

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

Material Suplementar - A6MAS1 (AVES)

Câmara Técnica

Adalto Bianchini

Alex Cardoso Bastos

Edmilson Costa Teixeira

Eustáquio Vinícius de Castro

Fabian Sá

Jorge Abdala Dergam dos Santos

1 METODOLOGIA

1.1 SAÚDE

Tabela 1: Gene Alvo para *Borrellia* sp. e as condições da PCR, *Nested*-PCR e respectivos pares de base (bp)

Gene	Função	Nome do primer	Sequência (5´-3´)	PCR/Tamanho-Pares de base	Referência
flaB	Flagelin protein	FLA LL	ACATATTCAGATGCAGACAGAGGT	1 st PCR: FlaLL/FlaRL: 665-bp	STROMDAHL et al. (2003)
		FLA RL	GCAATCATAGCCATTGCAGATTGT		
		FLA LS	AACAGCTGAAGAGCTTGGAATG	Nested: FlaLS/FlaRS: 354-bp	
		FLA RS	CTTTGATCACTTATCATTCTAATAGC		
rrs	Bacterial small ribosomal subunit	S5F	GAGGAATAAGCTTTGTAGGA	PCR: S5F/ S13R: 746-bp	LE FLECHE et al. (1997)
		S13R	GACGTCATCCTCACCTTCCT		

1.2 CONTAGENS DE AVES NO MAR

Tabela 2: Descrição de cada transecção percorrida para contagem de aves no mar no primeiro ano de amostragem (setembro de 2018 a outubro de 2019)

Nome da estação	Localidade	Coordenada UTM (N)	Coordenada UTM (E)
Transecção TS2	Transecção inicia a 10 km da costa e termina a 200 km da costa, próxima da latitude do município de Vila Velha.	Início: 7741725.1 Fim: 7742048.69	Início: 372097.1 Fim: 572626.5
Transecção TS1	Transecção inicia a 10 km da costa e termina a 200 km da costa, próxima da latitude do distrito de Nova Almeida.	Início: 7784258.11 Fim: 7784382.98	Início: 388801.4 Fim: 589427.9
Transecção TFOZ	Transecção inicia a 10 km da costa e termina a 200 km da costa, próxima da latitude da Foz do Rio Doce.	Início: 7826480.3 Fim: 7826208.2	Início: 424306.3 Fim: 624286.8
Transecção TN1	Transecção inicia a 10 km da costa e termina a 200 km da costa, próxima da latitude do distrito de Barra Seca.	Início: 868871.28 Fim: 7868458.9	Início: 437322.2 Fim: 637736.3
Transecção TN2	Transecção inicia a 10 km da costa e termina a 200 km da costa, próxima da latitude do distrito de Barra Nova.	Início: 7910988 Fim: 7910644.37	Início: 431642.6 Fim: 632212.7
Transecção TN3	Transecção inicia a 10 km da costa e termina a 200 km da costa, próxima da latitude do distrito do município de Conceição da Barra.	Início: 953111.18 Fim: 7952758.72	Início: 433352.2 Fim: 633674.1
Transecção TN4	Transecção inicia a 10 km da costa e termina a 200 km da costa, próxima da latitude do município de Mucuri (Bahia).	Início: 995065.61 Fim: 7994559.38	Início: 448871.5 Fim: 649432.6

Tabela 3: Informações gerais sobre o esforço realizado nos censos no mar no primeiro ano de amostragem (setembro de 2018 a outubro de 2019)

Campanha	Transecção	Data de início	Data de Fim	Tempo total em esforço (h)	Nº de Estações de Contagem	Esforço por km ²
Outubro e novembro 2018	TFOZ	30/10/2018	01/11/2018	18h48	83	60,66085
Novembro 2018	TN1	01/11/2018	02/11/2018	16h24	81	60,58565
	TN2	03/11/2018	04/11/2018	15h52	79	60,26581
	TN3	04/11/2018	06/11/2018	15h55	84	59,88869
	TN4	06/11/2018	07/11/2018	15h10	85	60,17958
Dezembro 2018	TS1	10/12/2018	11/12/2018	16h14	81	60,76519
	TS2	06/12/2018	07/12/2018	15h57	77	59,35212
Janeiro 2019	TFOZ	14/01/2019	15/01/2019	16h09	84	60,1669
	TN1	13/01/2019	14/01/2019	17h42	90	60,21956
	TS1	20/02/2019	21/02/2019	15h34	79	60,92308

Campanha	Transecção	Data de início	Data de Fim	Tempo total em esforço (h)	Nº de Estações de Contagem	Esforço por km ²
Fevereiro 2019	TS2	21/02/2019	22/02/2019	15h24	81	60,53211
Março 2019	TN2	14/03/2019	15/03/2019	16h40	84	60,48104
	TN3	15/03/2019	17/03/2019	15h39	78	60,36376
	TN4	17/03/2019	18/03/2019	15h34	80	60,22555
Abril 2019	TS1	25/04/2019	26/04/2019	19h34	99	60,17005
	TS2	27/04/2019	28/04/2019	17h35	91	60,00154
Maio 2019	TN3	11/05/2019	12/05/2019	18h58	96	60,18393
	TN4	13/05/2019	14/05/2019	16h36	86	60,12973
		24/06/2019	24/06/2019	00h47	5	
	TFOZ	16/06/2019	17/06/2019	18h51	96	60,0671

Campanha	Transecção	Data de início	Data de Fim	Tempo total em esforço (h)	Nº de Estações de Contagem	Esforço por km ²
Junho 2019	TN1	18/06/2019	19/06/2019	15h47	80	60,18951
	TN2	25/06/2019	26/06/2019	15h13	82	60,02605
Julho 2019	TS1	09/07/2019	10/07/2019	15h12	76	59,96049
	TS2	11/07/2019	12/07/2019	15h12	79	60,0831
Agosto 2019	TFOZ	08/08/2019	09/08/2019	15h06	78	59,99869
	TN1	07/08/2019	07/08/2019	3h43	18	60,50537
	TN1	28/08/2019	29/08/2019	13h02	70	60,50537
	TN2	29/08/2019	30/08/2019	15h06	79	60,09677
	TN3	31/08/2019	01/09/2019	17h12	92	60,50589
Setembro 2019	TN4	01/09/2019	02/09/2019	14h49	78	59,4792

Campanha	Transecção	Data de início	Data de Fim	Tempo total em esforço (h)	Nº de Estações de Contagem	Esforço por km ²
TOTAL				459h45	2351	1.686

Tabela 4: Descrição de cada transecção percorrida para contagem de aves no mar no segundo ano de amostragem (setembro de 2019 a março de 2020)

Nome da estação	Localidade	Coordenada UTM (N)	Coordenada UTM (E)
Transecção TS2	Transecção inicia a 5 km da costa e termina a 100 km da costa, próxima da latitude do município de Vila Velha.	Início: 7741631 Fim: 7742573	Início: 367064 Fim: 463616
Transecção TS1	Transecção inicia a 5 km da costa e termina a 100 km da costa, próxima da latitude do distrito de Nova Almeida.	Início: 7784440 Fim: 7783733	Início: 383661 Fim: 482667
Transecção TFOZ	Transecção inicia a 5 km da costa e termina a 100 km da costa, próxima da latitude da Foz do Rio Doce.	Início: 7826453 Fim: 7826695	Início: 419523 Fim: 518620
Transecção TN1	Transecção inicia a 5 km da costa e termina a 100 km da costa, próxima da latitude do distrito de Barra Seca.	Início: 7868953 Fim: 7869117	Início: 432265 Fim: 532470
Transecção TN2	Transecção inicia a 5 km da costa e termina a 100 km da costa, próxima da latitude do distrito de Barra Nova.	Início: 7910803 Fim: 7911064	Início: 426537 Fim: 526029
Transecção TN3	Transecção inicia a 5 km da costa e termina a 100 km da costa, próxima da latitude do distrito do município de Conceição da Barra.	Início: 7952981 Fim: 7953069	Início: 428386 Fim: 528308
Transecção TN4	Transecção inicia a 5 km da costa e termina a 100 km da costa, próxima da latitude do município de Mucuri (Bahia).	Início: 7994949 Fim: 7995063	Início: 443673 Fim: 543826

Tabela 5: Informações gerais sobre o esforço realizado nos censos no mar no segundo ano de amostragem (outubro de 2019 a março de 2020)

Campanha	Transecção	Data de início e fim	Tempo total em esforço	Nº de Estações de Contagem	Esforço por km ²
Novembro 2019	TS2	09/11/2019	07 h 56 min	43	29,7
	TS1	10/11/2019	07 h 35 min	41	29,8
	TFOZ	12/11/2019	07 h 41 min	42	29,8
	TN1	13/11/2019	06 h 59 min	38	30,1
	TN2	13 e 14/11/2019	07 h 43 min	42	29,9
	TN3	14 e 15/11/2019	06 h 44 min	38	30,1
	TN4	15/11/2019	07 h 39 min	43	30,1
Fevereiro 2020	TS2	02/02/2020	08 h 12 min	41	29,1
	TS1	03/02/2020	08 h 17 min	41	29,7
	TFOZ	04/02/2020	08 h 33 min	41	29,6

Campanha	Transecção	Data de início e fim	Tempo total em esforço	Nº de Estações de Contagem	Esforço por km ²
	TN1	05/02/2020	07 h 56 min	41	29,8
	TN2	08/02/2020	09 h 25 min	49	29,9
	TN3	07/02/2020	07 h 39 min	37	29,9
	TN4	06/02/2020	08 h 48 min	44	30
TOTAL			111h 09 min	581	418

1.3 CONTAGENS DE AVES NA COSTA

Tabela 6: Relação das estações amostrais referente ao Subprojeto Aves – Censos de Praia, em UTM Sirgas 2000

Nome da estação	Código da estação amostral	Localidade	Coordenada UTM (Norte)	Coordenada UTM (Leste)
Ponto fixo na margem sul da foz do Rio Ipiranga, Barra Seca	Barra Seca	Pontal do Ipiranga - Linhares	7888127,44489	424289,604986
Transecção de praia ao Norte da foz do Rio Doce (início do primeiro trecho)	Transecção Pontal do Ipiranga – início	Pontal do Ipiranga - Linhares	7888127,44489	424289,604986
Transecção de praia ao Norte da foz do Rio Doce (final do primeiro trecho)	Transecção Pontal do Ipiranga - final	Pontal do Ipiranga - Linhares	7861582,57816	427349,396207
Transecção de praia ao Norte da foz do Rio Doce (início do segundo trecho)	Transecção Povoação - início	Povoação – Linhares	7861582,57816	427349,396207
Transecção de praia ao Norte da foz do Rio Doce (final do segundo trecho)	Transecção Povoação - final	Povoação - Linhares	7826782,4598	414556,413089
Ponto fixo na margem Norte da foz do Rio Doce	Pontal Norte do Rio Doce	Povoação - Linhares	7826782,4598	414556,413089
Ponto fixo na margem Sul da foz do Rio	Pontal Sul do Rio Doce	Regência – Linhares	7826707,69517	414265,828101

Nome da estação	Código da estação amostral	Localidade	Coordenada UTM (Norte)	Coordenada UTM (Leste)
Doce				
Transecção de praia ao Sul da foz do Rio Doce (início)	Transecção de Regência - início	Regência - Linhares	7826707,69517	414265,828101
Transecção de praia ao Sul da foz do Rio Doce (final)	Transecção de Regência - final	Regência - Aracruz	7806780,62108	389158,144313
Ponto fixo na margem Norte do Rio Riacho	Rio Riacho	Regência - Aracruz	7806780,62108	389158,144313
Ponto fixo 1 ao Norte da foz do Rio Piraque-açu	1 N	Aracruz	7801770,78124	386544,602197
Ponto fixo 2 ao Norte da foz do Rio Piraque-açu	2 N	Aracruz	7800677,70882	386097,235261
Ponto fixo 3 ao Norte da foz do Rio Piraque-açu	3 N	Aracruz	7799889,16719	385677,266553
Ponto fixo 4 ao Norte da foz do Rio Piraque-açu	4 N	Aracruz	7798747,40405	385065,963038
Ponto fixo 5 ao Norte da foz do Rio Piraque-açu	5 N	Aracruz	7797706,73578	385023,552015

Nome da estação	Código da estação amostral	Localidade	Coordenada UTM (Norte)	Coordenada UTM (Leste)
Ponto fixo 6 ao Norte da foz do Rio Piraque-açu	6 N	Aracruz	7796163,24957	383417,471872
Ponto fixo 7 ao Norte da foz do Rio Piraque-açu	7 N	Aracruz	7795653,08273	382596,044325
Ponto fixo 8 ao Norte da foz do Rio Piraque-açu	8 N	Aracruz	7794919,52688	381315,628685
Ponto fixo 9 ao Norte da foz do Rio Piraque-açu	9 N	Aracruz	7794412,31222	380455,570136
Ponto fixo 10 ao Norte da foz do Rio Piraque-açu	10 N	Aracruz	7793941,97031	379652,871015
Ponto fixo 1 ao Sul da foz do Rio Piraque-açu	1 S	Aracruz	7793051,59876	379743,740007
Ponto fixo 2 ao Sul da foz do Rio Piraque-açu	2 S	Aracruz	7791048,18909	380871,923222
Ponto fixo 3 ao Sul da foz do Rio Piraque-açu	3 S	Aracruz	7790040,44304	380467,534555

Nome da estação	Código da estação amostral	Localidade	Coordenada UTM (Norte)	Coordenada UTM (Leste)
Ponto fixo 4 ao Sul da foz do Rio Piraque-açu	4 S	Aracruz	7789151,82595	379843,696748
Ponto fixo 5 ao Sul da foz do Rio Piraque-açu	5 S	Aracruz	7786705,55296	379174,165371
Ponto fixo 6 ao Sul da foz do Rio Piraque-açu	6 S	Fundão	7785647,24484	378668,863673
Ponto fixo 7 ao Sul da foz do Rio Piraque-açu	7 S	Fundão	7784561,8807	378732,87507
Ponto fixo 8 ao Sul da foz do Rio Piraque-açu	8 S	Fundão	7783979,83995	377168,904395
Ponto fixo 9 ao Sul da foz do Rio Piraque-açu	9 S	Fundão	7783653,87774	376149,23215
Ponto fixo 10 ao Sul da foz do Rio Piraque-açu	10 S	Fundão	7782725,62753	375581,570576
Ponto fixo 11 ao Sul da foz do Rio Piraque-açu	11 S	Serra	7781765,57296	375523,5582

Nome da estação	Código da estação amostral	Localidade	Coordenada UTM (Norte)	Coordenada UTM (Leste)
Ponto fixo 12 ao Sul da foz do Rio Piraque-açu	12 S	Serra	7780844,21842	376395,044575
Ponto fixo 13 ao Sul da foz do Rio Piraque-açu	13 S	Serra	7776531,84373	377324,801019

2 RESULTADOS

2.1 CONTAMINANTES

Tabela 7: Concentrações (mg/kg peso seco) de cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn), e dos elementos não essenciais arsênio (As), cádmio (Cd), mercúrio (Hg) e chumbo (Pb), medidos no sangue de *Thalassarche chlororhynchus* nos períodos anterior e posterior ao rompimento da barragem do Fundão

Elementos Essenciais										
Elemento	Cr	Cr	Cu	Cu	Fe	Fe	Mn	Mn	Zn	Zn
Período/ Indivíduo	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
U29581	0,024	-	0,122	-	136,373	-	1,052	-	3,026	-
U29584	0,183	-	0,171	-	134,366	-	1,061	-	4,264	-
U29589	0,108	-	0,184	-	195,150	-	0,978	-	3,648	-
U29590	0,010	-	0,948	-	148,212	-	1,074	-	3,510	-
U29592	0,010	-	0,237	-	190,186	-	1,237	-	4,146	-
U29593	0,005	-	0,253	-	242,924	-	0,759	-	4,616	-

U29594	<LOQ	-	0,290	-	137,331	-	1,510	-	3,271	-
U63132	-	0,291	-	0,074	-	446,055	-	7,917	-	3,529
U63135	-	1,431	-	0,931	-	890,123	-	31,145	-	10,664

Elementos Não Essenciais

Elemento	As	As	Cd	Cd	Hg	Hg	Pb	Pb	-	-
Período/ Indivíduo	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	-	-
U29581	0,040	-	<LOQ	-	0,017	-	0,013	-	-	-
U29584	0,040	-	<LOQ	-	0,013	-	0,042	-	-	-
U29589	0,019	-	0,034	-	0,018	-	0,141	-	-	-
U29590	0,089	-	0,012	-	0,015	-	0,008	-	-	-
U29592	0,079	-	0,001	-	0,009	-	0,004	-	-	-
U29593	0,027	-	0,037	-	0,009	-	0,020	-	-	-
U29594	0,045	-	0,027	-	0,010	-	0,027	-	-	-

U63132	-	3,589	-	0,048	-	0,067	-	0,051	-	-
U63135	-	14,742	-	0,280	-	0,053	-	1,353	-	-

LOQ = valores abaixo do limite de quantificação para Cr e Cd (0,000004).

Tabela 8: Concentrações (mg/kg peso seco) dos elementos essenciais cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn), e dos elementos não essenciais arsênio (As), cádmio (Cd), mercúrio (Hg) e chumbo (Pb), medidos nas penas de contorno (Cont.) e em crescimento (Cresc.) de *Thalassarche chlororhynchus*, referentes ao período anterior ao rompimento da barragem do Fundão

Elementos Essenciais										
Elemento	Cr	Cr	Cu	Cu	Fe	Fe	Mn	Mn	Zn	Zn
Pena/ Indivíduo	Cont.	Cresc.	Cont.	Cresc.	Cont.	Cresc.	Cont.	Cresc.	Cont.	Cresc.
U29581	0,400	-	3,880	-	72,211	-	26,033	-	116,333	-
U29584	0,992	0,209	9,237	7,223	97,865	44,186	43,077	34,257	54,173	119,000
U29589	0,400	0,865	5,063	7,730	208,704	160,405	36,778	33,446	122,241	54,865
U29590	0,434	0,259	1,190	1,196	47,761	56,268	27,250	18,491	40,795	79,196
U29592	1,333	0,806	1,782	1,103	11,440	10,111	16,446	25,000	129,185	130,000
U29593	0,911	-	2,227	-	58,695	-	26,268	-	95,976	-
U29594	2,315	2,513	1,313	4,842	64,907	60,658	39,778	60,132	73,185	54,342

Elementos Não Essenciais

Elemento	As	As	Cd	Cd	Hg	Hg	Pb	Pb	-	-
Pena/ Indivíduo	Cont.	Cresc.	Cont.	Cresc.	Cont.	Cresc.	Cont.	Cresc.	-	-
U29581	1,600	-	0,013	-	0,162	-	0,068	-	-	-
U29584	0,336	0,278	<LOQ	<LOQ	0,265	0,212	0,172	0,065	-	-
U29589	0,303	0,475	0,027	<LOQ	0,265	0,184	0,035	0,094	-	-
U29590	0,109	0,724	0,026	0,033	0,154	0,120	0,182	0,024	-	-
U29592	0,070	0,400	0,036	0,069	0,289	0,379	0,594	0,374	-	-
U29593	0,676	-	<LOQ	-	0,165	-	0,318	-	-	-
U29594	1,478	2,082	<LOQ	<LOQ	0,248	0,352	0,528	0,048	-	-

LOQ = valores abaixo do limite de quantificação para Cd (0,000004).

Tabela 9: Concentrações (mg/kg peso seco) dos elementos essenciais cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn), e dos elementos não essenciais arsênio (As), cádmio (Cd), mercúrio (Hg) e chumbo (Pb), medidos nas penas de contorno de *Thalassarche chlororhynchus* referentes ao período posterior ao rompimento da barragem do Fundão

Elementos Essenciais						Elementos Não Essenciais			
Elemento/ Indivíduo	Cr	Cu	Fe	Mn	Zn	As	Cd	Hg	Pb
U63125	0,359	0,016	30,816	10,039	1,256	6,986	0,074	0,009	0,055
U63126	0,258	0,020	32,936	8,974	15,332	4,222	0,060	0,008	0,132
U63127	0,430	0,027	76,642	20,552	42,995	7,314	0,088	0,011	0,221
U63128	0,011	0,086	43,074	10,422	12,417	5,471	0,074	0,009	0,215
U63132	0,390	0,060	47,406	8,947	1,277	4,199	0,065	0,008	0,046
U63135	0,419	0,186	36,700	11,082	37,167	10,813	0,088	0,014	0,139
U63136	0,154	0,142	72,805	9,769	23,805	15,473	0,077	0,011	0,094
U63137	0,032	0,290	86,540	12,334	62,415	14,740	0,088	0,011	0,142
U63138	0,505	0,024	18,774	8,123	12,845	3,298	0,062	0,009	0,073

Tabela 10: Valores mínimos, médios, medianos e máximos (mg/kg peso seco) dos elementos essenciais cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn), e dos elementos não essenciais arsênio (As), cádmio (Cd), mercúrio (Hg) e chumbo (Pb), medidos no sangue de *Thalassarche chlororhynchos* nos períodos anterior e posterior ao rompimento da barragem do Fundão

Elementos Essenciais										
Elemento	Cr	Cr	Cu	Cu	Fe	Fe	Mn	Mn	Zn	Zn
Período/ N amostrado	Antes (n = 7)	Depois (n = 2)	Antes (n = 7)	Depois (n = 2)	Antes (n = 7)	Depois (n = 2)	Antes (n = 7)	Depois (n = 2)	Antes (n = 7)	Depois (n = 2)
Mínimo	0,010	0,291	0,120	0,074	134,370	446,055	0,760	7,917	3,030	3,529
Média	0,057	0,861	0,314	0,503	169,220	668,089	1,096	19,531	3,784	7,097
Mediana	0,015	0,861	0,240	0,503	148,210	668,089	1,060	19,531	3,650	7,097
Máximo	0,180	1,431	0,950	0,931	242,920	890,124	1,510	31,145	4,620	10,664

Elementos Não Essenciais

Elemento	As	As	Cd	Cd	Hg	Hg	Pb	Pb	-	-
Período/ N amostrado	Antes (n = 7)	Depois (n = 2)	Antes (n = 7)	Depois (n = 2)	Antes (n = 7)	Depois (n = 2)	Antes (n = 7)	Depois (n = 2)	-	-
Mínimo	0,020	3,589	0,000	0,048	0,010	0,053	0,000	0,051	-	-
Média	0,049	9,166	0,022	0,164	0,014	0,060	0,036	0,702	-	-
Mediana	0,040	9,166	0,030	0,164	0,010	0,060	0,020	0,702	-	-
Máximo	0,090	14,742	0,040	0,280	0,020	0,067	0,140	1,353	-	-

Tabela 11: Valores mínimos, médios, medianos e máximos (mg/kg peso seco) dos elementos essenciais cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn), e dos elementos não essenciais arsênio (As), cádmio (Cd), mercúrio (Hg) e chumbo (Pb), medidos nas penas de contorno (Cont.) e nas penas em crescimento (Cresc.) de *Thalassarche chlororhynchos* no período anterior ao rompimento da barragem do Fundão, considerando-se apenas os valores obtidos dos mesmos indivíduos amostrados (n = 5) para os dois tipos de penas

Elementos Essenciais										
Elemento	Cr	Cr	Cu	Cu	Fe	Fe	Mn	Mn	Zn	Zn
Tipo de Pena	Cont.	Cresc.	Cont.	Cresc.	Cont.	Cresc.	Cont.	Cresc.	Cont.	Cresc.
<i>p</i> valor	0,514		0,625*		0,200		0,792		0,884	
Mínimo	0,400	0,210	1,119	1,110	11,440	10,110	16,450	18,490	40,800	54,340
Média	1,092	0,930	3,716	4,418	86,136	66,328	32,668	34,266	83,916	87,480
Mediana	0,990	0,810	1,780	4,840	64,910	56,270	36,780	33,450	73,190	79,200
Máximo	2,310	2,510	9,240	7,773	208,70	160,41	43,080	60,130	129,180	130,000

Elementos Não Essenciais

Elemento	As	As	Cd	Cd	Hg	Hg	Pb	Pb	-	-
Tipo de Pena	Cont.	Cresc.	Cont.	Cresc.	Cont.	Cresc.	Cont.	Cresc.	-	-
<i>p</i> valor	0,125*		0,999		0,922		0,125*		-	
Mínimo	0,070	0,280	0,000	0,000	0,150	0,120	0,040	0,020	-	-
Média	0,460	0,792	0,020	0,020	0,244	0,248	0,302	0,118	-	-
Mediana	0,300	0,480	0,030	0,000	0,260	0,210	0,180	0,060	-	-
Máximo	1,480	2,080	0,040	0,070	0,290	0,380	0,590	0,370	-	-

* Teste Mann-Whitney, distribuição de dados não paramétrica.

