

Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática da Área Ambiental I – Porção Capixaba do Rio Doce e Região Marinha e Costeira Adjacente

Material Suplementar A7MICS13

Genética Populacional

Câmara Técnica

Adalto Bianchini

Alex Cardoso Bastos

Edmilson Costa Teixeira

Eustáquio Vinícius de Castro

Fabian Sá

Jorge Abdala Dergam dos Santos

Tabela 1: Espécies de peixes recifais e estuarinos amostrados por localidade com número total de amostras coletadas por área, e porcentagem coletada baseado em 40 indivíduos por área das espécies coletadas (%) até o momento. Os cinco estuários de coleta são: CA-Rio Caravelas, DO-Rio Doce, IP-Rio Ipiranga, SM-Rio São Mateus e PA – Rio Piraque-açu. As quatro áreas recifais coletas: A1-Norte de Abrolhos e Royal Charlotte, A2-Sul do banco de Abrolhos, A3-Plataforma estreita entre Linhares e Piúma, A4-Marataízes e norte do RJ

Amostras de peixes recifais e estuarinos - Genética de população											
Recifais											
Espécie	Ano 1					Transição					
	A 1	A 2	A 3	A 4	%	A 1	A 2	A 3	A 4	%	
<i>Epinephelus morio</i>	68	65	16	0	60%	68	65	16	4	63%	
<i>Mycteroperca bonaci</i>	60	74	29	2	69%	60	74	32	3	72%	
<i>Mycteroperca venenosa</i>	0	9	48	0	31%	0	9	48	0	31%	
<i>Mycteroperca interstitialis</i>	2	50	5	31	49%	2	50	6	32	50%	
<i>Cephalopholis fulva</i>	47	60	46	10	81%	47	60	46	10	81%	
<i>Ocyurus chrysurus</i>	50	75	0	0	50%	50	75	0	0	50%	
<i>Lutjanus analis</i>	44	50	81	16	85%	44	50	81	36	98%	
<i>Lutjanus jocu</i>	43	44	15	0	59%	43	44	15	0	59%	
Total	1040				60%	1070				63%	
Estuarinos											
Espécie	Ano 1					Transição					
	CA	DO	IP	SM	%	CA	DO	IP	SM	PA	%
<i>Chirocentrodon bleekermanus</i>	52	37	40	35	95%	52	37	40	35	29	91%
<i>Conodon nobilis</i>	89	26	39	32	85%	89	33	39	35	7	77%
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	40	40	40	38	98%	40	40	40	39	32	96%
<i>Pellona harroweri</i>	46	39	42	37	97%	46	40	42	37	33	95%
<i>Trinectes paulistanus</i>	21	36	11	14	51%	22	36	11	14	4	44%
<i>Micropogonias furnieri</i>	1	5	0	25	19%	1	5	0	25	1	16%
<i>Larimus breviceps</i>	38	39	41	42	98%	38	40	41	42	40	99%
<i>Lycengraulis grossidens</i>	107	23	39	39	83%	107	40	40	39	4	82%
Total	1153				79%	1335				75%	

Tabela 2: Quantidade de sequências utilizadas, diversidade haplotípica (h), diversidade nucleotídica (π) e conjunto gênico (%) para todas as áreas recifais que abrange o estudo

Espécie	Sequências	h	π (%)	Timina	Citosina	Adenina	Guanina
<i>Cephalopholis fulva</i>	99	99	2,8%	31,8%	33,46%	20,08%	13,95%
<i>Lutjanus analis</i>	74	98	1,8%	33,51%	17,22%	25,68%	23,59%

Tabela 3: Características moleculares das sequências de *Cephalopholis fulva* e índices de diversidade nucleotídica e haplotípica em cada área amostrada. A1-Norte de Abrolhos e Royal Charlotte, A2-Sul do banco de Abrolhos, A3-Plataforma estreita entre Linhares e Piúma, A4-Marataízes e norte do RJ

Índices de diversidade genética		N. sequências	N total sítios	N. sítios polimórficos (S)	N. total mutações (Eta)	Diversidade nucleotídica ($\pi \pm$ S.D)	N. de haplótipos (k)	Diversidade haplotípica ($h \pm$ S.D)
<i>C.fulva</i>	A1	30	609	58	63	0,015 (\pm 0,000)	28	1.000 (\pm 0,000)
	A2	28	609	61	69	0,065 (\pm 0,002)	26	0,997 (\pm 0,000)
	A3	36	609	56	62	0,0134 (\pm 0,000)	31	0,992 (\pm 0,000)
	A4	5	609	19	20	0,017 (\pm 0,000)	5	1,000 (\pm 0,016)
<i>L.analis</i>	A1	23	440	27	31	0,016 (\pm 0,000)	19	0,977 (\pm 0,000)
	A2	21	440	25	28	0,018 (\pm 0,000)	17	0,982 (\pm 0,001)
	A3	21	440	44	50	0,023 (\pm 0,000)	20	0,995 (\pm 0,001)
	A4	9	440	26	27	0,021 (\pm 0,000)	9	1.000 (\pm 0,003)

