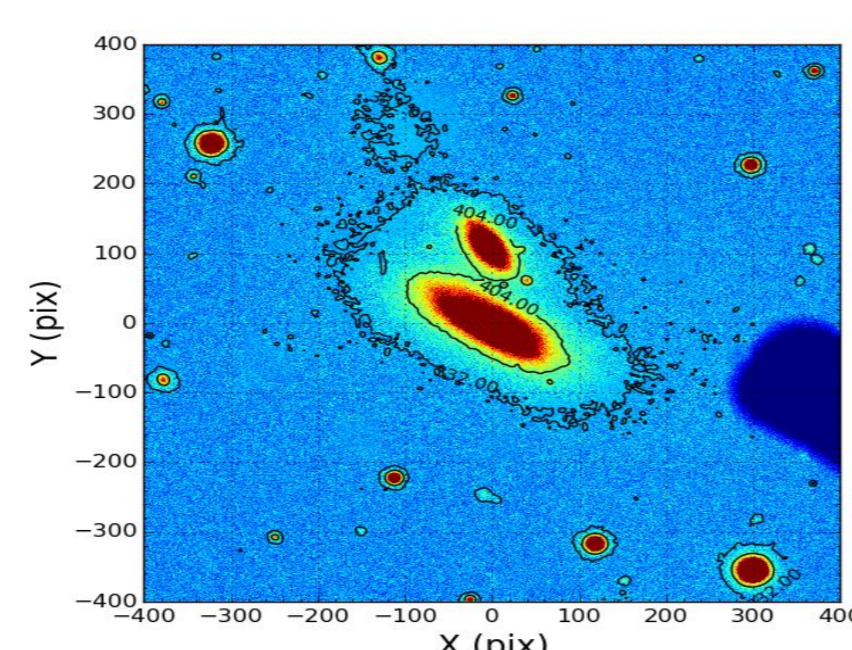
AM0737-764
570 σ



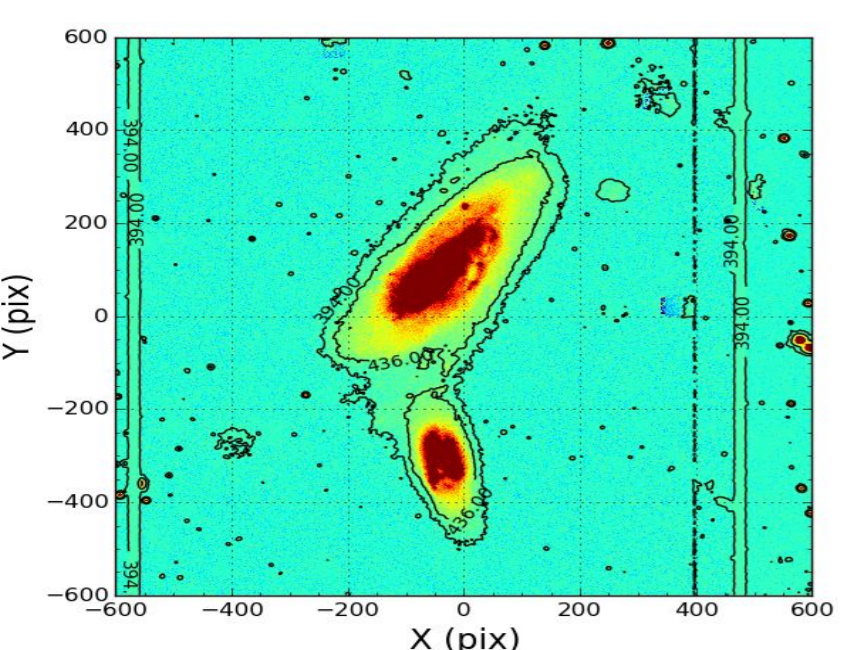
AM0830-235
505 σ



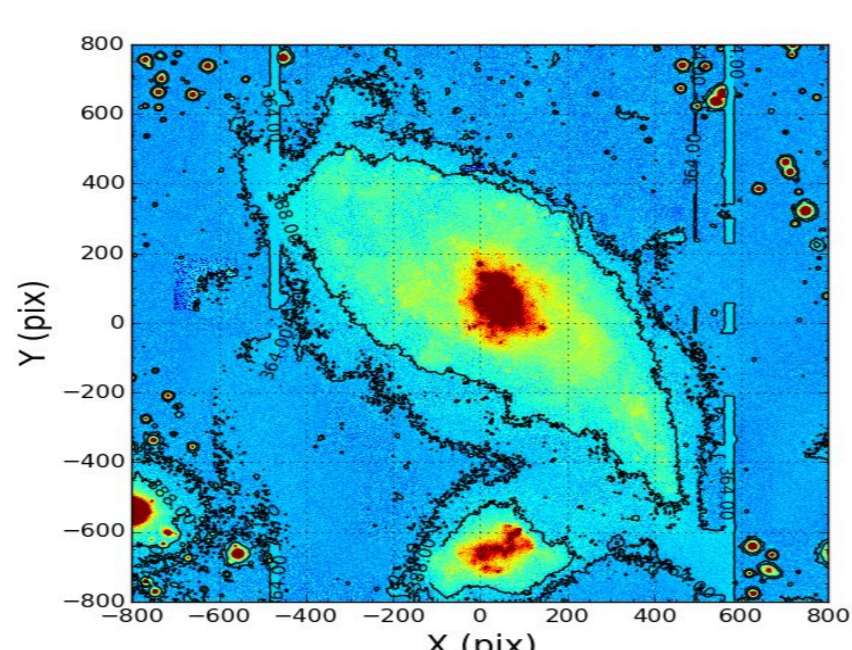
AM1058-243
666 σ



AM1125-374
404 σ



AM1132-450
436 σ



AM1411-434
388 σ

CORRELAÇÕES E FOTOMETRIA DAS ESTRUTURAS DE MARÉ

Com o objetivo de estudar a dependência das estruturas de maré com respeito a distância e a razão de luminosidade das galáxias do par foram construídas as duas figuras abaixo. No primeiro gráfico mostra-se a porcentagem relativa da área da estrutura de maré com respeito a área total do sistema versus a distância projetada, enquanto que no segundo