Tabela 12: Correlações entre os elementos arsênio (As), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), mercúrio (Hg), manganês (Mn), chumbo (Pb) e zinco (Zn) nas penas de contorno de *Thalassarche chlororhynchos* nos períodos anterior e posterior ao rompimento da barragem do Fundão. Correlações significativas evidenciadas em negrito.

Antes do rompimento da barragem								
Elementos traço	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Pb	Zn
As	$p = 0,051$ $\rho = -0,949$	$p = 0,818$ $\rho = -0,108$	$p = 0,645$ $\rho = 0,124$	$p = 0,337$ $\rho = 0,429$	$p = 0,379$ $\rho = -0,396$	$p = 0,702$ $\rho = 0,179$	$p = 0,589$ $\rho = -0,250$	$p = 0,760$ $\rho = -0,143$
Cd	-	$p = 0,167$ $\rho = 0,833$	$p = 0,684$ $\rho = -0,316$	$p = 0,368$ $\rho = -0,632$	$p = 0,368$ $\rho = 0,632$	$p = 0,684$ $\rho = -0,316$	$p = 0,368$ $\rho = 0,632$	$p = 0,368$ $\rho = 0,632$
Cr	-	-	$p = 0,452$ $\rho = -0,342$	$p = 0,333$ $\rho = -0,433$	$p = 0,487$ $\rho = 0,318$	$p = 0,670$ $\rho = 0,198$	$p = 0,016$ $\rho = 0,847$	$p = 0,788$ $\rho = -0,126$
Cu	-	-	-	$p = 0,036$ $\rho = 0,786$	$p = 0,355$ $\rho = 0,414$	$p = 0,535$ $\rho = 0,286$	$p = 0,119$ $\rho = -0,643$	$p = 0,589$ $\rho = 0,250$
Fe	-	-	-	-	$p = 0,699$ $\rho = 0,180$	$p = 0,148$ $\rho = 0,607$	$p = 0,024$ $\rho = -0,821$	$p = 1$ $\rho = 0$
Hg	-	-	-	-	-	$p = 0,969$ $\rho = 0,018$	$p = 0,788$ $\rho = 0,126$	$p = 0,102$ $\rho = 0,667$

Mn	-	-	-	-	-	-	$p = 0,535$ $\rho = -0,286$	$p = 0,148$ $\rho = -0,607$
Pb	-	-	-	-	-	-	-	$p = 0,939$ $\rho = 0,036$

Depois do rompimento da barragem

Elementos traço	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Pb	Zn
As	$p = 0,016$ $\rho = 0,767$	$p = 0,301$ $\rho = -0,383$	$p = 0,067$ $\rho = 0,633$	$p = 0,067$ $\rho = 0,633$	$p = 0,013$ $\rho = 0,783$	$p = 0,042$ $\rho = 0,683$	$p = 0,265$ $\rho = 0,417$	$p = 0,067$ $\rho = 0,633$
Cd	-	$p = 1$ $\rho = 0$	$p = 0,077$ $\rho = 0,617$	$p = 0,050$ $\rho = 0,667$	$p = 0,004$ $\rho = 0,850$	$p = 0,002$ $\rho = 0,883$	$p = 0,058$ $\rho = 0,650$	$p = 0,050$ $\rho = 0,667$
Cr	-	-	$p = 0,332$ $\rho = -0,367$	$p = 0,332$ $\rho = -0,367$	$p = 0,831$ $\rho = -0,083$	$p = 0,606$ $\rho = -0,200$	$p = 0,546$ $\rho = -0,233$	$p = 1$ $\rho = 0$
Cu	-	-	-	$p = 0,050$ $\rho = 0,667$	$p = 0,007$ $\rho = 0,817$	$p = 0,224$ $\rho = 0,450$	$p = 0,286$ $\rho = 0,400$	$p = 0,077$ $\rho = 0,617$
Fe	-	-	-	-	$p = 0,171$	$p = 0,077$	$p = 0,171$	$p = 0,067$

					$\rho = 0,500$	$\rho = 0,617$	$\rho = 0,500$	$\rho = 0,633$
Hg	-	-	-	-	-	$p = 0,050$ $\rho = 0,667$	$p = 0,139$ $\rho = 0,533$	$p = 0,030$ $\rho = 0,717$
Mn	-	-	-	-	-	-	$p = 0,010$ $\rho = 0,800$	$p = 0,067$ $\rho = 0,633$
Pb	-	-	-	-	-	-	-	$p = 0,042$ $\rho = 0,683$

Tabela 13: Correlações entre as concentrações dos elementos arsênio (As), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), mercúrio (Hg), manganês (Mn), chumbo (Pb) e zinco (Zn) no sangue de *Thalassarche chlororhynchus* no período anterior ao rompimento da barragem do Fundão. Correlação significativa evidenciada em negrito

Elementos traço	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Pb	Zn
As	$p = 0,135$ $\rho = -0,623$	$p = 0,447$ $\rho = -0,346$	$p = 0,413$ $\rho = 0,371$	$p = 0,413$ $\rho = -0,371$	$p = 1$ $\rho = 0$	$p = 0,078$ $\rho = 0,704$	$p = 0,063$ $\rho = -0,729$	$p = 0,574$ $\rho = -0,259$
Cd	-	$p = 0,539$ $\rho = -0,283$	$p = 0,328$ $\rho = 0,436$	$p = 0,205$ $\rho = 0,546$	$p = 1$ $\rho = 0$	$p = 0,328$ $\rho = -0,436$	$p = 0,228$ $\rho = 0,523$	$p = 0,726$ $\rho = 0,163$
Cr	-	-	$p = 0,039$ $\rho = -0,778$	$p = 0,519$ $\rho = -0,296$	$p = 0,514$ $\rho = 0,300$	$p = 0,233$ $\rho = -0,519$	$p = 0,313$ $\rho = 0,449$	$p = 0,632$ $\rho = 0,222$
Cu	-	-	-	$p = 0,383$ $\rho = 0,393$	$p = 0,758$ $\rho = -0,144$	$p = 0,383$ $\rho = 0,393$	$p = 0,699$ $\rho = -0,180$	$p = 0,939$ $\rho = 0,036$
Fe	-	-	-	-	$p = 1$ $\rho = 0$	$p = 0,337$ $\rho = -0,429$	$p = 0,939$ $\rho = -0,036$	$p = 0,337$ $\rho = 0,429$
Hg	-	-	-	-	-	$p = 0,530$ $\rho = -0,289$	$p = 1$ $\rho = 0$	$p = 0,175$ $\rho = -0,577$

Mn	-	-	-	-	-	-	$p = 0,478$ $\rho = -0,324$	$p = 0,383$ $\rho = -0,393$
Pb	-	-	-	-	-	-	-	$p = 0,699$ $\rho = 0,180$

Tabela 14: Correlações entre as concentrações dos elementos arsênio (As), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), mercúrio (Hg), manganês (Mn), chumbo (Pb) e zinco (Zn) no sangue e nas penas de contorno de *Thalassarche chlororhynchos* no período anterior ao rompimento da barragem do Fundão. Correlação significativa evidenciada em negrito

Elementos	Sangue x Penas (n = 7)
As	$p = 0,364$ $\rho = -0,408$
Cd	$p = 0,269$ $\rho = -0,486$
Cr	$p = 0,209$ $\rho = -0,542$
Cu	$p = 0,014$ $\rho = -0,857$
Fe	$p = 0,535$ $\rho = -0,286$
Hg	$p = 0,422$ $\rho = -0,364$
Mn	$p = 0,819$ $\rho = 0,107$
Pb	$p = 0,210$ $\rho = -0,541$
Zn	$p = 0,939$ $\rho = 0,036$

Tabela 15: Concentrações (mg/kg peso seco) de cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn), e dos elementos não essenciais arsênio (As), cádmio (Cd), mercúrio (Hg) e chumbo (Pb), medidos no sangue de *Pterodroma arminjoniana* nos períodos anterior e posterior ao rompimento da barragem do Fundão

Antes do rompimento da barragem									
Elementos Essenciais						Elementos Não Essenciais			
Indivíduo	Cr	Cu	Fe	Mn	Zn	As	Cd	Hg	Pb
N00708	2,000	1,893	274,274	16,831	<LOQ	0,751	<LOQ	0,132	0,089
N00718	10,321	0,389	648,929	75,536	62,750	0,521	<LOQ	0,751	1,039
N00735	3,377	0,498	464,528	23,330	35,321	0,388	0,188	0,192	0,350
N07380	<LOQ	6,190	399,500	104,400	21,750	0,518	<LOQ	0,907	0,686
N07387	1,889	1,316	38,259	21,389	22,269	0,505	<LOQ	0,159	0,130
N07389	<LOQ	3,110	418,333	55,690	73,452	0,923	0,007	0,438	0,491
N07390	0,454	2,160	467,949	27,513	17,256	0,828	0,034	0,301	0,417
N07396	<LOQ	0,506	245,588	9,702	8,483	0,222	0,009	0,110	0,097
N11509	0,224	6,057	453,000	56,450	12,100	0,598	0,169	0,558	0,992

Depois do rompimento da barragem

Elementos Essenciais						Elementos Não Essenciais			
Indivíduo	Cr	Cu	Fe	Mn	Zn	As	Cd	Hg	Pb
N32611	1,227	0,056	354,439	10,301	0,929	0,988	0,245	0,029	0,059
N32613	8,188	10,620	695,900	200,000	27,300	19,600	4,292	0,222	1,194
N32615	0,858	0,053	406,102	16,288	1,822	7,715	0,377	0,006	0,461
N32617	0,451	0,220	411,563	14,625	7,453	3,358	0,353	0,013	0,036
N32627	7,193	0,819	356,111	36,907	3,463	7,300	1,084	0,032	4,004
N32634	1,787	0,497	256,061	15,871	4,765	12,212	0,278	0,009	0,861
N32635	0,495	0,004	202,063	6,829	3,371	2,271	0,170	0,010	0,005
N32670	2,136	0,407	216,000	16,391	0,218	4,863	0,452	0,020	0,035
N32671	6,079	0,123	815,714	68,250	25,464	15,054	1,535	0,028	2,163
N32672	0,157	0,094	341,573	11,472	2,447	1,411	0,268	0,047	0,110

LOQ = valores abaixo do limite de quantificação para Cd e Cr (0,000004) e Zn (0,000050).

Tabela 16: Concentrações (mg/kg peso seco) dos elementos essenciais cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn), e dos elementos não essenciais arsênio (As), cádmio (Cd), mercúrio (Hg) e chumbo (Pb), medidos nas penas primárias (antes) e nas penas de contorno (depois do rompimento da barragem do Fundão) de *Pterodroma arminjoniana*

Antes do rompimento da barragem									
Elementos Essenciais						Elementos Não Essenciais			
Indivíduo	Cr	Cu	Fe	Mn	Zn	As	Cd	Hg	Pb
N00708	0,028	4,544	118,417	56,389	134,333	0,420	0,129	0,618	0,342
N00718	5,800	4,669	833,000	235,800	375,100	2,555	0,155	0,096	0,474
N00735	6,111	3,579	119,389	116,111	248,167	2,017	<LOQ	0,035	0,929
N07380	<LOQ	5,233	435,083	202,417	165,000	0,132	0,070	0,513	0,068
N07387	<LOQ	4,825	281,187	130,125	161,687	0,101	0,042	0,245	0,143
N07389	0,384	1,502	107,900	24,960	103,400	0,963	<LOQ	0,268	0,059
N07390	4,000	2,996	527,143	90,107	523,571	1,897	<LOQ	0,780	0,458
N07396	3,191	4,503	208,529	32,868	226,618	0,693	<LOQ	0,521	0,466
N11509	2,609	6,811	495,000	76,043	294,565	1,223	0,177	0,687	0,735

Depois do rompimento da barragem

Elementos Essenciais						Elementos Não Essenciais			
Indivíduo	Cr	Cu	Fe	Mn	Zn	As	Cd	Hg	Pb
N32611	0,886	0,416	20,595	24,164	31,078	3,033	0,353	0,823	0,953
N32613	0,062	2,628	25,740	9,697	19,370	1,880	0,113	0,254	0,387
N32615	0,580	3,130	21,024	10,771	0,514	2,580	0,161	0,022	0,189
N32617	0,134	0,111	26,936	9,677	13,300	0,604	0,246	0,209	0,192
N32627	0,208	0,446	20,803	13,493	13,987	3,091	0,355	0,113	0,096
N32634	0,893	0,210	29,431	10,627	2,998	1,798	0,148	0,073	0,027
N32635	0,067	1,189	27,781	8,737	20,187	3,807	0,202	0,069	0,079
N32670	0,001	1,964	50,092	12,121	1,532	2,318	0,263	0,505	0,155
N32671	0,444	2,085	59,399	15,362	23,928	2,796	0,290	0,287	0,115
N32672	0,834	2,178	82,422	15,141	1,875	1,416	0,369	0,031	0,273

LOQ = valores abaixo do limite de quantificação para Cd e Cr (0,000004).

Tabela 17: Correlações entre os elementos arsênio (As), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), mercúrio (Hg), manganês (Mn), chumbo (Pb) e zinco (Zn) no sangue de *Pterodroma arminjoniana* nos períodos anterior e posterior ao rompimento da barragem do Fundão. Correlações significativas evidenciadas em negrito

Antes do rompimento da barragem								
Elementos traço	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Pb	Zn
As	$p = 0,741$ $\rho = -0,205$	$p = 0,329$ $\rho = -0,486$	$p = 0,123$ $\rho = 0,552$	$p = 0,418$ $\rho = 0,310$	$p = 0,391$ $\rho = 0,326$	$p = 0,391$ $\rho = 0,326$	$p = 0,515$ $\rho = 0,251$	$p = 0,471$ $\rho = 0,299$
Cd	-	$p = 0,667$ $\rho = 0,500$	$p = 0,741$ $\rho = -0,205$	$p = 0,219$ $\rho = 0,667$	$p = 0,805$ $\rho = 0,1539$	$p = 0,805$ $\rho = 0,154$	$p = 0,805$ $\rho = 0,154$	$p = 0,867$ $\rho = 0,103$
Cr	-	-	$p = 0,005$ $\rho = -0,983$	$p = 0,469$ $\rho = 0,371$	$p = 0,957$ $\rho = 0,029$	$p = 0,957$ $\rho = 0,029$	$p = 0,957$ $\rho = 0,029$	$p < 0,001$ $\rho = 1$
Cu	-	-	-	$p = 0,668$ $\rho = -0,167$	$p = 0,265$ $\rho = 0,417$	$p = 0,265$ $\rho = 0,417$	$p = 0,546$ $\rho = 0,233$	$p = 0,531$ $\rho = -0,262$
Fe	-	-	-	-	$p = 0,111$ $\rho = 0,567$	$p = 0,112$ $\rho = 0,567$	$p = 0,050$ $\rho = 0,667$	$p = 0,493$ $\rho = 0,286$
Hg	-	-	-	-	-	$p < 0,001$ $\rho = 1$	$p = 0,0002$ $\rho = 0,933$	$p = 0,493$ $\rho = 0,286$

Mn	-	-	-	-	-	-	$p < 0,001$ $\rho = 0,933$	$p = 0,493$ $\rho = 0,286$
Pb	-	-	-	-	-	-	-	$p = 0,456$ $\rho = 0,310$

Depois do rompimento da barragem

Elementos traço	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Pb	Zn
As	$p = 0,005$ $\rho = 0,806$	$p = 0,022$ $\rho = 0,709$	$p = 0,082$ $\rho = 0,576$	$p = 0,108$ $\rho = 0,539$	$p = 0,934$ $\rho = -0,030$	$p = 0,002$ $\rho = 0,855$	$p = 0,033$ $\rho = 0,673$	$p = 0,043$ $\rho = 0,648$
Cd	-	$p = 0,007$ $\rho = 0,782$	$p = 0,029$ $\rho = 0,685$	$p = 0,029$ $\rho = 0,685$	$p = 0,328$ $\rho = 0,345$	$p < 0,001$ $\rho = 0,988$	$p = 0,033$ $\rho = 0,673$	$p = 0,150$ $\rho = 0,491$
Cr	-	-	$p = 0,025$ $\rho = 0,697$	$p = 0,310$ $\rho = 0,358$	$p = 0,310$ $\rho = 0,358$	$p = 0,003$ $\rho = 0,830$	$p = 0,043$ $\rho = 0,648$	$p = 0,310$ $\rho = 0,358$
Cu	-	-	-	$p = 0,425$ $\rho = 0,285$	$p = 0,200$ $\rho = 0,442$	$p = 0,022$ $\rho = 0,709$	$p = 0,098$ $\rho = 0,552$	$p = 0,150$ $\rho = 0,491$
Fe	-	-	-	-	$p = 0,405$	$p = 0,054$	$p = 0,054$	$p = 0,048$

					$\rho = 0,297$	$\rho = 0,624$	$\rho = 0,624$	$\rho = 0,636$
Hg	-	-	-	-	-	$p = 0,366$ $\rho = 0,321$	$p = 0,310$ $\rho = 0,356$	$p = 0,533$ $\rho = 0,224$
Mn	-	-	-	-	-	-	$p = 0,019$ $\rho = 0,721$	$p = 0,162$ $\rho = 0,479$
Pb	-	-	-	-	-	-	-	$p = 0,108$ $\rho = 0,539$

Tabela 18: Correlações entre os elementos arsênio (As), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), mercúrio (Hg), manganês (Mn), chumbo (Pb) e zinco (Zn) nas penas primárias (antes do rompimento) e nas penas de contorno (depois do rompimento da barragem do Fundão) de *Pterodroma arminjoniana*. Correlações significativas evidenciadas em **negrito**

Antes do rompimento da barragem								
Elementos traço	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Pb	Zn
As	$p = 0,037$ $rho = 0,900$	$p = 0,014$ $rho = 0,857$	$p = 0,381$ $rho = -0,333$	$p = 0,332$ $rho = 0,367$	$p = 0,668$ $rho = -0,167$	$p = 0,732$ $rho = 0,133$	$p = 0,061$ $rho = 0,644$	$p = 0,036$ $rho = 0,700$
Cd	-	$p = 0,667$ $rho = 0,500$	$p = 0,747$ $rho = 0,200$	$p = 0,285$ $rho = 0,600$	$p = 0,505$ $rho = 0,400$	$p = 0,873$ $rho = -0,100$	$p = 0,037$ $rho = 0,900$	$p = 0,285$ $rho = 0,600$
Cr	-	-	$p = 0,939$ $rho = -0,036$	$p = 0,180$ $rho = 0,571$	$p = 0,294$ $rho = -0,464$	$p = 0,036$ $rho = 0,786$	$p = 0,090$ $rho = 0,685$	$p = 0,119$ $rho = 0,643$
Cu	-	-	-	$p = 0,224$ $rho = 0,450$	$p = 0,865$ $rho = 0,067$	$p = 0,171$ $rho = 0,500$	$p = 0,764$ $rho = 0,117$	$p = 0,798$ $rho = 0,100$
Fe	-	-	-	-	$p = 0,637$ $rho = 0,183$	$p = 0,050$ $rho = 0,667$	$p = 0,418$ $rho = 0,310$	$p = 0,005$ $rho = 0,833$
Hg	-	-	-	-	-	$p = 0,244$	$p = 0,864$	$p = 0,637$

						$\rho = -0,433$	$\rho = -0,067$	$\rho = 0,183$
Mn	-	-	-	-	-	-	$p = 0,748$ $\rho = 0,126$	$p = 0,244$ $\rho = 0,433$
Pb	-	-	-	-	-	-	-	$p = 0,045$ $\rho = 0,678$

Depois do rompimento da barragem

Elementos traço	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Pb	Zn
As	$p = 0,627$ $\rho = 0,176$	$p = 0,777$ $\rho = -0,103$	$p = 0,855$ $\rho = 0,067$	$p = 0,244$ $\rho = -0,406$	$p = 0,751$ $\rho = 0,115$	$p = 0,603$ $\rho = 0,188$	$p = 0,405$ $\rho = -0,297$	$p = 0,138$ $\rho = 0,503$
Cd	-	$p = 0,556$ $\rho = 0,212$	$p = 0,751$ $\rho = -0,115$	$p = 0,726$ $\rho = 0,127$	$p = 0,676$ $\rho = 0,152$	$p = 0,019$ $\rho = 0,721$	$p = 0,627$ $\rho = 0,176$	$p = 0,701$ $\rho = 0,139$
Cr	-	-	$p = 0,580$ $\rho = -0,200$	$p = 0,881$ $\rho = -0,055$	$p = 0,489$ $\rho = -0,248$	$p = 0,174$ $\rho = 0,467$	$p = 0,987$ $\rho = -0,006$	$p = 0,934$ $\rho = 0,030$
Cu	-	-	-	$p = 0,627$ $\rho = 0,176$	$p = 0,405$ $\rho = -0,297$	$p = 0,726$ $\rho = 0,127$	$p = 0,467$ $\rho = 0,261$	$p = 0,425$ $\rho = -0,285$

Fe	-	-	-	-	$p = 0,701$ $\rho = -0,139$	$p = 0,960$ $\rho = 0,018$	$p = 0,446$ $\rho = -0,273$	$p = 0,467$ $\rho = -0,261$
Hg	-	-	-	-	-	$p = 0,276$ $\rho = 0,381$	$p = 0,366$ $\rho = 0,321$	$p = 0,117$ $\rho = 0,527$
Mn	-	-	-	-	-	-	$p = 0,385$ $\rho = 0,309$	$p = 0,580$ $\rho = 0,200$
Pb	-	-	-	-	-	-	-	$p = 0,751$ $\rho = 0,115$

Tabela 19: Correlações entre as concentrações dos elementos arsênio (As), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), mercúrio (Hg), manganês (Mn), chumbo (Pb) e zinco (Zn) no sangue e penas primárias (antes do rompimento) e no sangue e penas de contorno (depois do rompimento da barragem do Fundão) de *Pterodroma arminjoniana*

Período	Antes do rompimento	Depois do rompimento
Elemento	Sangue x Penas (n = 9)	Sangue x Penas (n = 10)
As	$p = 0,814$; $\rho = 0,092$	$p = 0,777$; $\rho = -0,103$
Cd	-	$p = 0,627$; $\rho = -0,176$
Cr	$p = 0,285$; $\rho = 0,600$	$p = 0,405$; $\rho = -0,297$
Cu	$p = 0,517$; $\rho = 0,250$	$p = 0,701$; $\rho = -0,139$
Fe	$p = 0,154$; $\rho = 0,517$	$p = 0,603$; $\rho = -0,188$
Hg	$p = 0,798$; $\rho = -0,100$	$p = 0,293$; $\rho = 0,370$
Mn	$p = 0,154$; $\rho = 0,517$	$p = 0,751$; $\rho = 0,115$
Pb	$p = 0,847$; $\rho = 0,075$	$p = 0,777$; $\rho = -0,103$
Zn	$p = 0,456$; $\rho = -0,310$	$p = 0,310$; $\rho = 0,358$

Tabela 20. Concentrações (mg/kg peso seco) dos elementos essenciais cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn), e dos elementos não essenciais arsênio (As), cádmio (Cd), mercúrio (Hg) e chumbo (Pb), medidos no sangue de *Sula leucogaster* nos períodos anterior e posterior ao rompimento da barragem do Fundão.