Tabela 4: Valores do teste de neutralidade de Tajima e Fu para a espécie *Cephalopholis fulva*. A1-Norte de Abrolhos e Royal Charlotte, A2-Sul do banco de Abrolhos, A3-Plataforma estreita entre Linhares e Piúma, A4-Marataízes e norte do RJ. Em negrito os valores significativos ($p < 0,05$)

<i>Cephalopholis fulva</i>				
Parâmetros	Tajima's D	Tajima's D p-value	Fu's FS test	FS p-value
A1	-1,555	0,020	-18,170	0,000
A2	-1,590	0,038	-16,921	0,000
A3	-1,439	0,059	-21,016	0,000
A4	0,065	0,560	-0,045	0,234

<i>Lutjanus analis</i>				
A1	-0,267	0,450	-9,243	0,000
A2	0,311	0,664	-6,443	0,009
A3	-0,771	0,242	-10,540	0,001
A4	-0,237	0,440	-3,048	0,048

Tabela 5 : Valores de FST calculados nas comparações par a par das populações de *Cephalopholis fulva* e *Lutjanus analis* A1- Norte de Abrolhos e Royal Charlotte, A2-Sul do banco de Abrolhos, A3-Plataforma estreita entre Linhares e Piúma, A4- Marataízes e norte do RJ. Em negrito os valores significativos ($p < 0,05$), neste caso nenhum destes valores obteve significância estatística ($p < 0,05$)

<i>Cephalopholis fulva</i>			
Áreas	A1	A2	A3
A1	-		
A2	-0,00481	-	
A3	-0,01099	-0,00580	-
A4	-0,04431	-0,04380	-0,02489

<i>Lutjanus analis</i>			
Áreas	A1	A2	A3
A1	-		
A2	-0,00901	-	
A3	-0,03483	-0,01941	-
A4	-0,04161	-0,02427	-0,03742

Tabela 6: Valores de heterozigosidades observada (H_o) e esperada (H_e) para todos os *loci* das espécies Recifais. Número de amostras genotipadas por locu (NL), número de alelos (Na) e riqueza alélica (Ra). A2-Sul do banco de Abrolhos, A3-Plataforma estreita entre Linhares e Piúma, A4-Marataizes e norte do RJ. Com asterisco * os valores significativos ($p < 0,05$) ** os valores significativos ($p < 0,01$) valores com desvio significativo em relação ao equilíbrio de Hardy-Weinberg

<i>Trinectes paulistanus</i> (N = 77)																				
Locus	Caravelas (N=19)					São Mateus (N=14)					Ipiranga (N=09)					Doce (N=35)				
	N _L	Na	Ra	H_o	H_e	N _L	Na	Ra	H_o	H_e	N _L	Na	Ra	H_o	H_e	N _L	Na	Ra	H_o	H_e
Tpa 317	13	4	1,67 4	0,538	0,673	8	4	1,59 2	0,375*	0,591*	7	3	1,47 3	0,571	0,472	28	4	1,60 3	0,571	0,603
Tpa 035	12	5	1,76 8	0,666	0,768	12	10	1,89 9	0,666	0,898	9	3	1,58 2	0,666	0,581	20	14	1,92 6	1,000*	0,925*
Tpa 458	6	2	1,16 7	0,166	0,166	1	2	2,00 0	1	1	8	6	1,81 7	0,375*	0,816*	14	5	1,66 7	0,285*	0,666*
Tpa 231	2	2	1,50 0	0,500	0,500	1	2	2,00 0	1	1	8	4	1,74 2	0,125*	0,741*	12	3	1,62 7	0,416	0,626
Tpa 168	11	11	1,87 9	1	0,878	8	8	1,90 0	0,625*	0,900*	6	8	1,93 9	1	0,939	18	7	1,76 0	0,888	0,76
Tpa 251	13	4	1,69 2	0,692	0,692	4	4	1,75 0	0,75	0,75	7	3	1,48 4	0,571	0,483	21	6	1,73 2	0,666	0,731
Tpa 472	7	7	1,81 3	0,857	0,813	9	11	1,90 8	0,555*	0,908*	4	5	1,89 3	0,5	0,892	16	10	1,85 9	0,625*	0,858*
Tpa331	9	6	1,79 7	0,777	0,797	4	5	1,78 6	0,75	0,785	3	2	1,53 3	0,666	0,533	7	7	1,85 7	0,714	0,857
Tpa 395	11	6	1,83 1	0,727	0,831	5	4	1,77 8	0,2	0,777	4	5	1,89 3	1,000	0,892	29	6	1,77 8	0,689	0,777
Média	11,0	5,0	1,76 8	0,692	0,768	5,0	4,0	1,89 9	0,750	0,842	7,0	4,0	1,74 2	0,666	0,581	18,0	6,0	1,76 0	0,678	0,746
<i>Pellona harroweri</i> (N = 102)																				
Locus	Caravelas (N=29)					Rio São Mateus (N=22)					Rio Ipiranga (N=26)					Rio Doce (N=25)				
	NL	Na	Ra	H_o	H_e	NL	Na	Ra	H_o	H_e	NL	Na	Ra	H_o	H_e	NL	Na	Ra	H_o	H_e
PH427	17	8	3,25 9	0,647*	0,682*	15	5	3,55 8	0,866*	0,770*	15	6	2,73 8	0,600*	0,570*	16	4	2,51 3	0,375*	0,508*
PH215	28	7	3,13 5	0,643	0,675	13	5	3,15 4	0,307*	0,720*	20	11	4,04 2	0,800	0,820	19	7	3,77 0	0,789	0,788