gráfico ilustra-se a mesma grandeza versus a razão de brilho entre as galáxias do par na banda r. Nestas imagens adicionamos três outros pares estudados previamente. A tabela 2 apresenta as magnitudes aparentes da galáxia principal e secundária de cada par, bem como a razão de brilho entre as componentes do par na banda r e a distância projetada entre os mesmos. Já na tabela 3 lista-se para cada par as áreas projetadas: da estrutura de maré, da galáxia principal e secundária e suas respectivas porcentagens com respeito a área total do sistema.

Fig 3

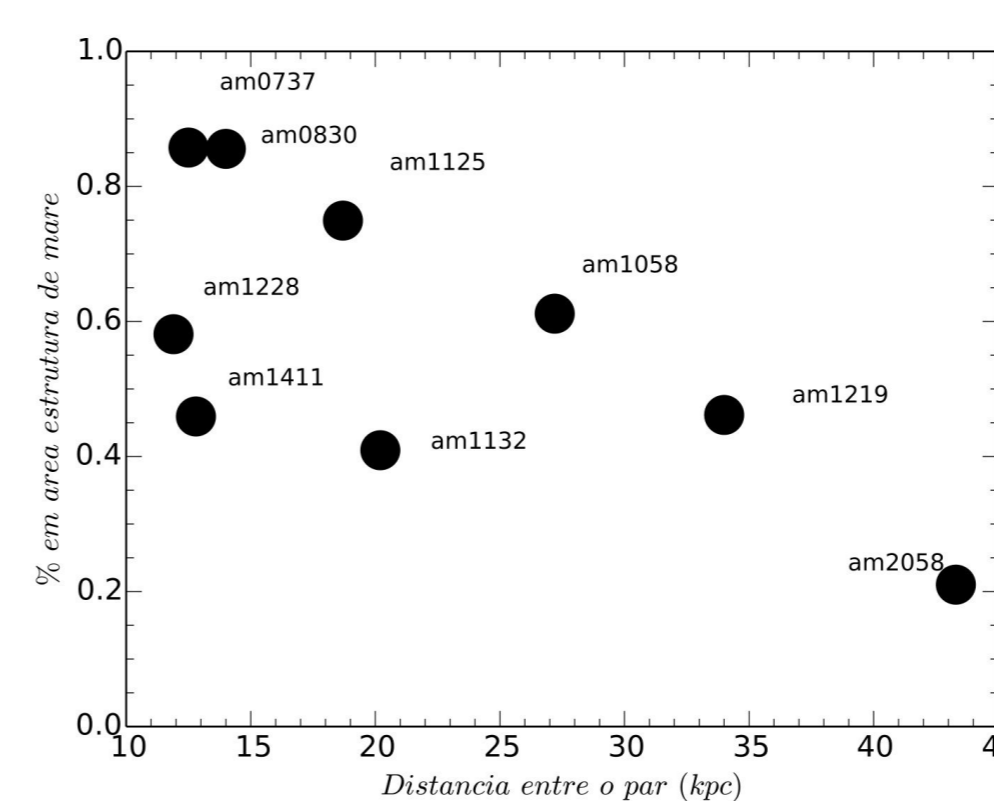
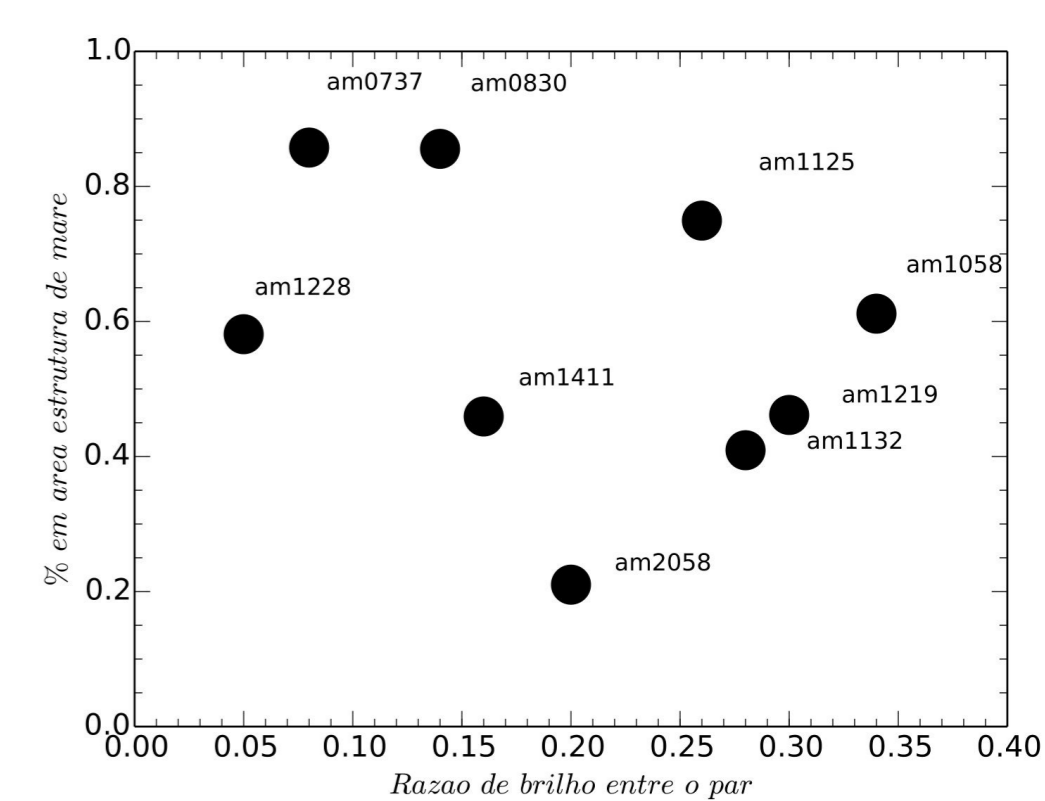