Antes do rompimento da barragem									
Elementos Essenciais						Elementos Não Essenciais			
Elemento/ Indivíduo	Cr	Cu	Fe	Mn	Zn	As	Cd	Hg	Pb
U19692	0,561	<LOQ	140,510	2,119	3,095	0,050	<LOQ	0,012	0,409
U19693	0,140	1,456	114,524	9,310	16,413	0,144	0,024	0,053	0,265
U55451	4,386	10,657	200,455	7,432	42,182	0,779	0,123	0,302	0,414
U55462	5,969	24,794	364,375	7,063	98,125	0,394	0,317	0,431	0,550
U55463	0,112	1,882	224,167	8,178	24,261	0,307	<LOQ	0,088	0,017
U55464	4,765	32,382	278,529	6,206	34,412	0,805	0,022	0,632	0,452
U55465	1,438	1,143	158,654	10,130	70,673	0,295	0,033	0,100	0,064
Depois do rompimento da barragem									
Elementos Essenciais						Elementos Não Essenciais			

Elemento/ Indivíduo	Cr	Cu	Fe	Mn	Zn	As	Cd	Hg	Pb
U63103	2,884	0,457	19,212	15,811	20,818	2,705	0,367	0,023	0,013
U63104	0,132	3,652	33,076	22,598	10,087	2,513	0,520	0,033	0,182
U63105	1,354	0,463	54,769	28,192	4,115	3,762	0,617	0,039	0,017
U63106	1,947	0,155	44,868	29,618	20,132	3,554	0,714	0,044	0,020
U63107	1,981	0,363	31,062	13,846	21,938	1,395	0,295	0,019	0,082
U63110	0,139	0,241	21,058	14,141	42,314	2,353	0,308	0,020	0,100
U63111	0,396	0,243	41,022	14,159	66,043	2,100	0,341	0,024	0,292
U63112	0,051	0,368	50,399	14,152	7,924	2,727	0,331	0,020	0,112
U63113	0,162	0,659	41,750	17,774	39,661	0,969	0,425	0,046	0,104
U63114	0,673	0,006	65,066	19,098	21,418	2,429	0,437	0,046	0,071

LOQ = valores abaixo do limite de quantificação para Cu (0,000050) e Cd (0,000004).

Tabela 21: Concentrações (mg/kg peso seco) dos elementos essenciais cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn), e dos elementos não essenciais arsênio (As), cádmio (Cd), mercúrio (Hg) e chumbo (Pb), medidos nas penas em crescimento (antes) e nas penas de contorno (depois do rompimento da barragem do Fundão) de *Sula leucogaster*

Antes do rompimento da barragem									
Elementos Essenciais						Elementos Não Essenciais			
Indivíduo	Cr	Cu	Fe	Mn	Zn	As	Cd	Hg	Pb
U19692	3,923	11,850	306,000	102,864	154,545	3,509	0,309	0,605	0,408
U19693	1,850	6,071	101,893	77,821	156,179	1,626	<LOQ	0,475	0,698
U55451	<LOQ	68,675	507,250	56,000	9,000	63,325	0,043	6,870	1,088
U55462	16,450	89,350	320,500	106,000	34,000	28,265	<LOQ	1,570	0,842
U55463	4,956	38,631	552,313	148,125	127,563	5,088	0,341	1,510	0,541
U55464	3,750	91,587	670,875	254,000	56,250	30,700	0,700	2,680	1,310
U55465	18,750	1,326	291,417	195,583	161,750	5,433	0,366	2,658	1,165
Depois do rompimento da barragem									
Elementos Essenciais						Elementos Não Essenciais			

Indivíduo	Cr	Cu	Fe	Mn	Zn	As	Cd	Hg	Pb
U63103	2,884	0,457	19,212	15,811	20,818	2,705	0,367	0,023	0,013
U63104	0,132	3,652	33,076	22,598	10,087	2,513	0,520	0,033	0,182
U63105	1,354	0,463	54,769	28,192	4,115	3,762	0,617	0,039	0,017
U63106	1,947	0,155	44,868	29,618	20,132	3,554	0,714	0,044	0,020
U63107	1,981	0,363	31,062	13,846	21,938	1,395	0,295	0,019	0,082
U63110	0,139	0,241	21,058	14,141	42,314	2,353	0,308	0,020	0,100
U63111	0,396	0,243	41,022	14,159	66,043	2,100	0,341	0,024	0,292
U63112	0,051	0,368	50,399	14,152	7,924	2,727	0,331	0,020	0,112
U63113	0,162	0,659	41,750	17,774	39,661	0,969	0,425	0,046	0,104
U63114	0,673	0,006	65,066	19,098	21,418	2,429	0,437	0,046	0,071

LOQ = valores abaixo do limite de quantificação para Cd e Cr (0,000004).

Tabela 22: Correlações entre os elementos arsênio (As), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), mercúrio (Hg), manganês (Mn), chumbo (Pb) e zinco (Zn) no sangue de *Sula leucogaster* nos períodos anterior e posterior ao rompimento da barragem do Fundão. Correlações significativas evidenciadas em negrito

Antes do rompimento da barragem								
Elementos traço	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Pb	Zn
As	$p = 0,403$ $\rho = 0,378$	$p = 0,119$ $\rho = 0,649$	$p = 0,003$ $\rho = 0,929$	$p = 0,036$ $\rho = 0,786$	$p = 0,025$ $\rho = 0,929$	$p = 0,702$ $\rho = -0,179$	$p = 0,215$ $\rho = 0,536$	$p = 0,180$ $\rho = 0,574$
Cd	-	$p = 0,090$ $\rho = 0,685$	$p = 0,403$ $\rho = 0,378$	$p = 0,504$ $\rho = 0,306$	$p = 0,210$ $\rho = 0,541$	$p = 0,582$ $\rho = 0,252$	$p = 0,229$ $\rho = 0,523$	$p = 0,021$ $\rho = 0,829$
Cr	-	-	$p = 0,119$ $\rho = 0,643$	$p = 0,119$ $\rho = 0,643$	$p = 0,024$ $\rho = 0,821$	$p = 0,383$ $\rho = -0,393$	$p = 0,007$ $\rho = 0,893$	$p = 0,071$ $\rho = 0,714$
Cu	-	-	-	$p = 0,023$ $\rho = 0,821$	$p = 0,007$ $\rho = 0,893$	$p = 0,589$ $\rho = -0,250$	$p = 0,119$ $\rho = 0,643$	$p = 0,253$ $\rho = 0,500$
Fe	-	-	-	-	$p = 0,023$ $\rho = 0,821$	$p = 0,482$ $\rho = -0,321$	$p = 0,215$ $\rho = 0,536$	$p = 0,119$ $\rho = 0,643$
Hg	-	-	-	-	-	$p = 0,760$ $\rho = -0,143$	$p = 0,119$ $\rho = 0,643$	$p = 0,052$ $\rho = 0,750$

Mn	-	-	-	-	-	-	$p = 0,119$ $\rho = -0,643$	$p = 0,589$ $\rho = 0,250$
Pb	-	-	-	-	-	-	-	$p = 0,383$ $\rho = 0,393$

Depois do rompimento da barragem

Elementos traço	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Pb	Zn
As	$p = 0,934$ $\rho = -0,030$	$p = 0,829$ $\rho = 0,079$	$p = 0,934$ $\rho = -0,030$	$p = 0,987$ $\rho = -0,006$	$p = 0,446$ $\rho = -0,273$	$p = 0,829$ $\rho = -0,079$	$p = 0,555$ $\rho = 0,213$	$p = 0,603$ $\rho = 0,188$
Cd	-	$p = 0,0002$ $\rho = 0,915$	$p = 0,048$ $\rho = 0,636$	$p = 0,187$ $\rho = 0,455$	$p = 0,726$ $\rho = -0,127$	$p < 0,001$ $\rho = 0,939$	$p = 0,590$ $\rho = 0,195$	$p = 0,019$ $\rho = -0,721$
Cr	-	-	$p = 0,019$ $\rho = 0,721$	$p = 0,347$ $\rho = 0,333$	$p = 0,987$ $\rho = -0,006$	$p < 0,001$ $\rho = 0,891$	$p = 0,251$ $\rho = 0,401$	$p = 0,054$ $\rho = -0,624$
Cu	-	-	-	$p = 0,293$ $\rho = 0,370$	$p = 0,907$ $\rho = -0,042$	$p = 0,138$ $\rho = 0,503$	$p = 0,300$ $\rho = 0,365$	$p = 0,260$ $\rho = -0,394$
Fe	-	-	-	-	$p = 0,013$	$p = 0,098$	$p = 0,394$	$p = 0,533$

					$\rho = -0,746$	$\rho = 0,552$	$\rho = 0,322$	$\rho = -0,224$
Hg	-	-	-	-	-	$p = 0,603$ $\rho = -0,188$	$p = 0,738$ $\rho = 0,122$	$p = 0,960$ $\rho = -0,018$
Mn	-	-	-	-	-	-	$p = 0,434$ $\rho = 0,280$	$p = 0,060$ $\rho = -0,612$
Pb	-	-	-	-	-	-	-	$p = 0,868$ $\rho = 0,068$

Tabela 23: Correlações entre os elementos arsênio (As), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), mercúrio (Hg), manganês (Mn), chumbo (Pb) e zinco (Zn) nas penas em crescimento (antes do rompimento) e nas penas de contorno (depois do rompimento da barragem do Fundão) de *Sula leucogaster*. Correlações significativas evidenciadas em negrito

Antes do rompimento da barragem								
Elementos traço	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Pb	Zn
As	$p = 0,667$ $\rho = 0,500$	$p = 0,047$ $\rho = 0,714$	$p = 1$ $\rho = 0$	$p = 0,610$ $\rho = 0,214$	$p = 0,779$ $\rho = 0,119$	$p = 0,420$ $\rho = 0,333$	$p = 0,911$ $\rho = 0,048$	$p = 0,570$ $\rho = 0,238$
Cd	-	$p < 0,001$ $\rho = 1$	$p = 0,667$ $\rho = 0,500$	$p = 0,667$ $\rho = 0,500$	$p = 0,667$ $\rho = 0,500$	$p < 0,001$ $\rho = 1$	$p < 0,001$ $\rho = 1$	$p = 0,667$ $\rho = 0,500$
Cr	-	-	$p = 0,493$ $\rho = 0,286$	$p = 0,493$ $\rho = 0,286$	$p = 0,183$ $\rho = 0,524$	$p = 0,015$ $\rho = 0,810$	$p = 0,233$ $\rho = 0,476$	$p = 0,911$ $\rho = -0,048$
Cu	-	-	-	$p = 0,015$ $\rho = 0,810$	$p = 0,693$ $\rho = -0,167$	$p = 0,289$ $\rho = 0,429$	$p = 0,823$ $\rho = 0,095$	$p = 0,289$ $\rho = -0,429$
Fe	-	-	-	-	$p = 0,456$ $\rho = -0,310$	$p = 0,570$ $\rho = 0,238$	$p = 0,531$ $\rho = -0,262$	$p = 0,102$ $\rho = -0,619$
Hg	-	-	-	-	-	$p = 0,233$	$p = 0,207$	$p = 0,493$

						$\rho = 0,476$	$\rho = 0,500$	$\rho = 0,286$
Mn	-	-	-	-	-	-	$p = 0,352$ $\rho = 0,381$	$p = 0,570$ $\rho = -0,238$
Pb	-	-	-	-	-	-	-	$p = 0,352$ $\rho = 0,381$

Depois do rompimento da barragem

Elementos traço	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Pb	Zn
As	$p = 0,082$ $\rho = 0,576$	$p = 0,777$ $\rho = 0,103$	$p = 0,987$ $\rho = 0,006$	$p = 0,293$ $\rho = 0,370$	$p = 0,803$ $\rho = 0,009$	$p = 0,082$ $\rho = 0,576$	$p = 0,162$ $\rho = -0,479$	$p = 0,002$ $\rho = -0,843$
Cd	-	$p = 0,726$ $\rho = 0,127$	$p = 0,726$ $\rho = 0,127$	$p = 0,128$ $\rho = 0,515$	$p = 0,006$ $\rho = 0,794$	$p < 0,001$ $\rho = 1$	$p = 0,366$ $\rho = -0,321$	$p = 0,117$ $\rho = -0,527$
Cr	-	-	$p = 0,533$ $\rho = -0,224$	$p = 0,603$ $\rho = -0,188$	$p = 0,987$ $\rho = -0,006$	$p = 0,726$ $\rho = 0,127$	$p = 0,009$ $\rho = -0,770$	$p = 0,934$ $\rho = 0,030$
Cu	-	-	-	$p = 0,580$ $\rho = -0,200$	$p = 0,855$ $\rho = 0,067$	$p = 0,726$ $\rho = 0,127$	$p = 0,627$ $\rho = 0,176$	$p = 0,310$ $\rho = -0,358$

Fe	-	-	-	-	$p = 0,060$ $\rho = 0,612$	$p = 0,128$ $\rho = 0,515$	$p = 0,907$ $\rho = -0,042$	$p = 0,215$ $\rho = -0,430$
Hg	-	-	-	-	-	$p = 0,006$ $\rho = 0,794$	$p = 0,751$ $\rho = -0,115$	$p = 0,726$ $\rho = -0,127$
Mn	-	-	-	-	-	-	$p = 0,366$ $\rho = -0,321$	$p = 0,117$ $\rho = -0,527$
Pb	-	-	-	-	-	-	-	$p = 0,328$ $\rho = 0,345$

Tabela 24: Correlações entre as concentrações dos elementos arsênio (As), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), mercúrio (Hg), manganês (Mn), chumbo (Pb) e zinco (Zn) no sangue e penas em crescimento (antes do rompimento) e no sangue e penas de contorno (depois do rompimento da barragem do Fundão) de *Sula leucogaster*. Correlações significativas evidenciadas em negrito

Período	Antes do rompimento	Depois do rompimento
Elemento	Sangue x Penas (n = 7)	Sangue x Penas (n = 10)
As	$p = 0,007$; $\rho = 0,893$	$p = 0,934$; $\rho = 0,030$
Cd	$p = 0,805$; $\rho = -0,154$	$p = 0,467$; $\rho = -0,261$
Cr	$p = 0,007$; $\rho = 0,893$	$p = 0,446$; $\rho = 0,273$
Cu	$p = 0,007$; $\rho = 0,893$	$p = 0,138$; $\rho = -0,503$
Fe	$p = 0,052$; $\rho = 0,750$	$p = 0,060$; $\rho = 0,612$
Hg	$p = 0,036$; $\rho = 0,786$	$p = 0,829$; $\rho = 0,079$
Mn	$p = 0$; $\rho = 1$	$p = 0,676$; $\rho = -0,152$
Pb	$p = 0,432$; $\rho = 0,357$	$p = 0,039$; $\rho = -0,657$
Zn	$p = 0,432$; $\rho = -0,357$	$p = 0,117$; $\rho = -0,527$

Tabela 25: Concentrações (mg/kg peso seco) dos elementos essenciais cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn), e dos elementos não essenciais arsênio (As), cádmio (Cd), mercúrio (Hg) e chumbo (Pb), medidos no sangue de *Phaethon aethereus* nos períodos anterior e posterior ao rompimento da barragem do Fundão

Antes do rompimento da barragem									
Elementos Essenciais						Elementos Não Essenciais			
Indivíduo	Cr	Cu	Fe	Mn	Zn	As	Cd	Hg	Pb
P09032	2,143	3,314	188,673	25,633	97,663	0,627	0,070	0,247	0,230
P09035	<LOQ	1,256	390,500	56,350	162,975	0,396	<LOQ	0,539	0,764
P09036	<LOQ	3,525	115,864	50,409	337,045	0,894	<LOQ	0,448	0,268
P11601	2,353	2,760	147,353	32,250	349,706	1,016	<LOQ	0,345	0,625
P11602	1,880	10,066	229,022	26,370	312,609	0,122	0,084	0,267	0,271
P11604	1,750	9,830	196,833	37,683	457,500	0,977	0,037	0,356	0,398
P11605	0,806	3,687	108,969	69,969	110,250	0,041	<LOQ	0,649	0,308
P11606	3,682	4,432	228,182	52,477	149,386	0,295	<LOQ	0,532	0,518
P11608	0,581	3,700	68,350	7,355	93,650	0,665	0,012	<LOQ	0,530

P11609	0,368	5,050	146,442	15,756	108,192	0,014	0,007	0,034	0,081
--------	-------	-------	---------	--------	---------	-------	-------	-------	-------

Depois do rompimento da barragem

Elementos Essenciais						Elementos Não Essenciais			
Indivíduo	Cr	Cu	Fe	Mn	Zn	As	Cd	Hg	Pb
P12059	0,194	0,160	78,544	4,808	0,378	0,232	0,112	0,092	0,004
P12573	0,243	0,252	297,788	6,356	22,064	0,748	0,173	0,104	0,006
P13113	0,023	0,071	236,866	3,130	5,667	0,767	0,078	0,094	0,004
P13309	0,117	0,032	242,788	2,543	0,497	0,685	0,063	0,136	0,008
P13414	0,121	0,145	258,800	4,032	0,638	1,151	0,108	0,071	0,010
P13870	0,096	0,323	431,176	21,039	2,480	4,483	0,518	0,049	0,457
P13881	0,354	0,343	254,508	7,920	0,833	1,458	0,198	0,056	0,044
P14302	2,987	4,505	873,500	116,800	10,700	21,580	2,657	0,182	6,495
P14303	0,715	0,917	404,643	16,518	6,545	4,490	0,477	0,045	0,577

P14307	0,190	0,095	264,222	5,471	2,822	1,424	0,106	0,075	0,028
--------	-------	-------	---------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

LOQ = valores abaixo do limite de quantificação para Cd e Cr (0,000004) e Hg (0,000030).

Tabela 26: Concentrações (mg/kg peso seco) de cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn), e de arsênio (As), cádmio (Cd), mercúrio (Hg) e chumbo (Pb), medidos nas penas em crescimento (antes) e nas penas de contorno (depois do rompimento da barragem do Fundão) de *Phaethon aethereus*

Antes do rompimento da barragem									
Elementos Essenciais						Elementos Não Essenciais			
Indivíduo	Cr	Cu	Fe	Mn	Zn	As	Cd	Hg	Pb
P09032	<LOQ	0,924	300,490	19,843	2,696	0,553	<LOQ	0,203	0,046
P09035	2,250	2,404	499,643	24,845	<LOQ	0,627	0,083	0,287	0,161
P09036	2,196	2,468	264,000	9,691	9,739	0,056	0,310	0,087	0,031
P11601	3,410	<LOQ	264,487	26,705	6,642	0,660	0,062	0,253	0,084
P11602	1,074	2,087	392,840	11,685	9,198	0,201	<LOQ	0,129	0,098
P11604	9,056	2,500	366,944	6,306	6,667	0,602	<LOQ	0,586	0,644
P11605	0,207	<LOQ	64,803	9,008	2,899	0,180	0,008	0,086	0,231
P11606	0,057	0,263	213,175	8,393	1,445	0,380	<LOQ	0,085	0,208
P11608	0,089	0,808	307,841	2,611	6,795	0,106	0,003	0,198	1,102

P11609	0,268	2,333	93,750	15,358	8,942	0,392	0,020	0,567	0,155
--------	-------	-------	--------	--------	-------	-------	-------	-------	-------

Depois do rompimento da barragem

Elementos Essenciais						Elementos Não Essenciais			
Indivíduo	Cr	Cu	Fe	Mn	Zn	As	Cd	Hg	Pb
P12059	0,563	0,053	19,013	9,597	17,562	2,238	0,236	0,018	0,069
P12573	0,297	0,048	24,630	13,636	22,909	1,271	0,334	0,033	0,094
P13113	0,035	0,627	86,519	14,386	84,241	9,873	0,330	0,020	0,133
P13309	0,172	0,311	73,820	11,556	32,584	10,511	0,293	0,021	0,089
P13414	0,471	0,413	37,565	13,234	51,357	7,416	0,338	0,027	0,134
P13881	0,451	0,138	49,804	10,966	1,811	2,955	0,257	0,016	0,045
P14304	0,012	0,189	43,710	12,339	17,011	3,719	0,283	0,018	0,204
P14305	0,471	0,058	76,392	23,899	57,854	4,884	0,331	0,020	0,207
P14307	0,287	0,044	33,321	10,592	20,940	2,862	0,229	0,014	0,125

P15726	0,391	0,035	30,500	11,592	1,679	4,633	0,274	0,017	0,051
--------	-------	-------	--------	--------	-------	-------	-------	-------	-------

LOQ = valores abaixo do limite de quantificação para Cd e Cr (0,000004), e Cu e Zn (0,000050).