Pellona harroweri (N = 102)

Locus	Caravelas (N=29)					Rio São Mateus (N=22)					Rio Ipiranga (N=26)					Rio Doce (N=25)				
	NL	Na	Ra	Ho	He	NL	Na	Ra	Ho	He	NL	Na	Ra	Ho	He	NL	Na	Ra	Ho	He
PH050	27	10	3,56 5	0,481* *	0,724* *	12	8	4,09 2	0,416* *	0,833* *	20	10	3,76 0	0,700	0,765	20	11	4,08 7	0,750	0,811
PH353	20	11	4,00 6	0,600*	0,804*	3	4	4,00 0	1,000	0,866	12	9	3,68 7	0,583	0,739	12	10	4,50 9	0,833	0,876
PH122	27	11	4,30 8	0,778	0,852	11	7	3,74 6	0,818	0,783	22	9	4,04 6	0,818*	0,826*	22	10	4,22 7	0,954	0,847
PH300	22	7	2,89 5	0,818* *	0,634* *	13	6	3,02 0	0,769	0,670	18	9	3,90 2	0,666* *	0,800* *	23	8	3,28 7	0,869*	0,707*
PH365	20	9	3,95 5	0,650	0,809	16	10	4,39 8	0,562* *	0,862* *	8	8	4,58 1	0,625*	0,891*	13	6	3,58 4	0,769*	0,028*
PH231	29	10	3,98 8	0,966	0,826	19	7	3,73 5	0,789* *	0,789* *	22	8	3,05 0	0,727	0,669	21	6	3,82 8	0,904*	0,813*
Média	23, 8	9, 1	3,63 9	0,759	0,791	12, 8	6, 5	3,71 3	0,862	0,773	17, 1	8, 8	3,72 6	0,703	0,748	18, 3	7, 8	3,72 6	0,832	0,831

Lycengraulis grossidens (N=83)

Locus	Caravelas (N=29)					Rio São Mateus (N=21)					Rio Ipiranga (N=19)					Rio Doce (N=14)				
	NL	Na	Ra	Ho	He	NL	Na	Ra	Ho	He	NL	Na	Ra	Ho	He	NL	Na	Ra	Ho	He
A4	17	4	1,85 7	0,000* *	0,406* *	7	5	3,14 2	0,142* *	0,846* *	6	5	3,08 9	0,166* *	0,833* *	5	5	2,84 3	0,400*	0,755*
C4	8	4	2,10 4	0,250*	0,516*	18	3	1,67 8	0,277*	0,338*	13	6	2,25 3	0,461*	0,560*	6	4	2,24 0	0,666	0,560
C6	13	13	3,51 9	0,692	0,913	2	4	4,00 0	1	1	5	6	3,36 7	1	0,888	7	10	3,62 6	0,857	0,934
D7	11	11	3,51 1	0,909	0,913	8	13	3,85 0	0,625* *	0,975* *	8	7	2,90 9	0,500*	0,775*	2	3	3,00 0	0,500	0,833
D8	8	4	2,29 9	0,375	0,591	4	3	2,00 0	0,500	0,464	5	3	2,32 9	0,800	0,622	3	2	1,66 7	0,333	0,333
G8	15	13	3,66 5	0,733*	0,942*	14	14	3,59 4	0,857	0,928	6	9	3,72 7	0,833	0,954	6	8	3,56 4	0,666	0,924
Média	12, 0	8, 2	2,82 6	0,659	0,806	8,8	7, 0	3,04 4	0,786	0,797	7,2	6, 0	2,94 6	0,878	0,821	4,8	5, 3	2,82 3	0,604	0,717

Tabela 7: Valores de FST calculados nas comparações par a par das populações de *Lycengraulis grossidens*, *Trinectes paulistanus* e *Pellona harroweri*. Caravelas = Rio Caravelas, Mateus= Rio São Mateus Ipiranga = Rio Ipiranga, Doce = Rio Doce. Valores significativos ($p < 0,05$) com asterisco

<i>Trinectes paulistanus</i>				
	Caravelas	Mateus	Ipiranga	Doce
Caravelas	0,000			
Mateus	0,068	0,000		
Ipiranga	0,210*	0,269*	0,000	
Doce	0,049	0,137*	0,176*	0,000
<i>Pellona harroweri</i>				
	Caravelas	Mateus	Ipiranga	Doce
Caravelas	0,000			
Mateus	0,339*	0,000		
Ipiranga	0,110*	0,165*	0,000	
Doce	0,068	0,149*	0,000	0,000
<i>Lycengraulis grossidens</i>				
	Caravelas	Mateus	Ipiranga	Doce
Caravelas	0,000			
Mateus	0,132*	0,000		
Ipiranga	0,071	0,062	0,000	