Fig 4



Tab 2

GALÁXIA	BANDA	MAG PRINCIPAL	MAG SECUNDÁRIA	RAZÃO (%)	DISTÂNCIA (Mpc)
AM0737-764	g	12.43	15.08		
AM0737-764	r	13.40 (9.8 σ =19.76 μ)	16.19 (9.8 σ =19.76 μ)	0.08	12.5
AM0830-235	g	14.51	15.77		
AM0830-235	r	13.72 (9.0 σ =21.47 μ)	14.85 (9.0 σ =21.47 μ)	0.14	14.00
AM1058-243	g	16.86	18.03		
AM1058-243	r	15.83 (4.0 σ =25.16 μ)	16.99 (4.0 σ =25.16 μ)	0.34	27.20
AM1125-374	g	13.47	14.93		
AM1125-374	r	12.76 (5.5 σ =20.49 μ)	14.21 (5.5 σ =20.49 μ)	0.26	18.70
AM1132-450	g	14.09	15.44		
AM1132-450	r	13.36 (3.5 σ =24.2 μ)	14.76 (3.5 σ =24.2 μ)	0.28	20.20
AM1411-434	g	10.03	12.14		
AM1411-434	r	10.00 (2.4 σ =20.76 μ)	12.00 (2.4 σ =20.76 μ)	0.16	12.80

Tab 3

GALÁXIA	ÁREA TOTAL (Kpc ²)	ÁREA PRINCIPAL (Kpc ²)	ÁREA SECUNDÁRIA (Kpc ²)	ÁREA ESTRUTURA DE MARÉ (Kpc ²)
AM0737-764	2499	323 (13%)	33 (1%)	2143 (86%) (22.33 μ - 19.76 μ)
AM0830-235	1960	213 (11%)	77 (4%)	1677 (85%) (23.9 μ - 21.47 μ)
AM1058-243	919	264 (29%)	93 (10%)	562 (61%) (26.6 μ - 25.16 μ)
AM1125-374	1967	373 (19%)	120 (6%)	1474 (75%) (22.33 μ - 20.49 μ)
AM1132-450	474	220 (46%)	61 (13%)	194 (41%) (25.56 μ - 24.2 μ)
AM1411-434	307	147 (48%)	19 (6%)	141 (46%) (21.72 μ - 20.76 μ)

CONCLUSÕES

Foram apresentados pela primeira vez na literatura um estudo fotométrico destes pares: magnitudes das galáxias componentes de cada par, assim como as magnitudes de suas estruturas de maré. Como o esperado, devido a natureza gravitacional do fenômeno, observamos um aumento linear da área da estrutura de maré conforme a distância projetada das gláxias diminui. No entanto, isso não se aplica para os pares AM1132-450, AM1411-434 e AM1228-260. Observa-se que a área relativa das estruturas de maré parece não depender da razão de brilho entre as galáxias que compõem o par.