Tabela 27: Correlações entre os elementos arsênio (As), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), mercúrio (Hg), manganês (Mn), chumbo (Pb) e zinco (Zn) no sangue de *Phaethon aethereus* nos períodos anterior e posterior ao rompimento da barragem do Fundão. Correlações significativas evidenciadas em negrito

Antes do rompimento da barragem								
Elementos traço	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Pb	Zn
As	$p = 0,872$ $\rho = 0,086$	$p = 0,112$ $\rho = 0,567$	$p = 0,493$ $\rho = 0,286$	$p = 0,347$ $\rho = 0,333$	$p = 0,038$ $\rho = 0,659$	$p = 0,060$ $\rho = 0,612$	$p = 0,789$ $\rho = -0,097$	$p = 0,244$ $\rho = -0,433$
Cd	-	$p = 0,072$ $\rho = 0,771$	$p < 0,001$ $\rho = 1$	$p = 0,704$ $\rho = 0,200$	$p = 0,957$ $\rho = 0,029$	$p = 0,208$ $\rho = 0,600$	$p = 0,015$ $\rho = -0,899$	$p = 0,391$ $\rho = 0,500$
Cr	-	-	$p = 0,003$ $\rho = 0,929$	$p = 0,154$ $\rho = 0,517$	$p = 0,061$ $\rho = 0,644$	$p = 0,244$ $\rho = 0,433$	$p = 0,342$ $\rho = -0,360$	$p = 0,385$ $\rho = 0,357$
Cu	-	-	-	$p = 0,493$ $\rho = 0,286$	$p = 0,168$ $\rho = 0,539$	$p = 0,736$ $\rho = 0,143$	$p = 0,588$ $\rho = -0,228$	$p = 0,215$ $\rho = 0,536$
Fe	-	-	-	-	$p = 0,241$ $\rho = 0,409$	$p = 0,751$ $\rho = 0,115$	$p = 0,960$ $\rho = 0,018$	$p = 0,460$ $\rho = 0,283$
Hg	-	-	-	-	-	$p = 0,464$ $\rho = 0,262$	$p = 0,649$ $\rho = 0,165$	$p = 0,634$ $\rho = 0,185$

Mn	-	-	-	-	-	-	$p = 0,021$ $\rho = -0,711$	$p = 1$ $\rho = 0$
Pb	-	-	-	-	-	-	-	$p = 0,606$ $\rho = -0,020$

Depois do rompimento da barragem

Elementos traço	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Pb	Zn
As	$p = 0,013$ $\rho = 0,745$	$p = 0,187$ $\rho = 0,455$	$p = 0,013$ $\rho = 0,745$	$p = 0,005$ $\rho = 0,806$	$p = 0,293$ $\rho = -0,370$	$p = 0,004$ $\rho = 0,818$	$p < 0,001$ $\rho = 0,915$	$p = 0,138$ $\rho = 0,503$
Cd	-	$p = 0,054$ $\rho = 0,624$	$p < 0,001$ $\rho = 0,964$	$p = 0,011$ $\rho = 0,758$	$p = 0,425$ $\rho = -0,285$	$p < 0,001$ $\rho = 0,964$	$p = 0,011$ $\rho = 0,756$	$p = 0,215$ $\rho = 0,430$
Cr	-	-	$p = 0,008$ $\rho = 0,782$	$p = 0,215$ $\rho = 0,430$	$p = 0,960$ $\rho = 0,018$	$p = 0,054$ $\rho = 0,624$	$p = 0,090$ $\rho = 0,564$	$p = 0,260$ $\rho = 0,394$
Cu	-	-	-	$p = 0,029$ $\rho = 0,685$	$p = 0,425$ $\rho = -0,285$	$p = 0,0001$ $\rho = 0,927$	$p = 0,011$ $\rho = 0,758$	$p = 0,187$ $\rho = 0,455$
Fe	-	-	-	-	$p = 0,701$	$p = 0,003$	$p = 0,004$	$p = 0,038$

					$\rho = -0,139$	$\rho = 0,830$	$\rho = 0,818$	$\rho = 0,661$
Hg	-	-	-	-	-	$p = 0,425$ $\rho = -0,285$	$p = 0,347$ $\rho = -0,333$	$p = 0,676$ $\rho = 0,152$
Mn	-	-	-	-	-	-	$p = 0,004$ $\rho = 0,819$	$p = 0,117$ $\rho = 0,527$
Pb	-	-	-	-	-	-	-	$p = 0,385$ $\rho = 0,309$

Tabela 28: Correlações entre os elementos arsênio (As), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), mercúrio (Hg), manganês (Mn), chumbo (Pb) e zinco (Zn) nas penas em crescimento (antes do rompimento) e nas penas de contorno (depois do rompimento da barragem do Fundão) de *Phaethon aethereus*. Correlações significativas evidenciadas em **negrito**

Antes do rompimento da barragem								
Elementos traço	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Pb	Zn
As	$p = 0,935$ $\rho = -0,051$	$p = 0,289$ $\rho = 0,429$	$p = 0,328$ $\rho = -0,345$	$p = 0,855$ $\rho = -0,067$	$p = 0,966$ $\rho = 0,017$	$p = 0,829$ $\rho = -0,079$	$p = 0,192$ $\rho = 0,450$	$p = 0,128$ $\rho = 0,515$
Cd	-	$p = 0,054$ $\rho = 0,872$	$p = 0,553$ $\rho = 0,359$	$p = 0,054$ $\rho = 0,872$	$p = 0,600$ $\rho = 0,400$	$p = 0,219$ $\rho = 0,667$	$p = 0,870$ $\rho = -0,103$	$p = 0,493$ $\rho = 0,410$
Cr	-	-	$p = 0,493$ $\rho = -0,286$	$p = 0,086$ $\rho = 0,643$	$p = 0,645$ $\rho = 0,214$	$p = 0,260$ $\rho = 0,452$	$p = 0,352$ $\rho = 0,381$	$p = 0,289$ $\rho = 0,429$
Cu	-	-	-	$p = 0,881$ $\rho = 0,055$	$p = 0,433$ $\rho = -0,300$	$p = 0,405$ $\rho = -0,297$	$p = 0,213$ $\rho = -0,432$	$p = 0,881$ $\rho = 0,055$
Fe	-	-	-	-	$p = 1,000$ $\rho = 0,000$	$p = 0,446$ $\rho = 0,273$	$p = 0,578$ $\rho = 0,201$	$p = 0,260$ $\rho = 0,394$
Hg	-	-	-	-	-	$p < 0,001$	$p = 0,053$	$p = 0,637$

						$\rho = 1$	$\rho = 0,661$	$\rho = 0,183$
Mn	-	-	-	-	-	-	$p = 0,318$ $\rho = 0,353$	$p = 0,244$ $\rho = 0,406$
Pb	-	-	-	-	-	-	-	$p = 0,477$ $\rho = 0,255$

Depois do rompimento da barragem

Elementos traço	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Pb	Zn
As	$p = 0,244$ $\rho = 0,406$	$p = 0,489$ $\rho = -0,248$	$p = 0,289$ $\rho = 0,685$	$p = 0,011$ $\rho = 0,758$	$p = 0,366$ $\rho = 0,321$	$p = 0,260$ $\rho = 0,394$	$p = 0,405$ $\rho = 0,297$	$p = 0,128$ $\rho = 0,515$
Cd	-	$p = 0,934$ $\rho = 0,030$	$p = 0,162$ $\rho = 0,179$	$p = 0,405$ $\rho = 0,297$	$p = 0,0003$ $\rho = 0,903$	$p = 0,002$ $\rho = 0,842$	$p = 0,117$ $\rho = 0,527$	$p = 0,043$ $\rho = 0,648$
Cr	-	-	$p = 0,511$ $\rho = -0,236$	$p = 0,260$ $\rho = -0,394$	$p = 0,881$ $\rho = -0,055$	$p = 0,627$ $\rho = -0,176$	$p = 0,556$ $\rho = -0,212$	$p = 0,881$ $\rho = -0,055$
Cu	-	-	-	$p = 0,029$ $\rho = 0,685$	$p = 0,190$ $\rho = 0,491$	$p = 0,310$ $\rho = 0,358$	$p = 0,276$ $\rho = 0,382$	$p = 0,074$ $\rho = 0,588$

Fe	-	-	-	-	$p = 0,701$ $\rho = 0,139$	$p = 0,138$ $\rho = 0,503$	$p = 0,244$ $\rho = 0,406$	$p = 0,098$ $\rho = 0,552$
Hg	-	-	-	-	-	$p = 0,048$ $\rho = 0,636$	$p = 0,276$ $\rho = 0,382$	$p = 0,048$ $\rho = 0,636$
Mn	-	-	-	-	-	-	$p = 0,038$ $\rho = 0,661$	$p = 0,048$ $\rho = 0,636$
Pb	-	-	-	-	-	-	-	$p = 0,048$ $\rho = 0,636$

Tabela 29: Correlações entre as concentrações dos elementos arsênio (As), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), mercúrio (Hg), manganês (Mn), chumbo (Pb) e zinco (Zn) no sangue e penas em crescimento (antes do rompimento) e no sangue e penas de contorno (depois do rompimento da barragem do Fundão) de *Phaethon aethereus*. Correlação significativa evidenciada em negrito

Período	Antes do rompimento	Depois do rompimento
Elemento	Sangue x Penas (n = 10)	Sangue x Penas (n = 7)
As	$p = 0,446$; $\rho = 0,273$	$p = 0,879$; $\rho = 0,071$
Cd	-	$p = 1$; $\rho = 0$
Cr	$p = 0,939$; $\rho = 0,036$	$p = 0,148$; $\rho = 0,607$
Cu	$p = 0,911$; $\rho = 0,048$	$p = 0,383$; $\rho = -0,393$
Fe	$p = 0,074$; $\rho = 0,588$	$p = 0,589$; $\rho = -0,250$
Hg	$p = 0,252$; $\rho = -0,427$	$p = 0,253$; $\rho = 0,500$
Mn	$p = 0,934$; $\rho = 0,030$	$p = 0,535$; $\rho = -0,286$
Pb	$p = 0,307$; $\rho = 0,360$	$p = 0,645$; $\rho = -0,214$
Zn	$p = 0,637$; $\rho = 0,183$	$p = 0,589$; $\rho = 0,250$

Tabela 30: Concentrações de bifenilas policloradas (PCB) medidos no sangue (ng/mL peso úmido) e nas penas de contorno (ng/g peso seco) de *Thalassarche chlororhynchos* após o rompimento da barragem de Fundão

Tecido	Sangue		Penas de contorno								
Composto	U63132	U63135	U63125	U63126	U63127	U63128	U63132	U63135	U63136	U63137	U63138
PCB-28	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PCB-52	0,000	0,000	0,122	0,480	0,686	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PCB-101	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PCB-138	0,000	0,000	0,000	1,309	1,234	1,523	0,737	1,014	2,335	0,408	0,000
PCB-153	0,000	0,000	0,000	0,775	1,158	0,000	0,000	2,810	3,566	3,680	0,576
PCB-180	0,269	0,216	2,944	0,000	3,483	3,558	1,803	2,120	0,000	0,000	0,000
Σ (PCBs)	0,269	0,216	3,067	2,564	6,562	5,081	2,540	5,943	5,901	4,088	0,576

Tabela 31: Concentrações de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) medidos no sangue (ng/mL peso úmido) e nas penas de contorno (ng/g peso seco) de *Thalassarche chlororhynchos* após o rompimento da barragem de Fundão

Tecido	Sangue		Penas de Contorno								
Composto	U63132	U63135	U63125	U63126	U63127	U63128	U63132	U63135	U63136	U63137	U63138
Naftaleno	5,143	2,568	0,787	1,184	1,491	2,863	3,026	1,627	2,862	3,649	0,912
2-metilnaftaleno	3,596	1,502	0,667	0,996	1,147	1,448	3,646	1,200	4,022	2,243	0,827
1-metilnaftaleno	3,324	1,513	0,842	1,055	2,189	2,747	3,786	1,970	3,569	2,867	0,000
Acenaftleno	1,311	1,078	0,595	0,477	1,196	1,327	1,861	1,064	0,833	1,515	0,000
2-acenafteno	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Fluoreno	2,303	0,000	0,561	1,267	0,000	5,360	4,177	2,236	4,319	4,164	1,069
Fenantreno	7,792	5,311	5,632	5,323	0,000	0,000	0,000	10,313	13,896	13,195	8,092
Antraceno	1,153	6,173	0,755	0,622	1,304	2,433	2,222	1,554	1,675	1,749	8,681
Fluoranteno	4,016	3,238	3,821	4,363	7,680	1,717	15,373	7,602	9,642	8,191	3,004
Pireno	7,268	0,245	6,641	7,699	0,000	4,256	6,740	13,428	1,415	1,175	1,963

Benzo(a)antraceno	0,671	0,663	0,732	1,031	0,677	0,826	0,786	0,851	0,718	0,750	0,761
Criseno	0,938	0,912	2,282	2,101	4,308	4,595	1,649	1,981	1,088	1,992	1,910
Benzo[b]fluoranteno	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Benzo[k]fluoranteno	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Benzo[a]pireno	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Indeno[1,2,3-cd]pireno	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Dibenz[a,h]antraceno	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Benzo(ghi)perileno	2,363	2,173	2,482	2,206	4,112	7,407	2,719	2,663	3,690	4,602	0,773

Tabela 32: Concentrações de compostos policlorados medidos no sangue (ng/mL peso úmido) e nas penas de contorno (ng/g peso seco) de *Thalassarche chlororhynchus* após o rompimento da barragem de Fundão

Tecido	Sangue		Penas de Contorno								
Composto	U63132	U63135	U63125	U63126	U63127	U63128	U63132	U63135	U63136	U63137	U63138
Trifluralina	6,083	4,447	4,106	2,706	4,343	4,462	7,022	5,027	1,236	2,605	3,074
a-HCH	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
g-HCH	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
b-HCH	0,591	0,852	0,386	0,187	0,377	5,131	4,909	1,776	1,316	2,776	1,425
Heptacloro	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Clorotalonil	0,931	0,000	0,000	0,000	8,710	0,000	0,000	0,000	0,000	6,275	0,000
d-HCH	0,709	3,213	0,276	0,000	2,152	0,000	0,000	0,000	0,598	2,418	0,000
Diclofluanida	1,162	1,323	0,000	0,000	6,408	0,000	0,000	8,431	0,000	4,412	3,255
Aldrim	0,000	0,000	0,000	0,000	1,082	3,516	1,787	0,000	0,000	0,000	0,000
b-Heptacloro Epóxido	0,825	0,926	3,245	0,000	6,673	5,722	4,090	3,259	4,792	4,252	9,069

a-Endossulfam	0,000	0,000	5,723	0,000	8,201	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
o,p-DDE	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Dieldrim	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
p,p-DDE/o,p-DDD	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,733	5,623	0,000	0,000	0,000
Endrim	0,000	0,000	1,479	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
p,p-DDD	1,813	2,720	0,000	0,000	3,798	0,000	0,000	0,000	0,000	1,725	0,714
b-Endossulfam	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,644	8,403	0,000	0,000	0,000
p,p-DDT	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
o,p-DDT	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	12,891	0,000	0,000	0,000	0,000
Endrim aldeído	1,379	2,882	0,000	0,000	0,000	3,390	2,958	1,863	0,000	0,000	3,429
Endossulfam Sulfato	0,000	0,000	0,000	0,000	2,117	0,000	0,000	5,930	0,000	0,000	0,000
Metoxicloro	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Endrim cetona	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabela 33: Concentrações de bifenilas policloradas (PCB) medidos no sangue (ng/mL peso úmido) e nas penas de contorno (ng/g peso seco) de *Pterodroma arminjoniana* após o rompimento da barragem de Fundão

Sangue										
Composto	N32611	N32613	N32615	N32617	N32627	N32634	N32635	N32670	N32671	N32672
PCB-28	0,000	0,160	0,030	0,060	0,130	0,100	0,220	0,270	1,390	0,000
PCB-52	0,000	0,160	0,000	0,030	0,000	0,070	0,040	0,170	0,620	1,740
PCB-101	0,000	0,010	0,510	0,160	0,000	0,050	0,560	0,370	2,510	20,060
PCB-138	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,310	0,000	13,890	14,660
PCB-153	0,100	0,400	0,000	0,000	0,040	0,020	0,250	0,000	0,000	0,860
PCB-180	0,000	0,390	0,700	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,330	0,090
Σ (PCBs)	0,100	1,100	1,200	0,200	0,200	0,200	1,400	0,800	18,700	37,400
Penas de Contorno										
Composto	N32611	N32613	N32615	N32617	N32627	N32634	N32635	N32670	N32671	N32672
PCB-28	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	34,400	0,000

PCB-52	0,000	2,291	0,000	2,402	1,791	1,800	37,400	0,000	75,900	0,000
PCB-101	4,774	12,634	2,697	12,729	13,409	18,749	10,100	0,000	0,000	6,400
PCB-138	7,929	2,325	2,105	0,858	0,252	6,209	0,000	0,000	0,000	0,000
PCB-153	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000
PCB-180	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,300
Σ (PCBs)	12,703	17,250	4,802	15,989	15,451	26,757	47,600	0,100	110,300	8,700

Tabela 34: Concentrações de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) medidos no sangue (ng/mL peso úmido) de *Pterodroma arminjoniana* após o rompimento da barragem de Fundão

Composto	N32611	N32613	N32615	N32617	N32627	N32634	N32635	N32670	N32671	N32672
Naftaleno	0,000	0,590	0,160	0,240	0,150	0,200	0,200	0,320	0,720	0,940
2-metilnaftaleno	0,130	0,780	0,100	0,160	0,140	0,170	0,230	0,250	0,560	0,950
1-metilnaftaleno	0,130	0,000	0,160	0,220	0,190	0,180	0,170	0,250	1,190	0,820
Acenaftleno	0,130	0,610	0,000	0,150	0,100	0,000	0,110	0,240	0,600	0,000
2-acenafteno	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000	0,000	0,000
Fluoreno	0,190	0,560	0,000	0,000	0,160	0,160	0,000	0,230	0,510	0,470
Fenantreno	0,290	0,770	0,280	0,000	0,250	0,340	0,310	0,490	1,300	1,710
Antraceno	0,180	0,650	0,200	0,190	0,160	0,070	0,110	0,410	0,190	0,070
Fluoranteno	0,110	0,000	0,000	0,000	0,070	0,070	0,020	0,150	0,190	0,600
Pireno	0,220	0,000	0,070	0,000	0,000	0,110	0,040	0,380	0,000	0,580
Benzo(a)antraceno	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,300

Criseno	0,110	0,000	0,000	0,000	0,070	0,050	0,060	0,100	0,350	1,150
Benzo[b]fluoranteno	0,200	0,000	0,000	0,000	0,070	0,000	0,130	0,000	0,000	2,430
Benzo[k]fluoranteno	0,420	0,000	0,000	0,000	0,310	0,000	0,000	0,360	0,000	3,070
Benzo[a]pireno	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	2,210
Indeno[1,2,3-cd]pireno	0,280	1,190	0,410	0,440	0,000	0,240	0,340	0,420	1,680	3,530
Dibenz[a,h]antraceno	0,240	0,980	0,000	0,250	0,280	0,310	0,440	0,000	0,000	1,330
Benzo(ghi)perileno	0,000	0,800	0,160	0,000	0,000	0,000	0,000	0,210	0,850	2,640

Tabela 35: Concentrações de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) medidos nas penas de contorno (ng/g peso seco) de *Pterodroma arminjoniana* após o rompimento da barragem de Fundão

Composto	N32611	N32613	N32615	N32617	N32627	N32634	N32635	N32670	N32671	N32672
Naftaleno	0,000	11,296	4,173	12,780	7,402	21,105	14,900	4,900	9,800	7,700
2-metilnaftaleno	5,028	10,383	2,698	8,719	7,169	11,998	11,200	2,400	14,500	7,100
1-metilnaftaleno	5,282	14,169	4,258	12,067	9,422	19,162	14,200	9,000	28,100	9,200
Acenaftleno	5,230	10,565	2,666	8,301	5,231	11,542	11,000	11,200	20,900	6,700
2-acenafteno	0,000	0,187	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Fluoreno	7,645	14,581	5,741	15,927	7,924	13,662	22,600	8,100	30,600	5,500
Fenantreno	11,347	57,717	7,447	28,092	12,733	30,142	91,600	19,600	92,300	31,300
Antraceno	7,095	12,531	5,174	10,322	7,962	6,490	16,300	2,000	11,400	5,700
Fluoranteno	4,490	39,332	14,919	57,539	3,492	6,165	74,400	7,600	62,800	19,300
Pireno	8,704	69,292	1,812	22,490	10,430	9,246	121,700	12,700	103,500	41,800
Benzo(a)antraceno	0,000	13,991	0,000	0,000	0,000	0,000	23,300	5,400	41,000	3,100

Criseno	4,364	21,085	5,515	12,758	3,329	4,403	27,300	10,200	52,400	11,900
Benzo[b]fluoranteno	8,083	27,082	6,538	21,005	3,273	14,733	46,500	1,800	96,300	0,000
Benzo[k]fluoranteno	16,477	32,180	8,011	13,765	15,251	14,428	17,900	13,100	94,700	20,700
Benzo[a]pireno	0,000	21,087	0,000	0,000	0,000	0,000	30,500	3,100	80,100	0,000
Indeno[1,2,3-cd]pireno	10,982	23,935	10,857	23,527	0,000	17,533	26,800	0,000	59,500	14,400
Dibenz[a,h]antraceno	11,119	19,626	8,952	20,957	15,942	27,484	19,300	16,200	50,200	15,500
Benzo(ghi)perileno	0,000	22,782	0,000	0,000	0,000	0,000	34,900	0,000	54,800	7,700

Tabela 36: Concentrações de compostos policlorados medidos no sangue (ng/mL peso úmido) de *Pterodroma arminjoniana* após o rompimento da barragem de Fundão

Composto	N32611	N32613	N32615	N32617	N32627	N32634	N32635	N32670	N32671	N32672
Trifluralina	0,100	0,440	0,120	0,130	0,080	0,000	0,140	0,030	0,630	1,100
a-HCH	0,180	0,430	0,100	0,170	0,110	0,040	0,230	0,110	0,000	0,930
g-HCH	0,000	1,090	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,830
b-HCH	0,000	0,280	0,020	0,060	0,080	0,110	0,150	0,230	0,000	0,780
Heptacloro	0,070	1,370	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Clorotalonil	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,600
d-HCH	0,000	0,760	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Diclofluanida	0,570	0,810	0,050	0,550	0,380	0,000	0,470	0,000	8,750	5,230
Aldrim	0,050	1,010	0,000	0,030	0,060	0,120	0,000	0,280	0,000	0,260
b-Heptacloro Epóxido	0,150	0,930	0,310	0,210	0,170	0,000	0,410	0,290	1,360	4,930
a-Endossulfam	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,130	11,250
o,p-DDE	0,030	0,000	0,020	0,030	0,250	0,040	0,000	0,200	0,000	0,000

Dieldrim	0,070	1,470	0,000	0,050	0,070	0,000	0,000	0,000	10,630	4,610
p,p-DDE/o,p-DDD	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,160	0,160	0,060	6,100	7,130
Endrim	0,000	0,900	0,000	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	1,120	1,410
p,p-DDD	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,090	0,000	0,000	0,000
b-Endossulfam	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	4,240
p,p-DDT	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
o,p-DDT	3,090	0,000	1,150	0,650	2,190	2,040	0,000	0,710	0,000	39,810
Endrim aldeído	0,000	0,770	0,000	0,000	0,000	0,020	0,100	0,030	0,000	1,200
Endossulfam Sulfato	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Metoxicloro	0,000	0,750	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Endrim cetona	0,000	2,150	1,980	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,570	2,960

Tabela 37: Concentrações de compostos policlorados medidos nas penas de contorno (ng/g peso seco) de *Pterodroma arminjoniana* após o rompimento da barragem de Fundão