Tabela 8: Teste de Wilcoxon para detecção de excesso de heterzsigosidade (*bottleneck*) e deficiência de heterozigosidade (expansão populacional) nas populações de seis espécies de peixes recifais e estuarinos sob modelos de mutação Stepwise Mutation Model (**S,M,M**) e Two-phase Model (**T,P,M**), com variância = 12 e %S,M,M = 80%, **L** (número de locus), **N** (número de indivíduos), *probabilidade de ocorrência a 95% de expansão populacional, após 10,000 permutações ($P < 0,05$)

Espécies	L	N	T,P,M		S,M,M	
			(<i>Bottleneck</i>)	(Expansão populacional)	(<i>Bottleneck</i>)	(Expansão populacional)
Recifais						
<i>Cephalopholis fulva</i>	10	149	1	0,00195*	1	0,00195*
<i>Epinephelus morio</i>	10	89	0,28516	0,75195	0,54492	0,50000
<i>Lutjanus analis</i>	10	40	0,88379	0,01563*	0,99658	0,01563*
Estuarinas						
<i>Lycengraulis grossidens</i>	6	83	0,99219	0,13770	0,99219	0,00488*
<i>Pellona harroweri</i>	8	102	0,99805	0,00391*	1	0,00195*
<i>Trinectes paulistanus</i>	8	77	0,78711	0,24805	0,99316	0,00977*

Tabela 9: Valores de heterozigosidades observada (H_o) e esperada (H_e) para todos os *loci* das espécies Recifais, Número de amostras genotipadas por locu (NL), número de alelos (Na) e riqueza alélica (Ra), A2-Sul do banco de Abrolhos, A3-Plataforma estreita entre Linhares e Piúma, A4-Marataízes e norte do RJ, Com asterisco * os valores significativos ($p < 0,05$) ** os valores significativos ($p < 0,01$) valores com desvio significativo em relação ao equilíbrio de *Hardy-Weinberg*

Cephalopholis fulva (N= 149)																				
Locus	A1 (N=52)					A2 (N=46)					A3 (N=45)					A4 (N= 6)				
	NL	Na	Ra	Ho	He	NL	Na	Ra	Ho	He	NL	Na	Ra	Ho	He	NL	Na	Ra	Ho	He
CFU 09	35	2	1,217	0,057	0,056	30	2	1,133	0,333	0,033	36	2	1,111	0,028	0,028	6	1	1,000	Mono	Mono
CFU 10	24	2	1,167	0,042	0,042	32	2	1,236	0,000**	0,061**	40	2	1,191	0,050	0,049	6	1	1,000	Mono	Mono
CFU 14	41	5	1,881	0,195**	0,227**	42	5	1,555	0,119	0,138	42	3	1,278	0,071	0,070	4	1	1,000	Mono	Mono
CFU 20	37	5	1,618	0,135*	0,155*	37	1	1,000	Mono	Mono	41	1	1,000	Mono	Mono	5	1	1,000	Mono	Mono
CFU 57	38	8	4,252	0,763	0,777	38	8	4,440	0,868	0,807	40	12	4,772	0,975	0,828	6	5	4,295	Mono	Mono
CFU 70	37	8	3,885	0,729	0,744	32	9	4,085	0,531**	0,752**	33	4	3,282	0,727	0,686	6	5	4,224	1,000	0,787
CFU 80	49	6	3,285	0,755	0,688	39	5	3,218	0,513	0,667	41	6	3,324	0,707	0,685	6	3	2,909	0,833	0,681
CFU 43	26	8	3,398	0,539	0,581	21	6	2,794	0,333	0,448	34	5	2,129	0,382	0,348	4	2	2,000	0,500	0,429
Média	35,9	5,5	2,588	0,481	0,481	33,9	4,8	2,433	0,433	0,419	38,4	4,4	2,261	0,420	0,385	5,4	2,4	2,179	0,778	0,632
Lutjanus analis (N=89)																				
Locus	A1 (N=31)					A2 (N=19)					A3 (N=19)					A4 (N=20)				
	NL	Na	Ra	Ho	He	NL	Na	Ra	Ho	He	NL	Na	Ra	Ho	He	NL	Na	Ra	Ho	He
L6	20	11	5,564	0,900	0,885	4	6	6,000	0,750	0,892	10	11	6,315	0,900	0,931	7	8	5,952	0,857	0,923
L9	21	8	4,087	0,523**	0,765**	4	5	5,000	1,000	0,857	8	7	4,400	0,625	0,741	9	6	4,381	0,888	0,797
L12	11	3	2,852	0,636	0,658	7	5	4,545	0,714*	0,846*	10	3	2,460	0,300	0,426	12	4	3,471	0,833	0,721
Lutjanus analis (N=89)																				
Locus	A1 (N=31)					A2 (N=19)					A3 (N=19)					A4 (N=20)				