Composto	N32611	N32613	N32615	N32617	N32627	N32634	N32635	N32670	N32671	N32672
Trifluralina	1,701	8,955	1,313	3,321	1,853	3,996	7,020	6,980	14,310	5,830
a-HCH	0,000	8,934	0,000	0,000	2,531	2,986	8,810	0,000	34,170	2,650
g-HCH	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
b-HCH	4,541	21,619	5,515	5,735	7,298	13,471	17,410	53,690	13,500	5,790
Heptacloro	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Clorotalonil	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
d-HCH	0,000	5,068	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	17,680	1,210	0,000
Diclofluanida	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Aldrim	0,000	0,272	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
b-Heptacloro Epóxido	15,237	28,484	8,527	13,755	18,510	18,838	50,460	30,240	60,930	0,000
a-Endossulfam	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
o,p-DDE	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Dieldrim	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
p,p-DDE/o,p-DDD	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Endrim	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
p,p-DDD	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
b-Endossulfam	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
p,p-DDT	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
o,p-DDT	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Endrim aldeído	10,078	3,715	1,873	5,485	2,511	3,103	10,170	0,120	1,370	6,480
Endossulfam Sulfato	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Metoxicloro	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Endrim cetona	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabela 38: Concentrações de bifenilas policloradas (PCB) medidos no sangue (ng/mL peso úmido) e nas penas de contorno (ng/g peso seco) de *Sula leucogaster* após o rompimento da barragem de Fundão

Sangue										
Composto	U63103	U63104	U63105	U63106	U63107	U63110	U63111	U63112	U63113	U63114
PCB-28	0,990	1,980	0,490	0,800	0,780	0,630	1,810	2,670	0,000	0,870
PCB-52	0,840	0,000	0,290	0,270	0,240	0,220	1,020	0,000	0,770	0,000
PCB-101	0,370	1,690	0,000	0,000	0,000	0,000	7,210	6,380	0,000	1,930
PCB-138	0,010	1,670	0,000	0,000	0,130	0,240	0,080	2,940	0,190	0,000
PCB-153	0,000	0,000	0,760	0,810	0,740	0,000	0,240	2,420	0,630	0,000
PCB-180	0,000	0,000	2,950	0,000	0,000	0,000	0,410	0,000	0,000	0,000
Σ (PCBs)	2,200	5,300	4,500	1,900	1,900	1,100	10,800	14,400	1,600	2,800
Penas de Contorno										
Composto	U63103	U63104	U63105	U63106	U63107	U63110	U63111	U63112	U63113	U63114
PCB-28	6,700	0,000	0,000	0,000	15,700	11,400	17,600	0,000	0,000	0,000

PCB-52	3,900	0,000	2,900	0,000	1,400	3,200	5,200	0,000	0,000	0,000
PCB-101	15,200	92,600	0,000	0,000	30,300	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PCB-138	0,400	0,000	3,200	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,300	0,000
PCB-153	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PCB-180	0,000	10,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Σ (PCBs)	26,100	102,600	6,100	0,000	47,300	14,600	22,800	0,000	6,300	0,000

Tabela 39: Concentrações de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) medidos no sangue (ng/mL peso úmido) de *Sula leucogaster* após o rompimento da barragem de Fundão

Composto	U63103	U63104	U63105	U63106	U63107	U63110	U63111	U63112	U63113	U63114
Naftaleno	0,720	0,540	0,820	0,670	0,550	0,300	0,670	0,870	0,000	0,870
2-metilnaftaleno	0,460	0,490	0,740	0,910	0,470	0,720	0,580	0,750	0,240	0,650
1-metilnaftaleno	0,800	0,590	1,000	0,450	0,000	1,050	0,870	1,010	0,500	0,800
Acenaftleno	0,540	0,620	0,000	0,000	0,000	0,510	0,840	0,510	0,430	0,000
2-acenafteno	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,280
Fluoreno	0,420	0,400	0,380	0,370	0,350	0,410	0,360	0,670	0,390	0,520
Fenantreno	1,420	0,850	1,340	1,280	0,650	1,160	1,120	0,000	0,520	1,510
Antraceno	1,060	0,340	0,970	0,840	0,330	0,120	0,680	0,640	0,180	0,400
Fluoranteno	0,420	0,000	0,200	1,080	0,180	0,000	0,120	0,000	0,000	0,540
Pireno	0,280	0,290	0,220	3,710	0,000	0,730	0,300	0,220	0,370	0,000
Benzo(a)antraceno	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,310	0,040	0,000
Criseno	0,000	0,410	0,280	0,000	0,400	0,210	0,000	0,350	0,290	0,240

Benzo[b]fluoranteno	0,000	0,000	0,700	0,270	0,000	0,000	0,000	0,500	0,000	0,740
Benzo[k]fluoranteno	1,170	1,360	1,370	0,000	1,240	1,080	1,300	1,450	0,000	2,170
Benzo[a]pireno	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,070	0,000	0,000	0,020
Indeno[1,2,3-cd]pireno	1,250	1,210	1,390	0,000	0,850	1,600	2,120	1,540	0,000	1,330
Dibenz[a,h]antraceno	1,460	0,000	1,400	0,000	0,000	0,810	0,850	0,000	0,000	1,190
Benzo(ghi)perileno	0,000	1,510	0,820	0,750	0,000	0,760	0,910	0,000	0,460	0,000

Tabela 40: Concentrações de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) medidos nas penas de contorno (ng/g peso seco) de *Sula leucogaster* após o rompimento da barragem de Fundão

Composto	U63103	U63104	U63105	U63106	U63107	U63110	U63111	U63112	U63113	U63114
Naftaleno	9,100	0,000	11,500	15,100	20,300	8,900	10,100	9,500	6,900	4,500
2-metilnaftaleno	6,500	9,900	13,700	14,500	25,800	7,600	13,000	6,900	5,100	4,000
1-metilnaftaleno	9,400	9,600	15,400	15,700	29,300	11,600	12,800	11,400	9,600	0,000
Acenaftleno	0,000	9,300	12,400	9,200	0,000	5,800	0,000	0,000	0,000	0,000
2-acenafteno	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,200	0,000	0,000	0,000	0,000
Fluoreno	4,100	10,900	0,000	28,200	12,300	12,800	10,000	20,500	3,400	5,200
Fenantreno	32,800	49,900	57,200	87,300	89,700	52,000	50,500	66,300	46,200	39,600
Antraceno	6,300	51,300	7,700	12,600	12,100	8,000	11,800	8,000	7,100	42,500
Fluoranteno	18,700	36,000	51,800	54,200	58,000	34,800	34,900	43,900	37,500	48,900
Pireno	31,200	64,200	87,200	103,900	104,900	61,000	64,700	73,100	57,400	82,900
Benzo(a)antraceno	3,300	12,700	11,600	20,100	23,300	12,900	10,100	18,000	15,100	16,400

Criseno	11,200	16,700	25,300	25,200	33,400	16,000	15,600	20,400	13,100	19,100
Benzo[b]fluoranteno	0,000	25,500	17,800	28,300	0,000	9,800	8,300	27,700	23,900	29,100
Benzo[k]fluoranteno	0,000	36,300	30,700	32,300	69,500	24,700	0,000	24,300	24,400	32,700
Benzo[a]pireno	0,000	0,000	0,000	3,500	0,000	12,700	9,400	14,800	8,200	15,900
Indeno[1,2,3-cd]pireno	10,800	38,600	21,500	0,000	46,600	11,600	34,000	30,500	13,100	38,800
Dibenz[a,h]antraceno	0,000	16,200	0,000	0,000	23,000	0,000	0,000	10,200	0,000	0,000
Benzo(ghi)perileno	7,700	17,500	26,900	21,700	0,000	21,700	20,300	19,600	15,500	38,000

Tabela 41: Concentrações de compostos policlorados medidos no sangue (ng/mL peso úmido) de *Sula leucogaster* após o rompimento da barragem de Fundão

Composto	U63103	U63104	U63105	U63106	U63107	U63110	U63111	U63112	U63113	U63114
Trifluralina	1,990	1,610	2,850	1,710	0,150	0,310	0,840	2,170	1,940	1,790
a-HCH	1,010	0,660	1,500	0,640	0,480	0,920	1,470	0,450	0,130	0,470
g-HCH	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,810	0,000	0,000	0,000
b-HCH	0,770	0,000	0,320	0,350	0,110	0,410	1,330	0,000	0,800	1,600
Heptacloro	0,280	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Clorotalonil	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
d-HCH	0,440	0,000	0,000	0,000	0,120	0,030	0,620	0,000	0,000	0,000
Diclofluánida	0,000	3,310	3,140	2,410	1,610	0,000	0,000	0,000	1,870	0,000
Aldrim	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,130	0,000	1,550	1,390
b-Heptacloro Epóxido	3,320	2,480	3,390	2,800	0,850	1,820	0,000	3,260	2,670	2,550
a-Endossulfam	0,000	2,220	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
o,p-DDE	3,410	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,260	0,000

Dieldrim	1,780	0,230	0,000	0,000	0,000	0,000	0,560	1,020	0,000	0,450
p,p-DDE/o,p-DDD	0,000	0,860	0,000	0,000	0,000	0,000	0,410	1,230	0,000	0,380
Endrim	3,180	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	0,850	0,000
p,p-DDD	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000	0,000	0,000
b-Endossulfam	0,000	0,520	0,000	0,830	0,000	0,000	0,360	1,110	0,000	0,000
p,p-DDT	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,160	0,000	0,000	0,000
o,p-DDT	0,170	1,270	2,750	10,110	0,000	10,440	0,000	0,000	9,240	0,000
Endrim aldeído	0,410	0,000	1,760	1,230	0,000	0,030	1,470	0,400	0,100	0,000
Endossulfam Sulfato	1,250	0,000	0,000	0,000	0,000	0,200	0,000	0,000	0,300	0,000
Metoxicloro	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Endrim cetona	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabela 42: Concentrações de compostos policlorados medidos nas penas de contorno (ng/g peso seco) de *Sula leucogaster* após o rompimento da barragem de Fundão

Composto	U63103	U63104	U63105	U63106	U63107	U63110	U63111	U63112	U63113	U63114
Trifluralina	4,270	0,000	6,480	5,360	2,340	3,340	1,020	3,910	3,560	7,170
a-HCH	11,580	118,280	11,050	7,310	25,940	7,260	14,070	6,390	7,570	21,160
g-HCH	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
b-HCH	3,380	13,560	8,910	6,730	16,550	6,100	5,730	1,770	3,700	3,330
Heptacloro	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Clorotalonil	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	62,280	0,000	0,000	0,000	0,000
d-HCH	0,000	4,920	6,200	0,000	8,540	3,690	0,340	22,720	1,220	0,000
Diclofluanida	30,550	2,180	0,000	0,000	0,000	35,200	40,540	27,940	27,280	54,260
Aldrim	4,550	0,000	0,000	0,000	3,340	1,310	0,000	0,000	0,000	0,000
b-Heptacloro Epóxido	20,470	0,000	49,180	0,000	33,960	28,170	30,560	15,270	9,190	50,070
a-Endossulfam	0,000	2,360	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,150	0,000	0,000
o,p-DDE	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Dieldrim	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,580	0,000
p,p-DDE/o,p-DDD	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Endrim	0,000	8,530	0,000	0,000	0,000	0,000	0,610	0,000	0,000	0,000
p,p-DDD	0,000	0,000	30,200	0,000	1,290	0,000	0,000	2,940	10,460	1,660
b-Endossulfam	0,000	0,000	0,000	0,000	7,140	0,000	0,000	0,000	4,120	0,000
p,p-DDT	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,230	0,000	0,000
o,p-DDT	0,000	0,000	161,460	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	24,030	0,000
Endrim aldeído	0,000	2,140	18,750	1,560	11,360	1,080	0,830	2,300	8,390	0,000
Endossulfam Sulfato	0,000	0,000	0,000	0,000	6,570	0,000	5,400	1,970	0,010	0,000
Metoxicloro	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,330	1,090	10,080	6,800	0,000
Endrim cetona	0,000	12,490	10,870	0,000	0,000	6,670	7,280	6,290	4,540	8,000

Tabela 43: Concentrações de bifenilas policloradas (PCB) medidos no sangue (ng/mL peso úmido) e nas penas de contorno (ng/g peso seco) de *Phaethon aethereus* após o rompimento da barragem de Fundão

Sangue										
Composto	P12059	P12573	P13113	P13309	P13414	P13881	P14304	P14305	P14307	P15726
PCB-28	0,276	0,331	0,058	0,724	0,457	0,163	0,508	0,332	0,297	0,000
PCB-52	0,000	0,000	0,262	0,000	0,168	0,041	0,357	0,668	0,210	0,000
PCB-101	1,353	0,223	0,285	2,596	0,000	0,000	1,314	1,513	0,000	0,000
PCB-138	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,222	0,000
PCB-153	0,000	0,000	0,000	0,000	2,440	0,192	0,726	0,354	0,576	0,000
PCB-180	0,000	0,000	0,000	1,944	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Σ (PCBs)	1,670	0,555	0,605	5,264	3,065	0,396	2,905	2,866	1,305	0,000
Penas de Contorno										
Composto	P12059	P12573	P13113	P13309	P13414	P13881	P14304	P14305	P14307	P15726
PCB-28	14,520	12,849	4,215	0,000	0,000	6,237	0,000	0,000	0,000	17,663

PCB-52	0,612	3,502	0,000	1,105	0,000	3,351	0,000	0,124	0,000	4,963
PCB-101	0,000	0,000	87,179	13,205	5,338	26,225	0,000	16,416	0,000	0,000
PCB-138	0,000	0,000	12,020	0,000	2,284	1,029	0,720	0,000	0,000	0,000
PCB-153	0,000	0,000	28,444	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PCB-180	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,724	44,203
Σ (PCBs)	15,132	16,351	131,859	14,310	7,622	36,843	0,720	16,540	2,724	66,830

Tabela 44: Concentrações de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) medidos no sangue (ng/mL peso úmido) de *Phaethon aethereus* após o rompimento da barragem de Fundão

Composto	P12059	P12573	P13113	P13309	P13414	P13881	P14304	P14305	P14307	P15726
Naftaleno	0,534	0,355	0,224	0,371	0,000	0,152	0,000	0,347	0,228	0,534
2-metilnaftaleno	0,310	0,326	0,228	0,652	0,400	0,111	0,486	0,239	0,225	0,404
1-metilnaftaleno	0,435	0,379	0,209	0,701	0,421	0,175	0,000	0,390	0,203	0,479
Acenaftleno	0,000	0,000	0,144	0,507	0,297	0,000	0,402	0,000	0,000	0,276
2-acenafteno	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,138
Fluoreno	0,000	0,239	0,121	1,026	0,265	0,000	0,215	0,217	0,211	0,304
Fenantreno	0,598	0,373	0,314	1,319	0,857	0,198	0,556	0,599	0,515	0,275
Antraceno	0,348	0,000	0,203	0,000	0,547	0,065	0,264	0,500	0,410	0,000
Fluoranteno	0,000	0,236	0,068	0,741	0,391	0,010	0,185	0,271	0,083	0,097
Pireno	0,452	0,417	0,193	1,792	0,668	0,000	0,390	0,478	0,387	0,442
Benzo(a)antraceno	0,000	0,051	0,000	0,000	0,531	0,000	0,000	0,039	0,000	0,000

Criseno	0,193	0,172	0,060	0,400	0,810	0,081	0,000	0,208	0,102	0,000
Benzo[b]fluoranteno	0,183	0,378	0,113	0,000	1,497	0,087	0,102	0,167	0,478	0,000
Benzo[k]fluoranteno	0,736	0,000	0,343	0,000	1,711	0,355	0,715	0,586	0,699	0,677
Benzo[a]pireno	0,000	0,000	0,000	0,063	1,252	0,000	0,183	0,000	0,000	0,000
Indeno[1,2,3-cd]pireno	0,000	0,534	0,512	1,275	0,772	0,330	0,000	0,000	0,000	0,737
Dibenz[a,h]antraceno	0,584	0,000	0,232	0,000	0,000	0,000	0,000	0,414	0,000	0,000
Benzo(ghi)perileno	0,623	0,000	0,372	0,966	0,000	0,000	0,000	0,293	0,340	0,373

Tabela 45: Concentrações de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) medidos nas penas de contorno (ng/g peso seco) de *Phaethon aethereus* após o rompimento da barragem de Fundão

Composto	P12059	P12573	P13113	P13309	P13414	P13881	P14304	P14305	P14307	P15726
Naftaleno	17,842	13,994	7,957	14,796	14,002	7,291	5,789	3,850	12,556	25,148
2-metilnaftaleno	10,969	19,665	5,868	17,831	7,081	5,610	4,869	3,261	7,344	17,585
1-metilnaftaleno	14,019	17,453	9,633	18,514	13,431	10,705	5,160	4,115	7,400	16,254
Acenaftleno	7,407	4,073	5,202	9,098	6,487	5,850	2,330	2,910	5,272	6,413
2-acenafteno	0,000	1,565	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,070	0,222
Fluoreno	20,362	21,118	10,934	20,425	26,212	0,000	6,195	2,742	0,000	11,259
Fenantreno	64,525	67,950	50,429	91,271	85,788	53,103	26,031	27,541	25,973	38,102
Antraceno	8,552	8,189	7,597	10,864	11,898	6,374	3,042	3,689	30,185	5,639
Fluoranteno	40,054	47,148	37,174	75,173	57,297	37,554	21,333	18,685	15,831	19,640
Pireno	69,316	80,270	65,661	130,757	99,051	61,473	37,649	32,475	1,198	35,541
Benzo(a)antraceno	10,515	18,182	13,941	165,212	28,489	26,295	14,820	16,255	20,171	29,859

Criseno	14,629	19,988	9,689	144,981	22,471	21,067	10,274	11,158	9,351	19,259
Benzo[b]fluoranteno	7,562	26,824	11,733	369,782	41,436	16,968	21,464	8,090	0,000	12,289
Benzo[k]fluoranteno	15,021	28,035	62,645	270,134	43,151	24,586	20,231	64,442	0,000	19,171
Benzo[a]pireno	18,696	15,633	10,924	418,000	22,464	14,666	8,409	8,512	8,468	4,548
Indeno[1,2,3-cd]pireno	31,252	9,600	9,039	160,570	49,233	33,029	15,744	6,988	12,285	9,872
Dibenz[a,h]antraceno	0,000	8,408	0,000	0,000	0,000	14,403	6,952	8,656	0,000	0,000
Benzo(ghi)perileno	22,504	18,044	13,023	145,323	36,220	20,106	10,788	12,135	10,628	11,556

Tabela 46: Concentrações de compostos policlorados medidos no sangue (ng/mL peso úmido) de *Phaethon aethereus* após o rompimento da barragem de Fundão

Composto	P12059	P12573	P13113	P13309	P13414	P13881	P14304	P14305	P14307	P15726
Trifluralina	0,077	1,138	0,082	0,306	0,450	0,008	2,316	1,716	1,442	2,056
a-HCH	0,000	0,000	0,056	0,266	0,000	0,000	0,226	0,106	0,146	0,217
g-HCH	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
b-HCH	0,406	7,975	0,219	12,432	0,803	0,164	0,369	0,217	0,504	1,258
Heptacloro	0,000	1,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Clorotalonil	0,000	0,000	0,000	3,143	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,116
d-HCH	0,000	3,977	0,000	0,303	0,000	0,000	0,000	0,370	0,000	0,319
Diclofluanida	0,000	0,000	0,287	0,000	0,665	0,187	0,000	0,668	0,000	0,948
Aldrim	1,424	0,000	0,000	0,000	0,148	0,079	0,965	0,160	0,222	0,000
b-Heptacloro Epóxido	0,894	0,391	0,297	0,000	0,643	0,000	1,622	0,501	0,739	0,385
a-Endossulfam	0,000	0,267	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
o,p-DDE	0,000	0,447	0,000	0,269	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Dieldrim	0,114	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
p,p-DDE/o,p-DDD	0,057	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Endrim	0,000	0,319	0,000	0,668	0,000	0,000	0,000	0,000	0,343	0,000
p,p-DDD	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
b-Endossulfam	0,000	0,236	0,000	0,353	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000	0,000
p,p-DDT	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,486	0,261	0,000	0,000
o,p-DDT	0,000	4,885	0,000	9,223	0,000	0,058	11,603	0,000	7,570	0,000
Endrim aldeído	0,000	1,109	0,000	0,940	4,246	0,000	0,405	0,442	0,194	0,313
Endossulfam Sulfato	0,000	0,640	0,000	0,094	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Metoxicloro	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Endrim cetona	0,000	0,598	0,000	9,362	0,663	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabela 47: Concentrações de compostos policlorados medidos nas penas de contorno (ng/g peso seco) de *Phaethon aethereus* após o rompimento da barragem de Fundão

Composto	P12059	P12573	P13113	P13309	P13414	P13881	P14304	P14305	P14307	P15726
Trifluralina	6,077	2,883	11,730	16,386	10,411	10,133	6,313	9,581	10,377	14,193
a-HCH	9,921	11,180	7,605	9,544	13,352	15,571	0,000	7,572	16,161	18,257
g-HCH	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
b-HCH	6,477	3,069	4,144	11,454	11,972	0,880	0,437	0,901	18,322	13,045
Heptacloro	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Clorotalonil	84,641	0,000	0,000	0,000	0,000	43,657	0,000	0,000	0,000	79,173
d-HCH	5,641	1,396	0,000	0,000	0,000	5,020	0,000	0,644	7,496	8,654
Diclofluanida	56,962	0,000	19,673	0,000	0,000	38,285	0,000	0,000	21,753	58,710
Aldrim	0,000	0,000	0,000	4,169	8,203	2,525	0,000	0,000	0,000	0,000
b-Heptacloro Epóxido	20,885	15,742	14,230	40,173	0,000	23,668	12,310	16,149	32,818	72,205
a-Endossulfam	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	19,136	0,000	13,354	0,000	0,000
o,p-DDE	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Dieldrim	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
p,p-DDE/o,p-DDD	0,000	0,000	13,121	4,043	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Endrim	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
p,p-DDD	4,025	0,000	0,000	0,000	0,000	8,861	0,000	3,452	6,347	0,000
b-Endossulfam	0,000	0,000	19,608	6,170	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
p,p-DDT	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
o,p-DDT	0,000	0,000	0,000	53,411	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Endrim aldeído	0,000	0,000	0,000	0,000	12,597	0,000	0,223	0,000	7,104	0,000
Endossulfam Sulfato	0,000	0,000	13,837	0,000	0,000	4,939	0,000	0,000	0,000	0,000
Metoxicloro	1,971	0,000	5,557	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,222	19,573
Endrim cetona	0,000	0,000	4,347	6,902	7,909	0,000	0,000	0,000	6,724	12,551

2.2 DEMOGRAFIA E REPRODUÇÃO

2.2.1 Tamanho populacional

Tabela 48: Tamanho populacional pretérito de *Phaethon aethereus* e *Sula leucogaster* em Abrolhos com base na literatura e dados de pesquisadores

Espécie	Ano	Mês	Duração da amostragem	Quant. de indivíduos	Método	Fonte
<i>Sula leucogaster</i>	1969	-	-	230	-	COELHO (1981)
	1994	Julho	5 dias	400	Contagem de ninhos ativos	ALVES et al. (1997); ALVES et al. (2000)
	2011	Fevereiro/Março	16 dias	460	Contagem de ninhos ativos	MANCINI et al. (2016)
		Agosto	14 dias	186		
<i>Phaethon aethereus</i>	1991	Abril	5 dias	52	Anilhamento	Márcio Efe, dados não publicados
	1992	Janeiro	9 dias	150	Anilhamento	Márcio Efe, dados não publicados
		Março	5 dias	67		

	Maio	2 dias	18		
	Junho	12 dias	140	Contagem de ninhos ativos	ALVES et al. (1997)
1994	Outubro	5 dias	115	Anilhamento	Márcio Efe, dados não publicados
1995	Março	6 dias	111	Anilhamento	Márcio Efe, dados não publicados
	Maio	9 dias	42		
	Junho	8 dias	54		
	Setembro	3 dias	32		
2011	Fevereiro/Março	16 dias	204	Contagem de ninhos ativos	MANCINI et al. (2016).
	Agosto	14 dias	100		
2011/2012	junho a novembro de 2011 e nos meses de abril, junho e julho de 2012	24 dias	380	Contagem de ninhos ativos	Márcio Efe, dados não publicados
2011/2012	-	-	709	Contagem de ninhos ativos	SARMENTO et al. (2014)

Tabela 49: Matriz de contagem de ninhos ativos de *Phaethon aethereus* e *Sula leucogaster* em Abrolhos obtidos semestralmente em contagens em conjunto com o ICMBio, como parte do “Programa de Monitoramento das Aves Marinhas do Parque Nacional dos Abrolhos” e de ninhos ativos de *Sterna hirundinacea* nas ilhas do Espírito Santo obtido pela equipe

Espécie	Ano	Mês	Ninhos ativos	Estimativa (ninhas x 2)	Ilhas
<i>Phaethon aethereus</i>	2018	junho	214	428	Todas
		novembro	134	268	Todas
	2019	maio	147	294	Todas
		outubro	176	352	Todas
<i>Sula leucogaster</i>	2018	junho	217	434	Todas
		novembro	121	242	Todas
	2019	maio	287	574	Todas
<i>Sterna hirundinacea</i>	2019		2	4	Itatiaia

2.2.2 Sucesso reprodutivo

Tabela 50: Matriz de avaliação de sobrevivência e fidelidade ao ninho de *Phaethon aethereus* em Abrolhos

Ninho	1967	1997	1998	2011	2012	2018	2019
-	6171	6171					
-	4311	4311					
1					13098	13098	
					13064		13064
3				12003	12003		
10				12010	12010		
11				12206	12206		
13				12016	12016		
				12017	12017		
17				12020	12020		
				12021	12021		

18				12022	12022		
20				12023	12023		
				12036	12036		
23				12026	12026		
				12159	12159		12159
25					12518		12518
31				12037	12037		
37				12042	12042		
38				12043	12043		
				12200	12200		
41				12046	12046		
42				12167	12167		
45				12216	12216		

47		7040	7040	12078	12078		
49				12055	12055		
59				12057	12057		
56				12063	12063		
57				12065	12065		
60				12070	12070		
61		7295	7295				
62				12073	12073		
63				12197	12197		
69				12083	12083		
70				12173	12173		
71				12174	12174		
72				12086	12086		

74				12088	12088		
76					13239		13239
82				12097	12097		
83				12103	12103		
85				12175	12175		
86				12104	12104		
88				12106	12106		
90				12246	12246		
91		7042	7042				
		7262	7262				
95				12271	12271		
96		6836	6836				
100				12121	12121		

103				12127	12127		
104				12129	12129		
105				12130	12278		
106				12131	12131		
108				12134	12134		
113				12139	12139		
114				12140	12140		
125				12141	12141		
131				12142	12142		
133				12361	12361		
136				12147	12147		
138				12366	12366		
139				12150	12150		

146				12152	12152		
153				12155	12155		
155				12156	12156		
156				12160	12160		
158				12166	12166		
159				12169	12169		
160				12170	12170		
161				12171	12171		
163				12179	12179		
				12255	12255		
167				12181	12181		
174				12190	12190		
176				12192	12192		

177				12193	12193		
178				12194	12194		
185				12214	12214		
191		7303	7303				
192		7304	7304				
199				12222	12222		
203				12226	12226		
224				12263	12263		
232				12261	12261		
235				12265	12265		
239				12273	12273		
245				12282	12282		
246				12195	12195		

248				12287	12287		
250				12291	12291		
253				12295	12295		
264				12374	12374		
272				12377	12377		
300				12399	12399		
333				12419	12419		
525					12236	12236	

Tabela 51. Matriz de avaliação de fidelidade ao parceiro de *Phaethon aethereus* em Abrolhos.

1997	1998	2011	2012	2018	2019
7042/7262	7042/7262				
		12016/12017	12016/12017		
		12023/12036	12023/12036		
		12037/12043	12037/12043		
		12200/12044	12200/12044		
		12197/12181	12197/12181		

Tabela 52: Matriz de monitoramento de ninhos de *Sula leucogaster* em Abrolhos com determinação do conteúdo de cada ninho

Ninho	12/12/2018	18/01/2019	08/02/2019	13/03/2019	01/04/2019	08/05/2019	01/07/2019	20/08/2019	04/09/2019	02/10/2019	Nov/óleo	04/12/2019	13/01/2020	11/02/2020
1	N1	V	V	V	1 Ovo	2 Ovos	N1	N2	N3	N4		N4	V	V
5								N1	N2/N3	N3		N4	V	V
6	V	V	1 Ovo	V	V	1 Ovo	V	V	V	V		V	V	V
7	N2	N3	N3	N4	N4	2 Ovos	V	V	V	V		V	V	V
8	V	V	V	V	V	V	N2	N3	N3/N4	N4		V	V	V
9	V	V	V	1 Ovo	N2	1 Ovo	V	V	V	V		V	V	1 Ovo
10	V	V	V	V	1 Ovo	2 Ovos	N2	N3	N3	N4		V	V	V
11	N2	N3	N3	N4	N4	2 Ovos	2 Ovos	V	V	V		V	V	V
12	N2	N3	N4	V	1 Ovo	1 Ovo	V	V	V	1 Ovo		N2	V	N3
13	V	V	V	V	1 Ovo	2 Ovos	N1/N1	N3	N4	V		V	V	2 Ovos
14	V	V	V	2 Ovos	2 Ovos	N1	N2	V	V	V		V	V	2 Ovos

15	N3	N3	N4	V	1 Ovo	1 Ovo	N2	N3	N3/N4	N4		V	V	V
16	V	V	V	V	2 Ovos	1 Ovo	V	1 Ovo	N1	N2		V	V	V
17	N3	N3	N4	V	1 Ovo	V	2 Ovos	V	V	V		V	V	2 Ovos
18	N4	N4	N4	V	V	V	N2	N3	V	V		V	V	V
19	N2	N3	N3	N4	V	1 Ovo	N1	N3	N3	N4		V	V	V
20	N3	N3	N4	V	1 Ovo	N1	N2	N3	N4	V		V	V	V
21							N1	N3	N3	N4		V	V	V
22					V	1 Ovo	N1	N3	N3	N4		N4	V	V
23							N1	N3	V	V		V	V	V
24							N1/N1	N3	N3	N4		V	V	V
25							N3	N4	V	V		V	V	2 Ovos
26							1 Ovo	N2	N3	N3		V	V	V
27							N2	N4	2 Ovos	N1	N3	V	N4	
28							N2	N3	N3/N4	N4		V	V	V

29	N2	V	V	V	V	V	V
30	N2	N3	N3/N4	N4	V	V	V
31	N1/N1	N3	N3	N3	V	V	V
32	2 Ovos	N2	N3	N3/N4	V	V	V
33	N2	N3	N4	N4	V	V	V
34	N2	N3	N4	N4	V	V	V
35		1 Ovo/N1	N1	N2	N3	V	N3
36			N4	N4	V	V	V

Legenda: V- ninho vazio, Filhote N1 - é o primeiro estágio do filhote, desde recém-nascido até quando ainda não há plumagem nem penas de voo; Filhote N2 é o segundo estágio do filhote em que o filhote começa a desenvolver a plumagem no corpo até que o seu corpo esteja totalmente coberto por plumagem, sem a presença de penas de voo; Filhote N3 e N4 é desde quando o corpo do filhote está totalmente coberto de plumagem até quando já estando pronto para voar (V).

Tabela 53: Matriz de avaliação de sucesso aparente de ninhinhos de *Sula leucogaster* em Abrolhos

	Ovos postos não encontrados	Filhotos recentemente nascidos não registrados	12/12/2018	18/01/2019	08/02/2019	13/03/2019	01/04/2019	08/05/2019	01/07/2019	20/08/2019	04/09/2019	02/10/2019	Nov/óleo	04/12/2019	13/01/2020	11/02/2020	Total de ovos postos	Total de ovos eclo- didos	Total de filhotos que deixaram o ninhão	Total de filhotos nascidos	Taxa de eclosão = eclo- di- ram/ posto- s	Taxa de sucesso (<i>fledg- ing</i>) = voaram/ nascidos
OVOS	23		0	0	1	2	9	12	4	2	1	1	0	0	0	5	60					
NI		17	1	0	0	0	0	2	8	2	2	1	0	0	0	0						
N2			4	0	0	0	1	0	12	3	1	2	0	1	0	0						
N3			3	7	3	0	0	0	1	16	14	4	0	2	0	2						
N4			1	1	5	3	2	0	0	2	9	14	0	3	0	1						
																	37	33	37	0,62	0,89	

Tabela 54: Matriz de monitoramento de ninhos de *Phaethon aethereus* em Abrolhos com determinação do conteúdo de cada ninho

Ninho	12/12/18	19/12/18	14/01/19	17/01/19	06/02/19	13/02/19	14/03/19	01/04/19	18/04/19	07/05/19	24/05/19	19/06/19	02/07/19	14/08/19	02/09/19	02/10/19	21/10/19	13/11/19	3/12/19	10/12/19	13/01/20	12/02/20	14/03/20
4	V	N2	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	Ovo	N1	N2	Ovo	V	V	V	V	V
5	V	V	V	V	Ovo	Ovo	N1	N2	N2	N3	V	V	V	V	V	Ovo	N1	N2	N2	V	Ovo	V	V
8	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
9	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
10	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
17	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
18	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
20	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
23	N1	N1	N2	N2	N3	N3	V	V	V	V	V	V	V	V	V	Ovo	N1	N2	V	N2	V	V	V
24	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
25	V	V	Ovo	Ovo	Ovo	V	V	V	V	Ovo	Ovo	V	V	V	V	N1	V	V	Ovo	Ovo	V	V	V

27	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	Ovo
28	V	Ovo	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	Ovo	V	V	V
29	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
30	V	Ovo	Ovo	Ovo	V		V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
152	Ovo	Ovo	Ovo	Ovo	V	V	V	V	V	V	V	V	V	Ovo	N1	N3	N3	V	V	V	V	V	V
153	V	V	Ovo	Ovo	Ovo	Ovo	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
154	V	V	V	V	Ovo	Ovo	V	V	V	V	Ovo	V	V	V	V	V	V	N2	V	V	V	V	V
155	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	Ovo	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
156	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
166	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
179	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
180_lep turus	Ovo	Ovo	Ovo	Ovo	N1	N1	N2	N3	V	V	V	Ovo	Ovo	N2	N2/ N3	V	V	V	V	V	Ovo	V	V
181	Ovo	Ovo	Ovo	N1	N2	N2	N3	N3	V	V	V	V	V	Ovo	N1	Ovo	V	V	V	Ovo	Ovo	V	V

182	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
183	Ovo	Ovo	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	Ovo	V	V	V	V	V	V	V	V
184	V	V	Ovo	Ovo	Ovo	Ovo	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	Ovo	V	V	V
185	Ovo	V	V	V	Ovo	Ovo	V	V	Ovo	Ovo	V	V	V	V	V	V	V	V	Ovo	Ovo	Ovo	N2	N3
429	V	Ovo	Ovo	Ovo	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
430	Ovo	Ovo	N1	N1	N2	N2	N3	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	Ovo	V	V	Ovo	V	V
432	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	Ovo	V	V	Ovo	V	V	V	Ovo	V	V	V	V	V
474	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
502	V	V	V	V	V	V	Ovo	Ovo	N1	N2	N2	N3	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	N1
503	N2	N2	N3	N3	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
504	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	N3	V	V	
505	Ovo	Ovo	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
510	N3	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	Ovo	V
522	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	Ovo	V	V	V

538	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
540	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
542	V	V	V	V	Ovo	Ovo	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
574	N3	N3	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
585	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	Ovo	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
586	Ovo	Ovo	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
598	V	Ovo	Ovo	Ovo	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	Ovo	V	Ovo	N1	N2
599	Ovo	Ovo	Ovo	Ovo	N1	N1	N3	N3	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	Ovo	V	V	V	V
617	V	Ovo	Ovo	Ovo	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	Ovo	V	V
639	V	V	V	V	V	V	Ovo	Ovo	Ovo	N1	N2	N3	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	Ovo
662	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
663	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V

Legenda: V- ninho vazio, Filhote N1 - é o primeiro estágio do filhote, desde recém-nascido até quando ainda não há plumagem nem penas de voo; Filhote N2 é o segundo estágio do filhote em que o filhote começa a desenvolver a plumagem no corpo até que o seu corpo esteja totalmente coberto por plumagem, sem a presença de penas de voo; Filhote N3 e N4 é desde quando o corpo do filhote está totalmente coberto de plumagem até quando já estando pronto para voar (V).

Tabela 55: Matriz de avaliação de sucesso aparente de ninhos de *Phaethon aethereus* em Abrolhos

Taxa de sucesso (<i>fledging</i>) = voaram/ nascidos			
Taxa de eclosão = eclodiram/ postos			
Total de filhotes nascidos			
Total de filhotes que deixaram o ninho			
Total de ovos eclodidos			
Total de ovos postos	10 4		
14/03/2020	3	1	1
12/02/2020	1	1	0
13/01/2020	6	0	1
10/12/2019	5	0	1
03/12/2019	4	0	1
13/11/2019	3	0	1
21/10/2019	0	1	0
02/10/2019	3	1	0
02/09/2019	1	2	0
14/08/2019	3	0	1
02/07/2019	2	0	0
19/06/2019	1	0	0
24/05/2019	3	0	2
07/05/2019	0	1	1
18/04/2019	1	1	0
01/04/2019	2	0	0
14/03/2019	2	0	1
13/02/2019	6	2	2
06/02/2019	7	1	2
17/01/2019	10	2	1
14/01/2019	11	1	1
19/12/2018	13	1	1
12/12/2018	9	1	1
Filhotes recém-nascidos não registrados		8	
Ovos postos não encontrados	8		
	OVOS	NI	N2

N3			2	1	1	1	1	1	3	3	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0						
																											23	14	23	0,2 2	0,6 1

2.3 ENCALHES DE AVES NAS PRAIAS

Figura 1: Distribuição dos encalhes de espécies da família Sternidae ao longo das praias do estado do Espírito Santo em 2017 (setembro a dezembro), 2018 (janeiro a dezembro), 2019 (janeiro a dezembro) e 2020 (janeiro a junho)

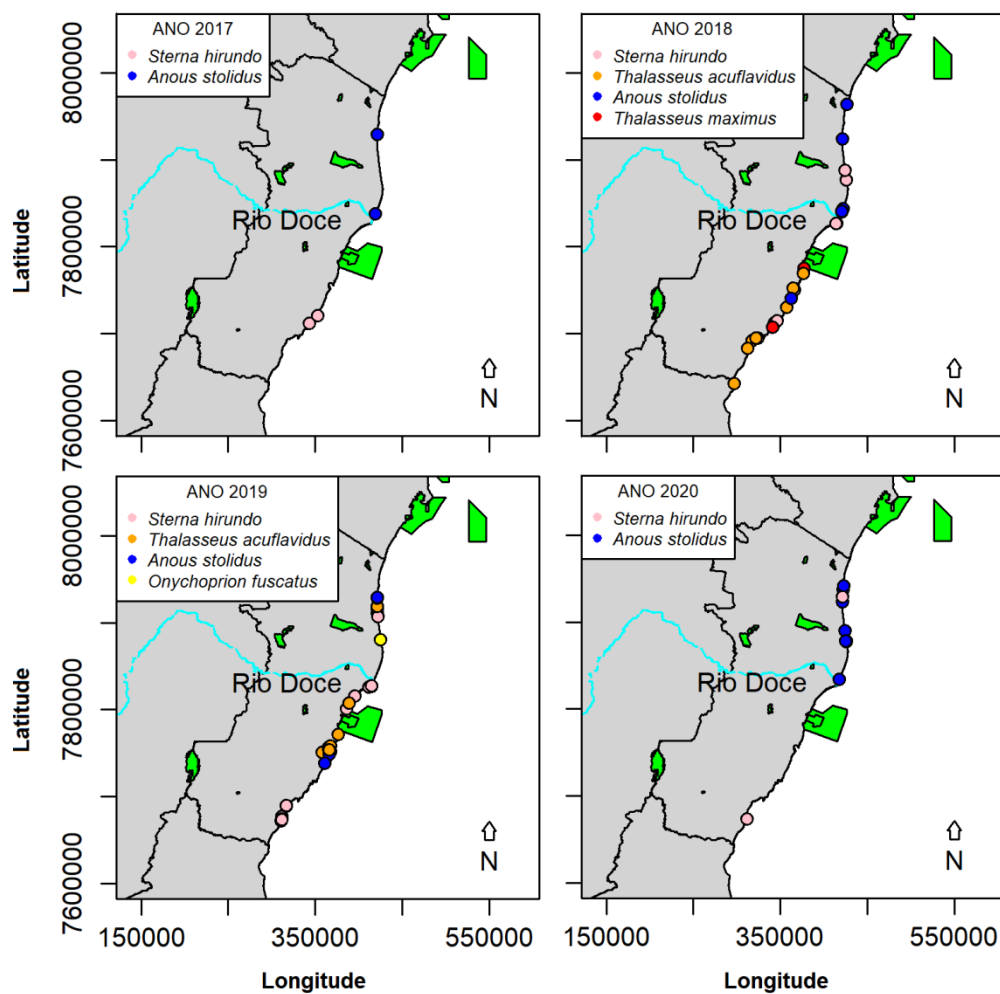


Figura 2: Distribuição dos encalhes de espécies da família Sulidae ao longo das praias do estado do Espírito Santo em 2017 (setembro a dezembro), 2018 (janeiro a dezembro), 2019 (janeiro a dezembro) e 2020 (janeiro a junho)

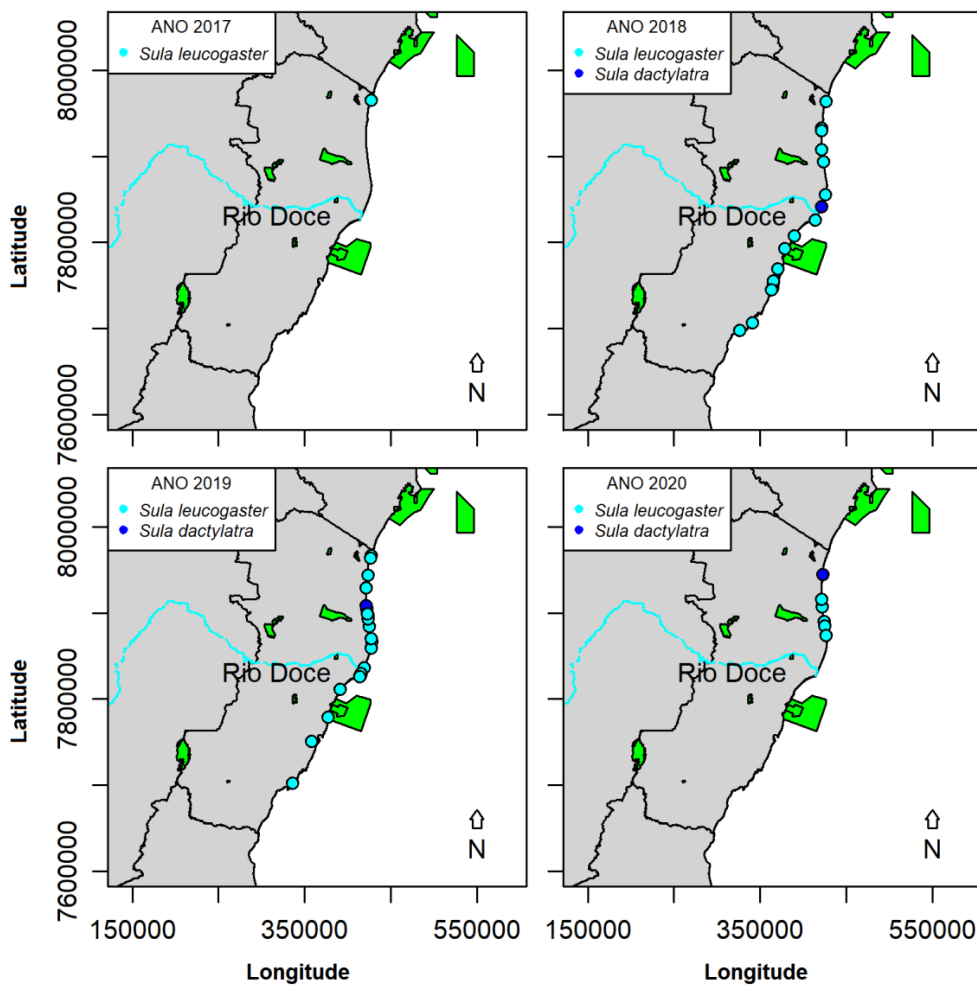


Figura 3: Distribuição dos encalhes de espécies da família Procellariidae ao longo das praias do Espírito Santo em 2017 (setembro a dezembro), 2018 (janeiro a dezembro), 2019 (janeiro a dezembro) e 2020 (janeiro a junho)

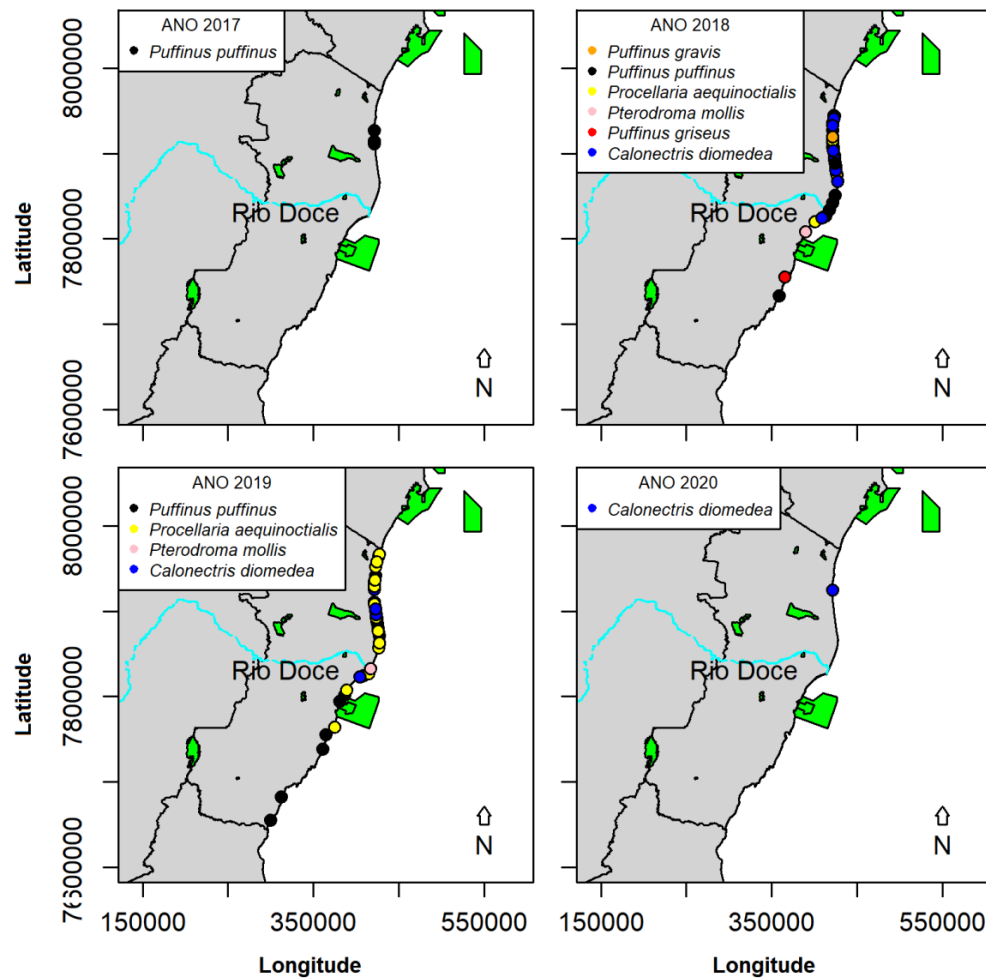


Figura 4: Distribuição dos encalhes de espécies da família Diomedéidae ao longo das praias do estado do Espírito Santo em 2017 (setembro a dezembro), 2018 (janeiro a dezembro), 2019 (janeiro a dezembro) e 2020 (janeiro a junho)