	N _L	Na	Ra	Ho	He	N _L	Na	Ra	Ho	He	N _L	Na	Ra	Ho	He	N _L	Na	Ra	Ho	He
L13	19	4	2,812	0,315**	0,550**	7	5	3,549	0,571	0,593	12	3	2,300	0,500	0,489	13	3	2,800	0,461	0,492
L16	10	5	4,145	0,600	0,810	9	6	4,490	0,666	0,803	8	8	5,033	0,875	0,808	9	5	4,379	0,777	0,738
L39	7	6	4,494	0,857	0,791	9	5	3,582	0,777*	0,712*	19	11	5,527	0,736	0,884	13	8	4,859	0,923	0,812
L45	7	5	3,963	0,571	0,758	13	11	5,711	0,846	0,895	13	7	4,846	0,769	0,843	13	8	5,301	0,769	0,87
Média	13,6	6,0	3,988	0,713	0,780	7,6	6,1	4,697	0,767	0,808	11,4	7,1	4,412	0,672	0,732	10,9	6,0	4,449	0,787	0,765

Epinephelus Morio (N=40)

Locus	Área 1 (N=18)					Área 2 (N=19)					Área 3 (N=3)				
	N _L	Na	Ra	Ho	He	N _L	Na	Ra	Ho	He	N _L	Na	Ra	Ho	He
E6	6	8	3,560	0,833	0,8470	2	3	3,000	0,167	0,569	4	7	-	0,000	0,480
E14	6	3	2,230	0,500	0,6250	8	8	3,390	0,375**	0,835**	4	5	-	0,272**	0,582**
E15	5	2	1,920	1,000	0,8440	11	4	2,330	0,250	0,781	3	2	-	0,000	0,444
E17	19	13	3,620	0,842	0,9100	11	9	3,320	0,800	0,902	1	2	-	0,111**	0,438**
E19	15	13	3,620	0,454**	0,834**	12	15	3,710	0,833	0,910	0	0	-	0,294**	0,544**
E24	18	3	1,920	1,000	0,5000	17	5	2,250	-	-	1	1	-	-	-
E26	3	3	2,330	0,667	0,5000	4	4	2,860	0,500	0,375	4	5	-	0,000	0,500
E33	2	2	2,000	0,750	0,6880	4	3	2,560	0,500	0,625	3	3	-	0,500	0,719
E35	2	2	2,000	0,750	0,7810	4	4	3,000	0,667	0,611	3	3	-	0,333	0,611
Média	8,4	5,4	2,578	0,793	0,712	8,1	6,1	2,936	0,531	0,682	2,6	3,1	-	0,167	0,551

Tabela 10: Valores de FST calculados nas comparações par a par das populações de *Cephalopholis fulva*, *Lutjanus analis*, *Epinephelus morio*. A2-Sul do banco de Abrolhos, A3-Plataforma estreita entre Linhares e Piúma, A4-Marataízes e norte do RJ. Valores significativos ($p < 0,05$) com asterisco

<i>Cephalopholis fulva</i>				
	A1	A2	A3	A4
A1	0,000			
A2	0,000	0,000		
A3	0,000	0,000	0,000	
A4	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Lutjanus analis</i>				
	A1	A2	A3	A4
A1	0,000			
A2	0,200*	0,000		
A3	0,175*	0,100*	0,000	
A4	0,148*	0,055	0,027	0,000
<i>Epinephelus morio</i>				
	A1	A2	A3	
A1	0,000			
A2	0,000	0,000		
A3	0,000	0,000	0,000	

Figura 1: Mapa da área de estudo do indicador diversidade genética mostrando os locais amostrados para os estudos de peixes recifais e estuarinos nas regiões direta e indiretamente impactadas