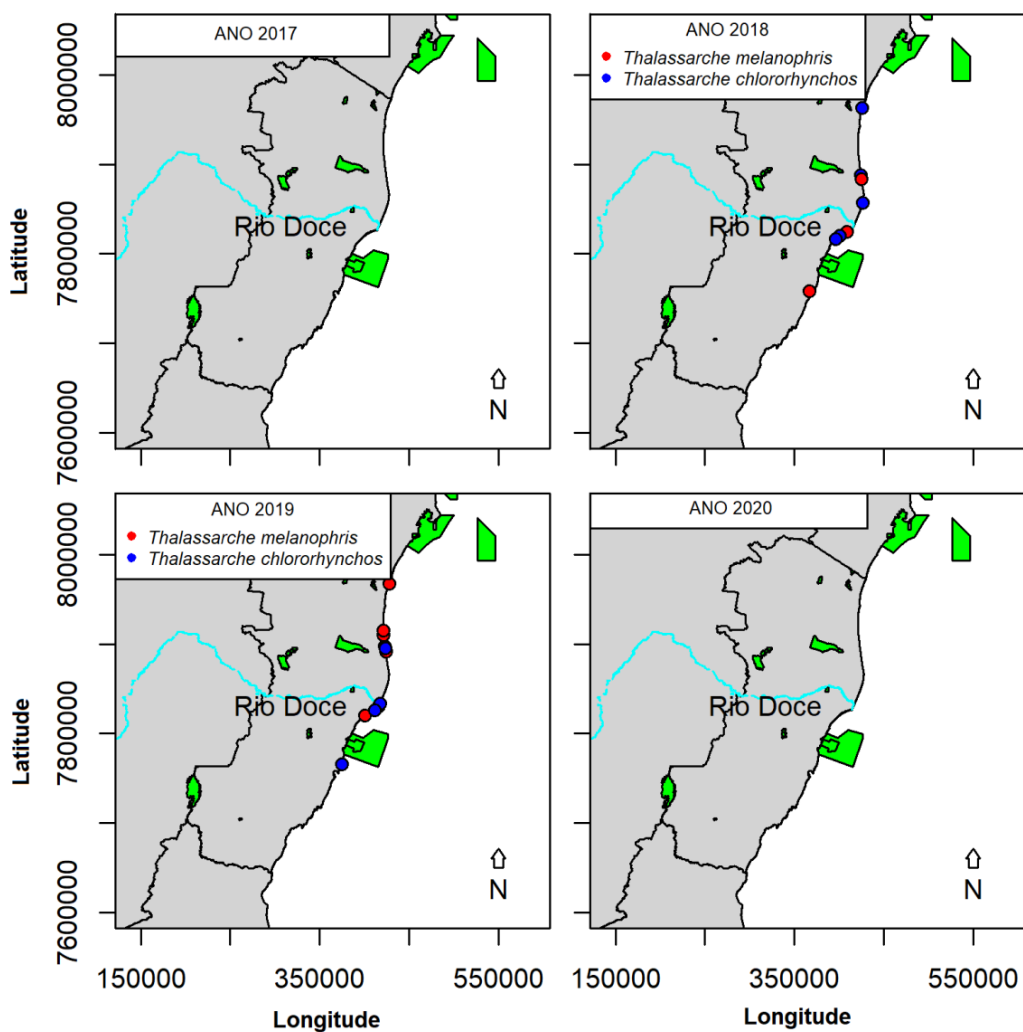
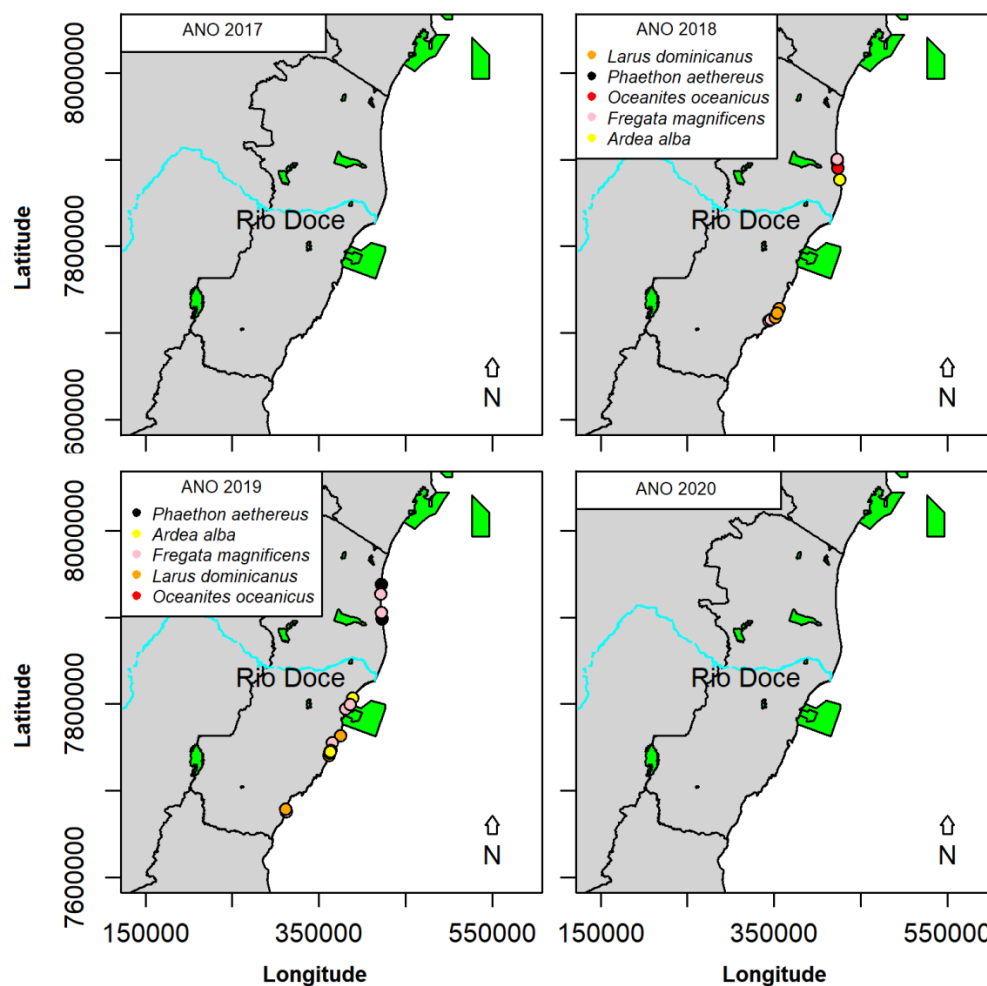


Figura 5: Distribuição dos encalhes de espécies da família Laridae, Phaethontidae, Hydrobatidae, Ardeidae e Fregatidae e ao longo das praias do estado do Espírito Santo em 2017 (setembro a dezembro), 2018 (janeiro a dezembro), 2019 (janeiro a dezembro) e 2020 (janeiro a junho)



2.4 CONTAGENS DE AVES NA FOZ DO RIO DOCE E ADJACÊNCIAS - MAR

Tabela 56: Frequência de ocorrência absoluta e relativa de táxons registrados entre outubro de 2018 e setembro de 2019 na Foz do Rio Doce e águas adjacentes, considerando os registros em sua totalidade (aves identificadas e não identificadas em nível específico; aves registradas durante os censos contínuos e instantâneos; aves estacionárias; e registros fora do esforço amostral). Estão apresentados dados considerando todos os registros espécie-específicos, registros por transecção, e registros por estação do ano. Abreviação: FO,

Frequência de Ocorrência

Ordem	Táxon	FO	FO (%)	TFOZ	TN1	TN2	TN3	TN4	TS1	TS2	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Charadriiformes	<i>Anous stolidus</i>	45	4,1	0	0	0	10	34	0	1	0	8	25	12
Charadriiformes	<i>Stercorarius</i> sp.	52	4,8	16	3	2	6	8	4	13	26	2	22	2
Charadriiformes	<i>Stercorarius pomarinus</i>	10	0,9	3	1	3	1	0	1	1	7	2	1	0
Charadriiformes	<i>Sterna</i> sp.	4	0,4	1	1	0	0	2	0	0	1	2	0	1
Charadriiformes	<i>Sterna hirundinacea</i>	4	0,4	0	0	0	0	1	0	3	0	0	1	3
Charadriiformes	<i>Sterna hirundo</i>	83	7,6	35	13	14	8	7	6	0	25	38	1	19

Charadriiformes	Sternidae	5	0,5	2	2	0	1	0	0	0	0	0	2	3
Charadriiformes	<i>Thalasseus acutiflavus</i>	47	4,3	22	8	1	0	7	1	8	1	1	19	26
Charadriiformes	<i>Thalasseus maximus</i>	6	0,6	1	0	0	0	0	0	5	0	1	5	0
Phaethontiformes	<i>Phaethon aethereus</i>	6	0,6	2	0	1	0	1	1	2	2	1	2	2
Procelariiformes	<i>Calonectris</i> sp.	2	0,2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0
Procelariiformes	<i>Calonectris borealis</i>	27	2,5	11	2	3	4	3	2	2	2	10	15	0
Procelariiformes	<i>Calonectris edwardsii</i>	3	0,3	0	0	1	0	2	0	0	0	0	3	0
Procelariiformes	<i>Fregetta grallaria</i>	1	0,1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Procelariiformes	<i>Fregetta tropica</i>	1	0,1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

Procelariiformes	Hydrobatidae	1	0,1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Procelariiformes	<i>Oceanites oceanicus</i>	32	2,9	3	5	3	4	7	5	5	11	1	18	2
Procelariiformes	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	1	0,1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Procelariiformes	<i>Pachyptila desolata</i>	1	0,1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Procelariiformes	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	7	0,6	0	0	1	1	0	4	1	1	0	1	5
Procelariiformes	<i>Procellaria conspicillata</i>	6	0,6	0	1	0	0	0	4	1	2	0	0	4
Procelariiformes	Procellariidae	10	0,9	0	0	1	0	0	9	0	7	0	1	2
Procelariiformes	<i>Pterodroma</i> sp.	1	0,1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Procelariiformes	<i>Pterodroma incerta</i>	2	0,2	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0

Procelariiformes	<i>Pterodroma mollis</i>	3	0,3	0	1	1	0	0	1	0	2	0	0	1
Procelariiformes	<i>Puffinus sp.</i>	16	1,5	3	1	3	5	2	2	0	3	0	1	12
Procelariiformes	<i>Puffinus gravis</i>	143	13,1	12	67	33	0	0	31	0	30	0	23	90
Procelariiformes	<i>Puffinus griseus</i>	8	0,7	0	2	2	1	3	0	0	0	0	0	8
Procelariiformes	<i>Puffinus puffinus</i>	97	8,9	12	13	15	15	17	7	18	27	14	28	28
Procelariiformes	<i>Thalassarche sp.</i>	8	0,7	2	0	0	1	5	0	0	0	0	8	0
Procelariiformes	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	38	3,5	4	2	3	5	8	9	7	0	0	21	17
Procelariiformes	<i>Thalassarche melanophris</i>	4	0,4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4
Suliformes	<i>Fregata sp.</i>	7	0,6	0	0	0	0	7	0	0	0	7	0	0

Suliformes	<i>Fregata magnificens</i>	126	11,6	20	10	13	31	44	5	3	19	19	38	50
Suliformes	<i>Sula sp.</i>	5	0,5	0	0	0	0	5	0	0	4	0	1	0
Suliformes	<i>Sula dactylatra</i>	177	16,3	14	10	24	26	64	25	14	10	47	71	49
Suliformes	<i>Sula leucogaster</i>	48	4,4	4	7	7	4	19	5	2	12	8	17	11
Suliformes	<i>Sula sula</i>	7	0,6	0	1	1	2	3	0	0	4	2	1	0
-	Ave N.I.	43	4	11	10	4	5	3	9	1	6	9	16	12
	TOTAL	1088	100	181	160	137	130	254	138	88	206	173	344	365

Figura 6: Representação espacial dos registros de aves marinhas coletados durante a primavera de 2018. Unidades de Conservação estão representadas: Refúgio da Vida Silvestre de Santa Cruz (RVS Santa Cruz), Área de Proteção Ambiental Costa das Algas (APA Costa das Algas) e Parque Nacional Marinho dos Abrolhos (PARNA Abrolhos). Abreviação: Ave N.I., Ave não identificada

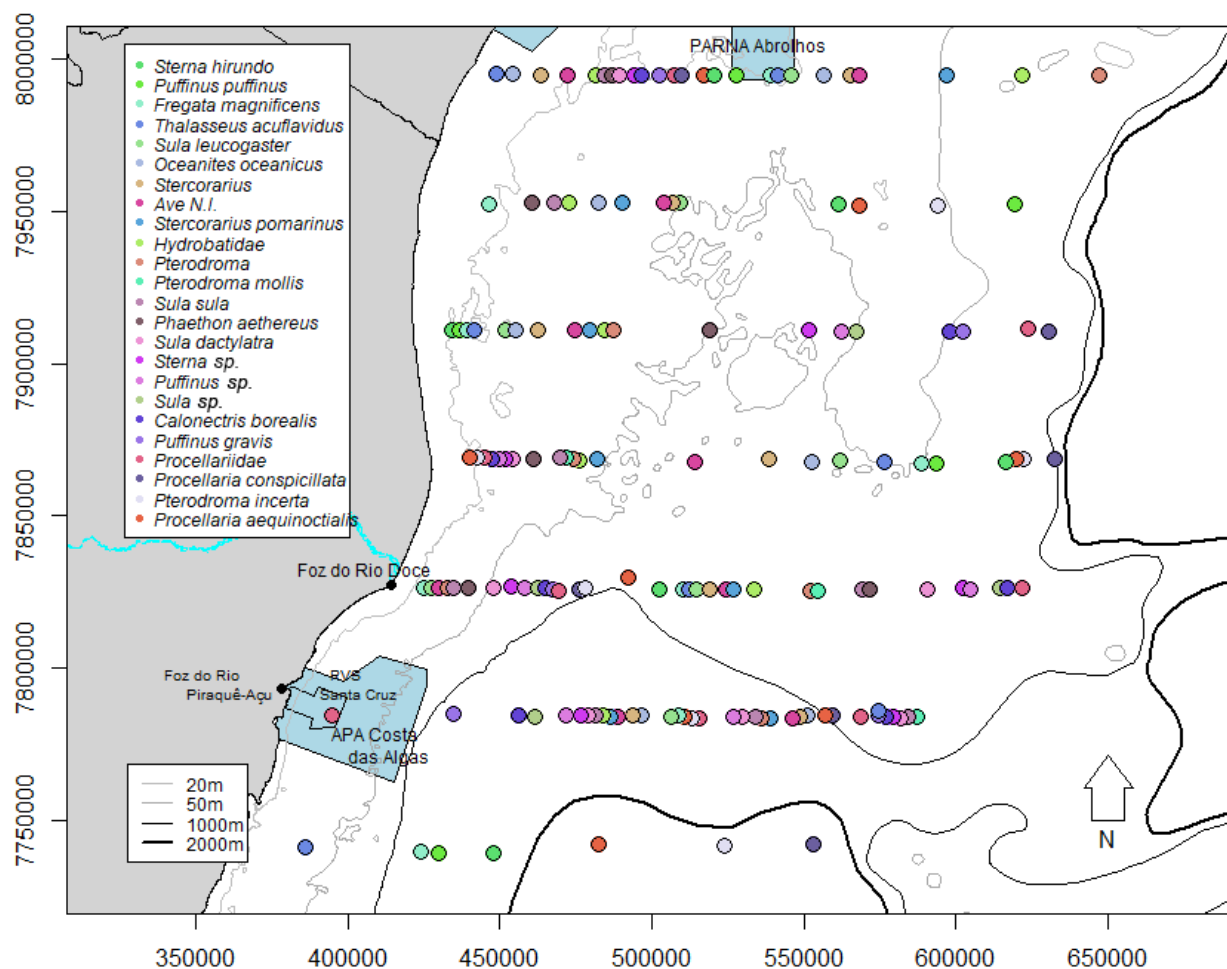


Figura 7: Representação espacial dos registros de aves marinhas coletados durante o verão de 2019. Unidades de Conservação estão representadas: Refúgio da Vida Silvestre de Santa Cruz (RVS Santa Cruz), Área de Proteção Ambiental Costa das Algas (APA Costa das Algas) e Parque Nacional Marinho dos Abrolhos (PARNA Abrolhos). Abreviação: Ave N.I., Ave não identificada

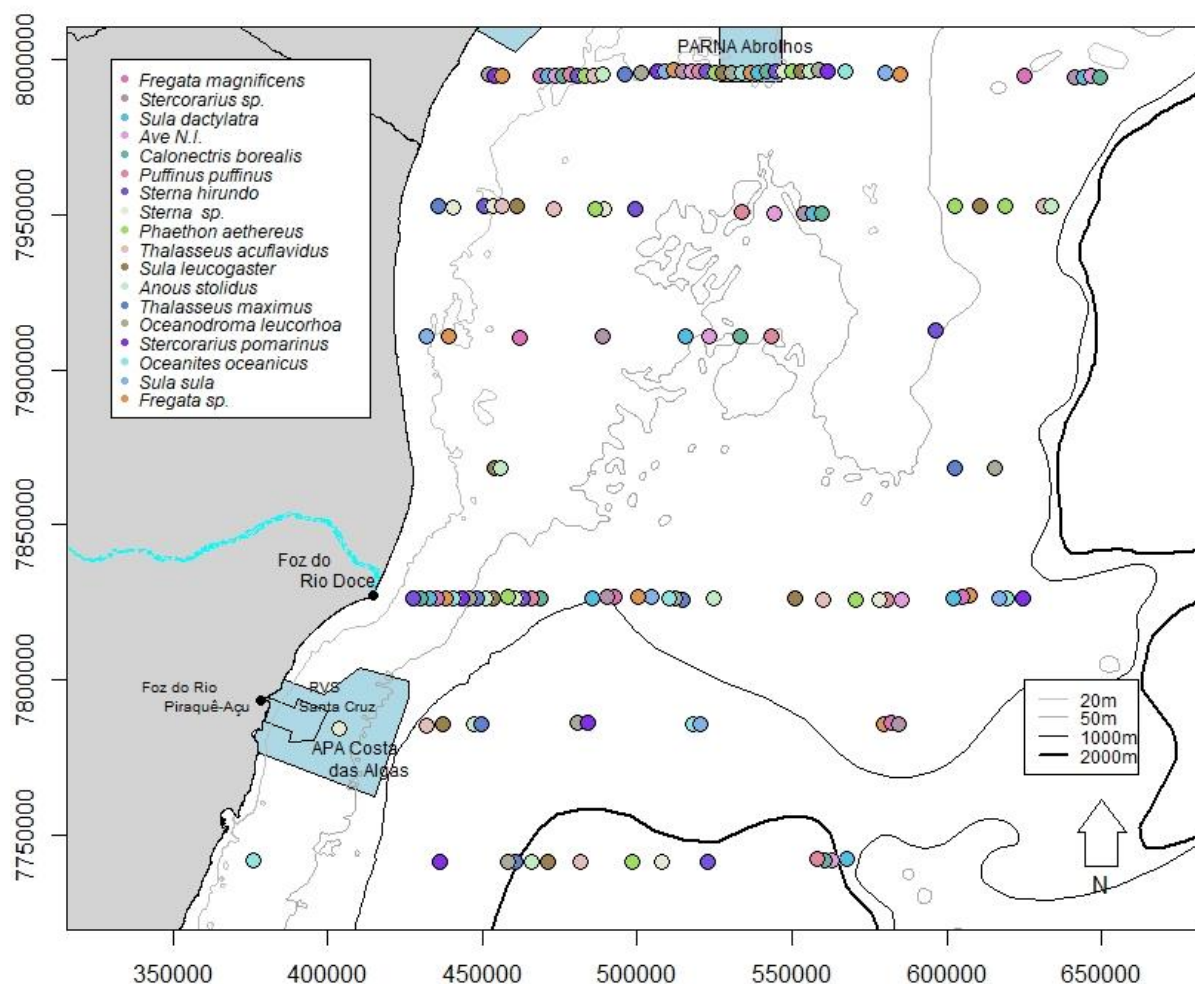


Figura 8: Representação espacial dos registros de aves marinhas coletados durante o outono de 2019. Unidades de Conservação estão representadas: Refúgio da Vida Silvestre de Santa Cruz (RVS Santa Cruz), Área de Proteção Ambiental Costa das Algas (APA Costa das Algas) e Parque Nacional Marinho dos Abrolhos (PARNA Abrolhos). Abreviação: Ave N.I., Ave não identificada

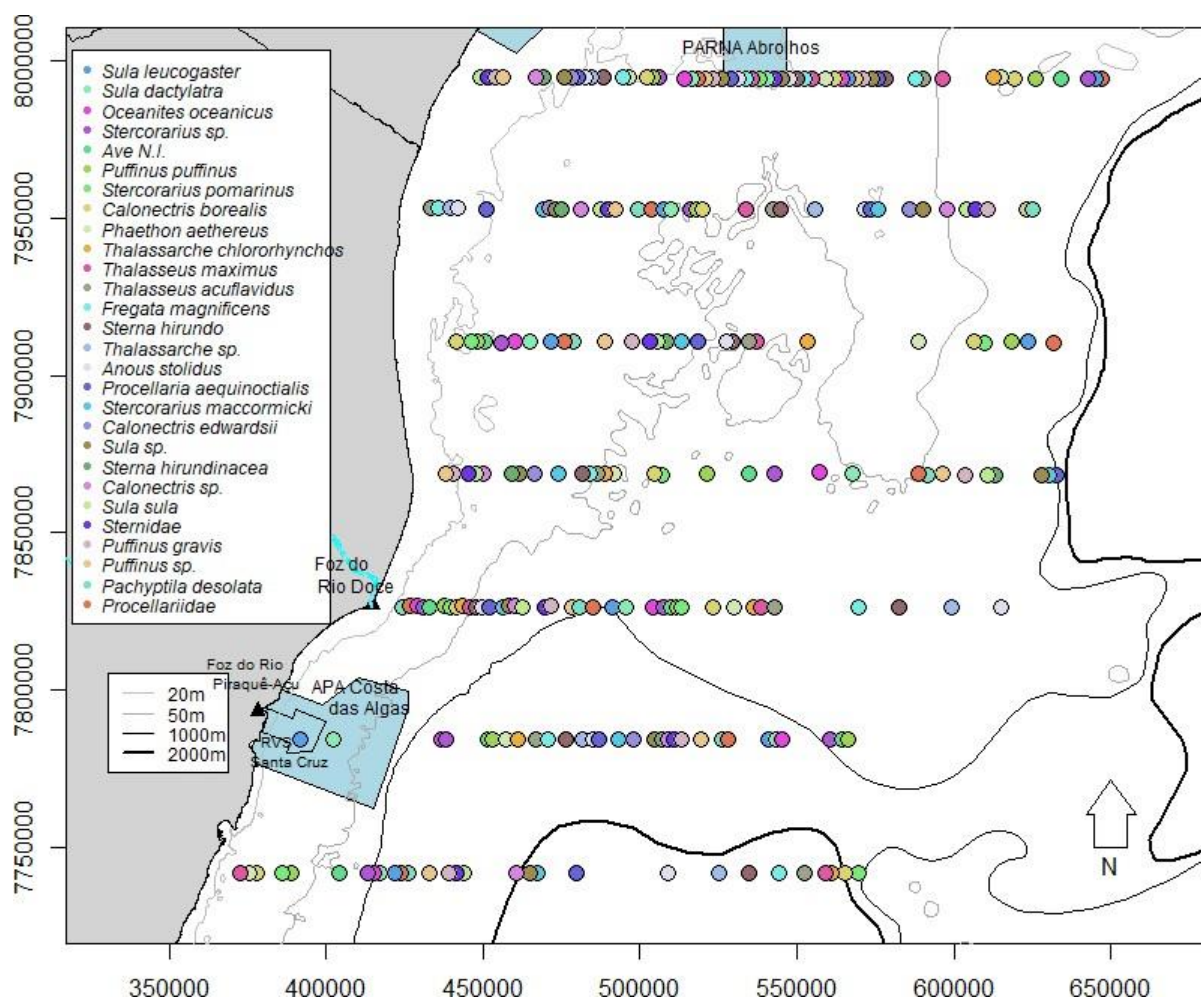


Figura 9: Representação espacial dos registros de aves marinhas coletados durante o inverno de 2019. Unidades de Conservação estão representadas: Refúgio da Vida Silvestre de Santa Cruz (RVS Santa Cruz), Área de Proteção Ambiental Costa das Algas (APA Costa das Algas) e Parque Nacional Marinho dos Abrolhos (PARNA Abrolhos). Abreviação: Ave N.I., Ave não identificada

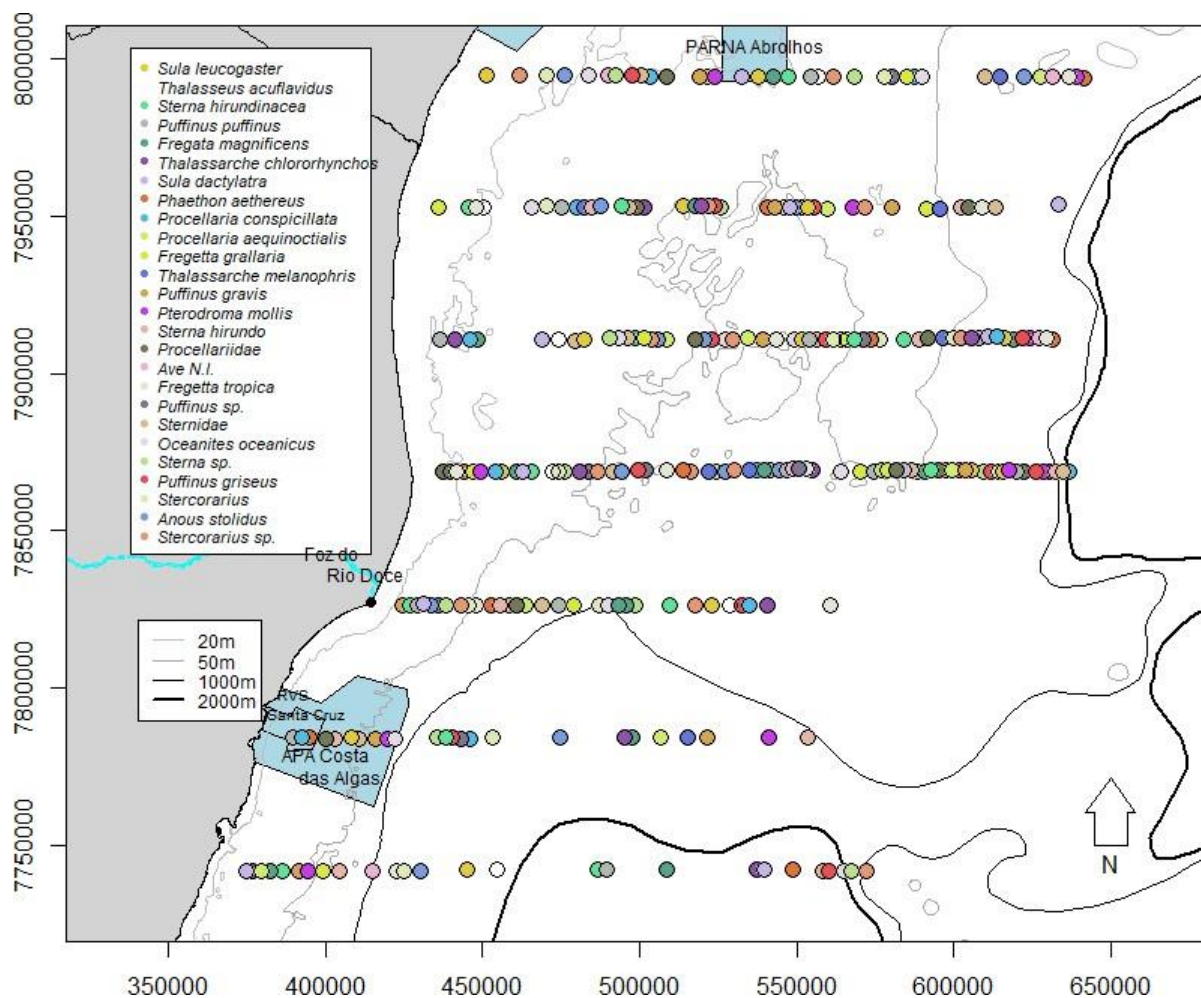


Tabela 57: Informações gerais sobre as espécies registradas na primavera 2019 e no verão 2020 na Foz do Rio Doce e águas adjacentes. Abreviação: FO, Frequência de Ocorrência

Ordem	Taxon	FO	FO (%)	TFOZ	TN1	TN2	TN3	TN4	TS1	TS2	Primavera	Verão
Charadriiformes	<i>Anous stolidus</i>	5	0,02	0	0	0	1	4	0	0	3	2
Charadriiformes	<i>Stercorarius pomarinus</i>	5	0,021	2	0	0	1	0	0	2	5	0
Charadriiformes	<i>Stercorarius</i> sp.	14	0,058	3	5	0	0	1	1	4	14	0
Charadriiformes	<i>Sterna hirundo</i>	75	0,311	50	1	0	1	13	7	3	30	45
Charadriiformes	Sternidae	4	0,016	2	1	0	1	0	0	0	2	2
Charadriiformes	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	1	0,004	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Charadriiformes	<i>Thalasseus acutiflavus</i>	3	0,012	3	0	0	0	0	0	0	1	2
Procelariiformes	<i>Calonectris borealis</i>	1	0,004	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Procelariiformes	<i>Calonectris</i> sp.	1	0,004	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Procelariiformes	<i>Oceanites oceanicus</i>	12	0,05	3	1	1	5	1	0	1	12	0
Procelariiformes	<i>Puffinus puffinus</i>	18	0,075	2	1	2	1	3	3	6	16	2

mes												
Procelariiformes	<i>Puffinus sp.</i>	3	0,012	0	0	1	0	0	0	2	3	0
Suliformes	<i>Fregata magnificens</i>	20	0,083	0	0	2	5	12	0	1	7	13
Suliformes	<i>Sula dactylatra</i>	55	0,228	1	3	1	10	36	2	2	18	37
Suliformes	<i>Sula leucogaster</i>	22	0,091	5	0	1	1	7	5	3	9	13
-	Ave N.I.	2	0,008	0	0	0	1	0	0	1	2	0
	TOTAL	241	1	71	14	8	27	77	18	26	124	117

Figura 10: Representação espacial dos registros de aves marinhas coletados durante a primavera de 2019. Unidades de Conservação estão representadas: Refúgio da Vida Silvestre de Santa Cruz (RVS Santa Cruz), Área de Proteção Ambiental Costa das Algas (APA Costa das Algas) e Parque Nacional Marinho dos Abrolhos (PARNA Abrolhos). Abreviação: Ave N.I., Ave não identificada

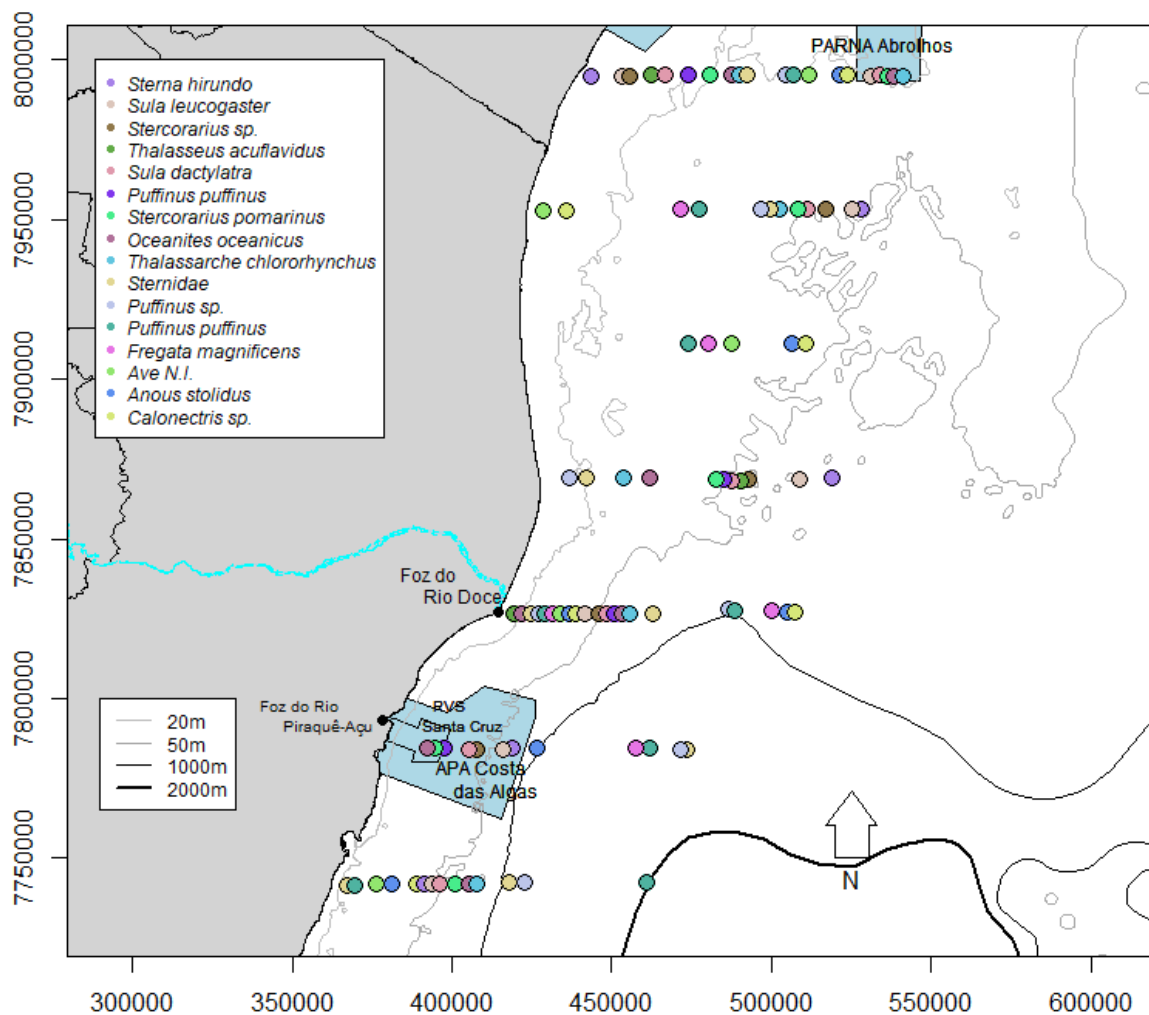


Figura 11: Representação espacial dos registros de aves marinhas coletados durante o verão de 2020. Unidades de Conservação estão representadas: Refúgio da Vida Silvestre de Santa Cruz (RVS Santa Cruz), Área de Proteção Ambiental Costa das Algas (APA Costa das Algas) e Parque Nacional Marinho dos Abrolhos (PARNA Abrolhos). Abreviação: Ave N.I., Ave não identificada

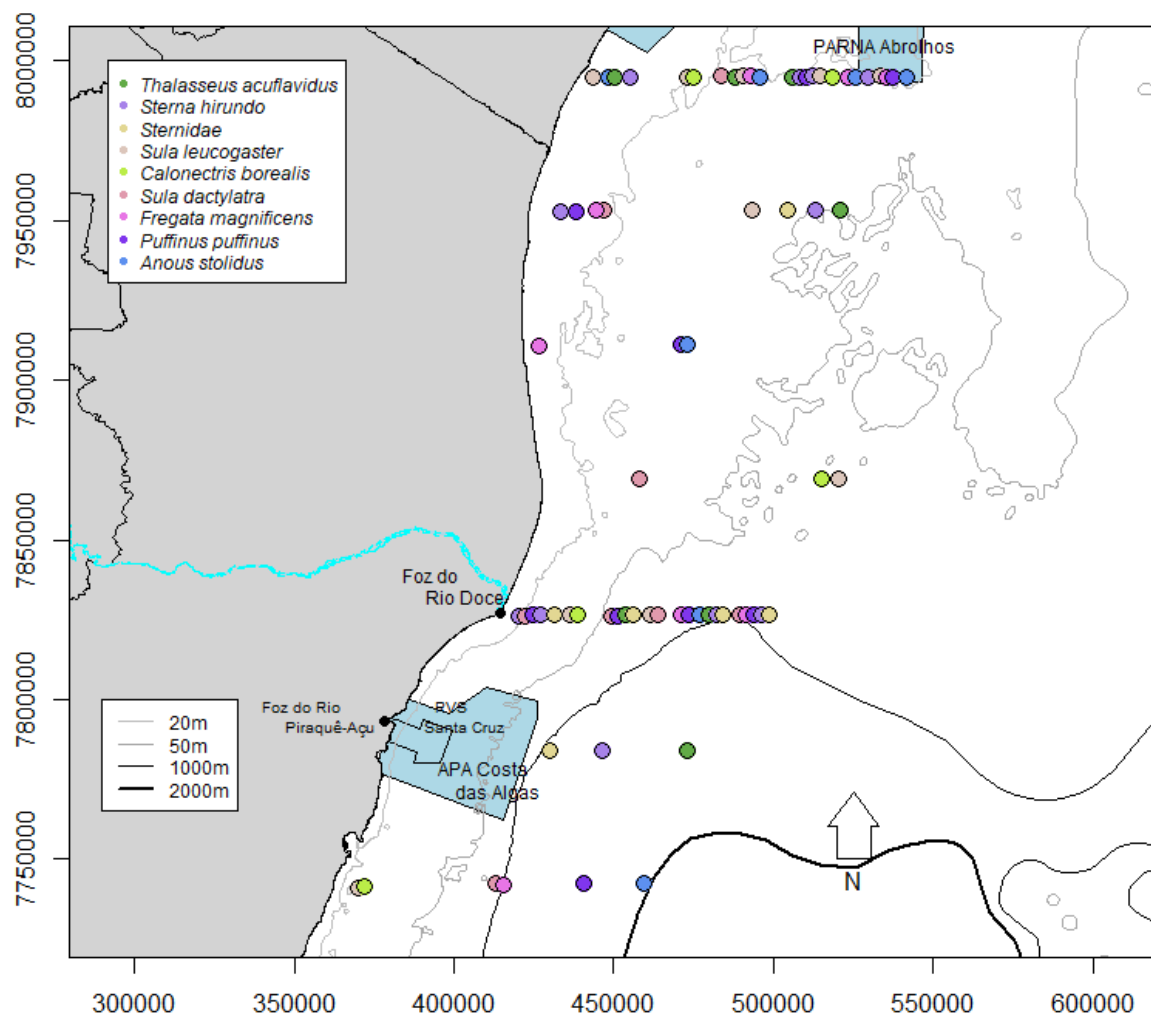


Tabela 58: Abundância e densidade dos táxons registrados entre outubro de 2018 e setembro de 2019 na Foz do Rio Doce e águas adjacentes, considerando apenas aves registradas durante os censos contínuos e instantâneos

Táxon	TRANSECÇÕES							ESTAÇÕES DO ANO				Densidade (Nº de ind./km²)
	TFOZ	TN1	TN2	TN3	TN4	TS1	TS2	Primavera	Verão	Outono	Inverno	
<i>Anous stolidus</i>	0	0	0	3	81	0	1	0	35	46	4	0,050
Ave N.I.	4	1	3	1	0	3	0	1	1	6	4	0,007
<i>Calonectris borealis</i>	6	2	1	4	0	2	1	2	5	9	0	0,009
<i>Calonectris edwardsii</i>	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0,002
<i>Fregata</i> sp.	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0,002
<i>Fregata magnificens</i>	4	4	3	19	23	0	2	20	8	12	15	0,033
<i>Fregetta grallaria</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,001
<i>Fregetta tropica</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,001
Hydrobatidae	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,001
<i>Oceanites oceanicus</i>	0	6	3	5	9	5	4	8	1	21	2	0,019
<i>Pachyptila desolata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,001

<i>Phaethon aethereus</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0,001
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	0	0	0	1	0	3	1	0	0	1	4	0,003
<i>Procellaria conspicillata</i>	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0	3	0,002
Procellariidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,001
<i>Pterodroma</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,001
<i>Pterodroma incerta</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0,001
<i>Pterodroma mollis</i>	0	1	1	0	0	1	0	2	0	0	1	0,002
<i>Puffinus</i> sp.	3	1	2	3	0	0	0	0	0	1	8	0,005
<i>Puffinus gravis</i>	17	50	15	0	0	21	0	21	0	26	56	0,061
<i>Puffinus griseus</i>	0	2	2	1	2	0	0	0	0	0	7	0,004
<i>Puffinus puffinus</i>	14	9	11	15	24	8	15	38	17	20	21	0,057
<i>Stercorarius</i> sp.	7	1	0	5	3	2	4	10	1	9	2	0,013

<i>Stercorarius pomarinus</i>	1	0	3	1	0	1	1	4	2	1	0	0,004
<i>Sterna sp.</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0,001
<i>Sterna hirundinacea</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0,001
<i>Sterna hirundo</i>	16	2	3	9	4	3	0	5	21	4	7	0,022
Sternidae	1	3	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0,002
<i>Sula sp.</i>	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0,001
<i>Sula dactylatra</i>	10	10	15	25	59	15	8	7	50	57	28	0,084
<i>Sula leucogaster</i>	5	4	13	5	16	4	1	12	8	21	7	0,028
<i>Sula sula</i>	0	1	0	1	2	0	0	3	1	0	0	0,002
<i>Thalassarche sp.</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0,001
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	3	1	2	5	6	6	4	0	0	15	12	0,016
<i>Thalassarche melanophris</i>	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0,002

<i>Thalasseus acuflavidus</i>	20	9	1	0	18	0	3	0	1	34	16	0,030
<i>Thalasseus maximus</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0,002
Densidade (N °de ind./km ²)	0,068	0,063	0,046	0,062	0,153	0,049	0,031	0,082	0,092	0,176	0,122	0,472

Tabela 59: Abundância e densidade dos táxons registrados entre outubro de 2018 e setembro de 2019 na Foz do Rio Doce e águas adjacentes, considerando apenas aves registradas durante os censos contínuos e instantâneos

Táxon	TFOZ	TN1	TN2	TN3	TN4	TS1	TS2	Primavera	Verão	Densidade (N° de ind./km²)
<i>Anous stolidus</i>	0	0	0	2	3	0	0	3	2	0,012
Ave N.I.	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0,002
<i>Calonectris borealis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000
<i>Calonectris</i> sp.	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0,010
<i>Fregata magnificens</i>	0	0	1	3	8	0	0	5	7	0,029
<i>Oceanites oceanicus</i>	3	1	1	4	0	0	1	10	0	0,024
<i>Puffinus puffinus</i>	2	2	0	1	3	3	11	20	2	0,053
<i>Puffinus puffinus</i>	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0,007
<i>Puffinus</i> sp.	0	0	1	0	0	0	2	3	0	0,007
<i>Stercorarius pomarinus</i>	2	0	0	5	0	0	2	9	0	0,022
<i>Stercorarius</i> sp.	1	4	0	0	0	1	4	10	0	0,024

<i>Sterna hirundo</i>	144	3	0	0	49	21	2	110	109	0,524
Sternidae	23	2	0	1	0	0	0	3	23	0,062
<i>Sula dactylatra</i>	1	3	1	10	35	2	0	18	34	0,124
<i>Sula leucogaster</i>	5	0	2	1	5	1	0	5	9	0,033
<i>Thalassarche chlororhynchus</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0,002
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	19	0	0	0	0	0	0	1	18	0,045
TOTAL	0,478	0,038	0,022	0,067	0,246	0,067	0,062	0,493	0,488	0,002

3 REFERÊNCIAS (DO MATERIAL SUPLEMENTAR A6MAS1)

ALVES, V. S. et al. **As aves do arquipélago de Abrolhos**. Brasília (DF), Editora IBAMA, 2000.

ALVES, V. S. et al. Aves do Arquipélago dos Abrolhos, Bahia, Brasil. **Ararajuba**, v. 5, n. 2, p. 209–218, 1997.

COELHO, A. G. M. Observações sobre a avifauna do arquipélago dos Abrolhos, Bahia. **Publicações Avulsas da Universidade Federal de Pernambuco**, v. 1, n. 1, p. 1–7, 1981.

LE FLECHE, A. et al. Characterization of *Borrelia lusitaniae* sp. nov. by 16S ribosomal DNA sequence analysis. **International Journal of Systematic Bacteriology**, v. 47, n. 4, p. 921–925, 1997.

MANCINI, P. L.; SERAFINI, P. P.; BUGONI, L. Breeding seabird populations in Brazilian oceanic islands: historical review, update and a call for census standardization. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 24, n. 2, p. 94–115, 2016

SARMENTO, R. et al. Invasive house (*Rattus rattus*) and brown rats (*Rattus norvegicus*) threaten the viability of red-billed tropicbird (*Phaethon aethereus*) in Abrolhos National Park, Brazil. **Tropical Conservation Science**, v. 7, n. 4, p. 614–627, 2014.

STROMDAHL, E. Y. et al. Evidence of *Borrelia lonestari* DNA in *Amblyomma americanum* (Acari: Ixodidae) removed from humans. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 41, n. 12, p. 5557–5562, 2003.