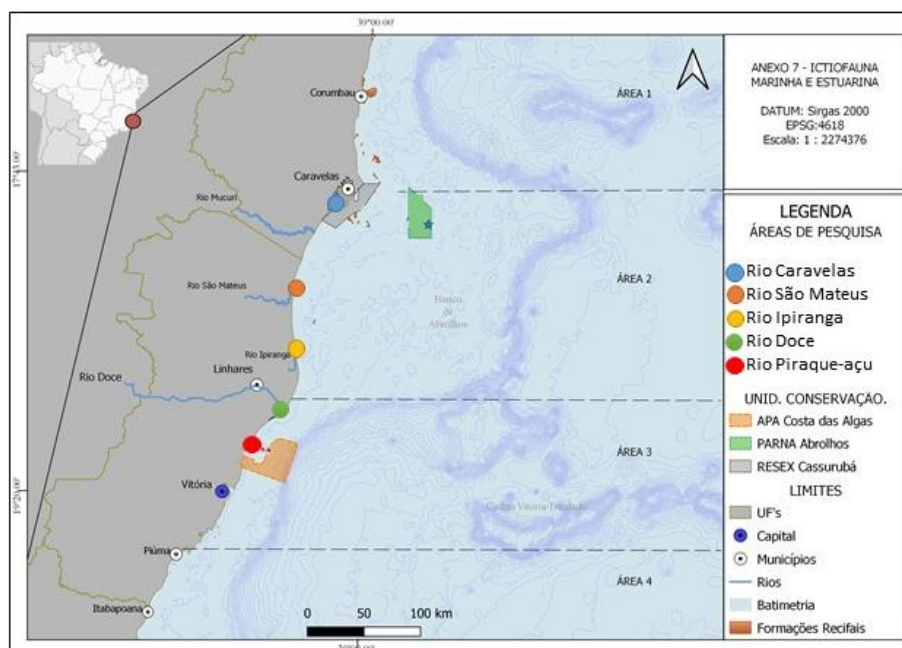


Figura 2: Rede de haplótipos do *Cephalopholis fulva* calculada pelo método TSN network. Os círculos coloridos representam os haplótipos encontrados no presente estudo. Círculos pretos indicam haplótipos hipotéticos ancestrais ou não amostrados. O tamanho do círculo é proporcional à quantidade de indivíduos que compartilham o mesmo haplótipo. Populações diferentes são representadas com cores distintas e estão proporcionalmente mostradas dentro dos círculos. As linhas entre os haplótipos indicam diferença de 1 par de base (1 passo mutacional)

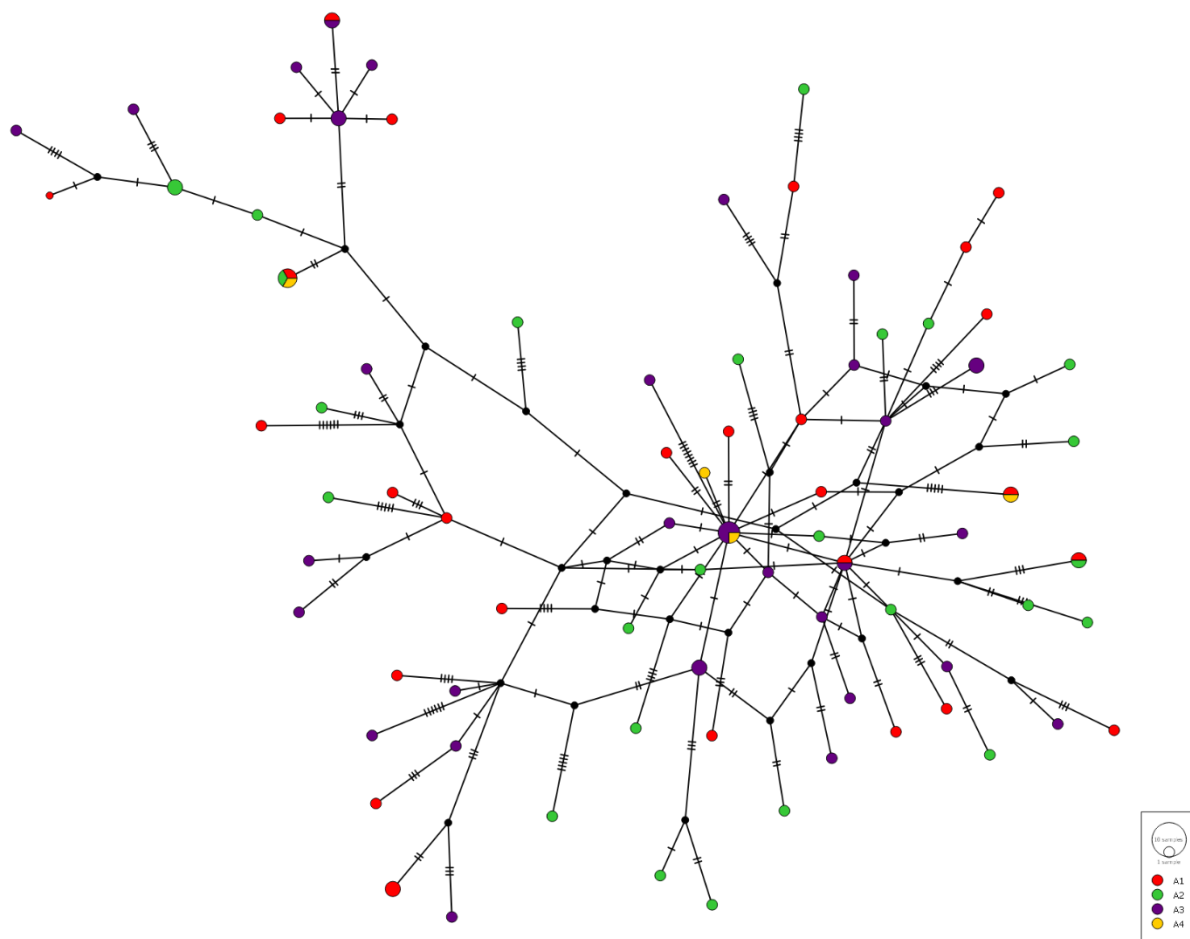


Figura 3: Rede de haplótipos do *Lutjanus analis* calculada pelo método TSN network. Os círculos coloridos representam os haplótipos encontrados no presente estudo. Círculos pretos indicam haplótipos hipotéticos ancestrais ou não amostrados. O tamanho do círculo é proporcional à quantidade de indivíduos que compartilham o mesmo haplótipo. Populações diferentes são representadas com cores distintas e estão proporcionalmente mostradas dentro dos círculos. As linhas entre os haplótipos indicam diferença de 1 par de base (1 passo mutacional)

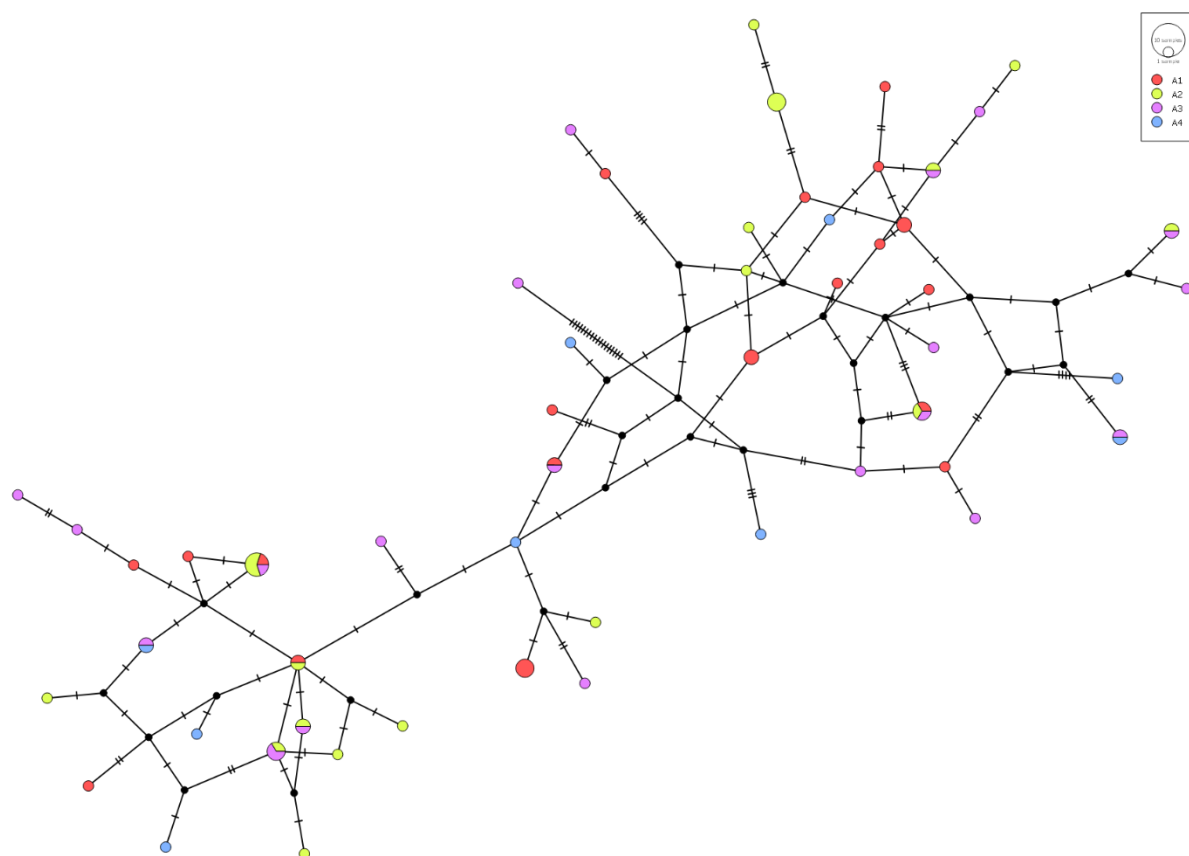


Figura 4: Percentual de locus em desvio significativo do equilíbrio de *Hardy-Weinberg* (HWE) para espécies estuarinas

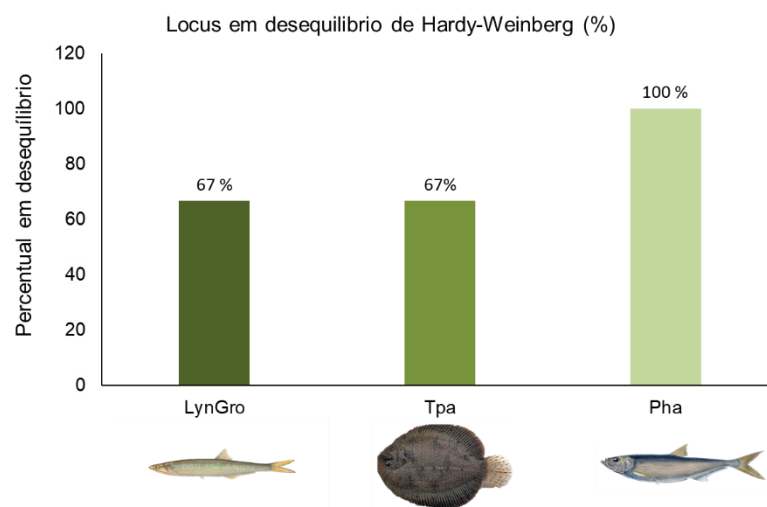


Figura 5 :Composição genética proporcional de cada amostra de *Lycengraulis grossidens*, *Trinectes paulistanus* e *Pellona harroweri* inferida a partir do STRUCTURE, com K=4, sem informação populacional a priori. Cada indivíduo é representado por uma barra vertical e o comprimento de cada cor por barra indica a probabilidade de o espécime pertencer a cada grupo genético

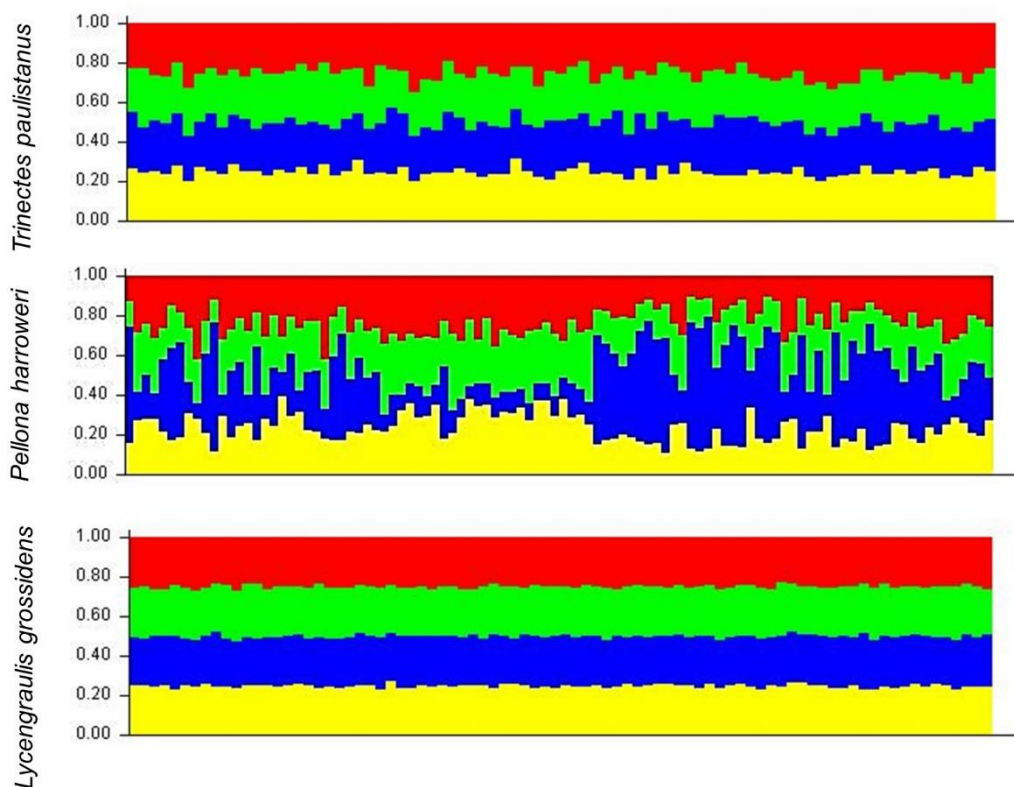


Figura 6: Percentual de locus em desvio significativo do equilíbrio de Hardy-Weinberg (HWE) para espécies recifais

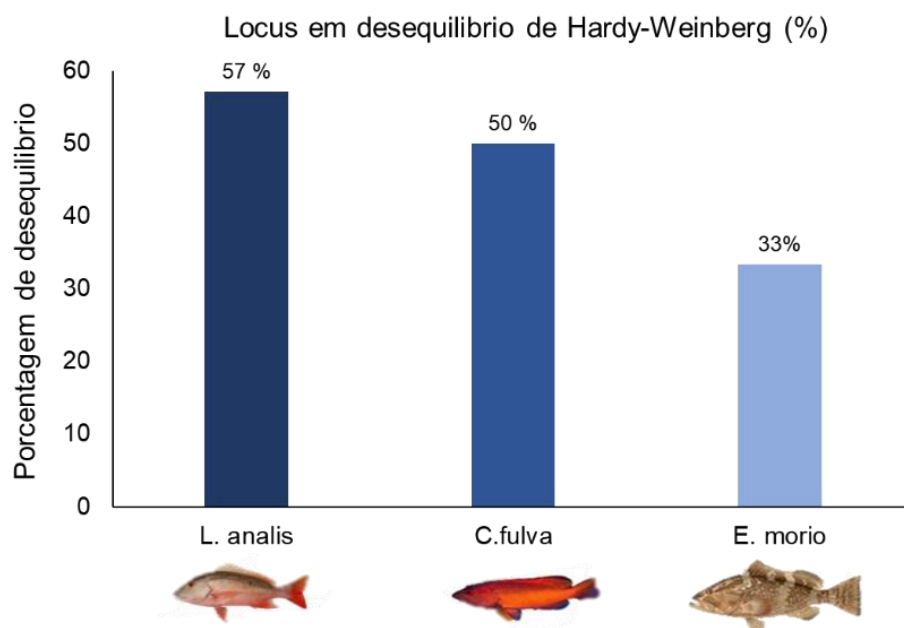


Figura 7: Composição genética proporcional de cada amostra de *Cephalopholis fulva*, *Lutjanus analis* e *Epinephelus morio* inferida a partir do STRUCTURE, com $K = 4$, sem informação populacional a priori. Cada indivíduo é representado por uma barra vertical e o comprimento de cada cor por barra indica a probabilidade de o espécime pertencer a cada grupo genético

