



**Relatório anual do Programa de Monitoramento das Aves
Marinhas do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos
(2018)**



Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade



PARQUE NACIONAL MARINHO
DOS **ABROLHOS**
ICMBio-MMA

Parque Nacional Marinho dos Abrolhos

Relatório anual do Programa de Monitoramento das Aves Marinhas do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos (2018)

Supervisão:

Fernando Pedro M. Repinaldo Filho – Analista Ambiental ICMBio/PNM Abrolhos

Realização:

Lucas Cabral Lage Ferreira – Bolsista de apoio científico GEF-Mar/PNM Abrolhos

Patricia Pereira Serafini – Analista Ambiental ICMBio/CEMAVE

Guilherme Tavares Nunes – Professor adjunto, UFRGS

Equipe de campo:

Maria Bernadete Silva Barbosa – Monitora ambiental/PNM Abrolhos

Bárbara dos Santos Figueiredo – Monitora ambiental/PNM Abrolhos

Erley Cruz de Jesus – Monitor ambiental/PNM Abrolhos

Patricia Pereira Serafini – Analista Ambiental ICMBio/CEMAVE

Lucas Cabral Lage Ferreira – Bolsista de apoio científico GEF-Mar/PNM Abrolhos

Caravelas

2018

Sumário

1. Apresentação	4
2. Introdução.....	4
3. Objetivo.....	7
4. Metodologia.....	7
4.1 <i>Phaethon aethereus</i> e <i>Phaethon lepturus</i>	8
4.1.1 Esforço anual.....	8
4.1.2 Esforço mensal	9
4.2 Demais espécies (censo de ninhos ativos).....	11
4.2.1 Esforço mensal (<i>Sula</i> spp.)	11
4.2.2 Esforço anual.....	13
5. Resultados.....	15
5.1 Monitoramento de <i>Phaethon aethereus</i>	15
5.1.1. Monitoramento anual	15
5.1.2 Monitoramento mensal	20
5.2 Monitoramento de <i>Sula dactylatra</i>	22
5.2.1 Monitoramento anual	22
5.2.2 Monitoramento mensal	23
5.3 Monitoramento de <i>Sula leucogaster</i>	25
5.3.1 Monitoramento anual	25
5.3.2 Monitoramento mensal	26
5.4 Monitoramento de <i>Fregata magnificens</i>	28
5.5 Outros registros com aves marinhas.....	29
5.6 Voluntariado apoiado.....	30
5.7 Outras pesquisas envolvendo aves marinhas	31
5.8 Comunicação.....	32
6. Discussão.....	33
7. Referência	35

1. Apresentação

Apresentamos o primeiro relatório anual do Programa de Monitoramento de Aves Marinhas do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos. O programa foi desenvolvido pelo Parque em parceria com o Centro de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (CEMAVE/ICMBio) no âmbito do Projeto Áreas Marinhas e Costeiras Protegidas (GEF-Mar) e consiste no monitoramento de longo prazo das colônias reprodutivas de aves marinhas que nidificam no Arquipélago dos Abrolhos. O monitoramento possui Autorização SISBIO N° 60.361, intitulada: “Programa de monitoramento de aves marinhas do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos” e Autorização SNA (Sistema Nacional de Anilhamento) N° 3258/14 intitulada “Monitoramento de Aves Marinhas e Oceânicas”. O programa foi desenvolvido com o objetivo de consolidar uma base de dados sólida sobre os parâmetros reprodutivos das aves marinhas, avaliar as tendências populacionais e gerar informações científicas robustas e, padronizadas ao longo do tempo, para a gestão e manejo do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos.

2. Introdução

O monitoramento populacional de longo prazo é uma ferramenta robusta para identificar flutuações na qualidade do ambiente. Nesse contexto, as aves marinhas representam excelentes indicadores de qualidade ambiental, pois se distribuem em amplas áreas no oceano durante as viagens de alimentação, e concentram-se em ilhas para reprodução, facilitando a contagem do número de indivíduos e a coleta de material biológico (Schreiber & Burger 2001). Desse modo, o monitoramento das aves marinhas em áreas reprodutivas, como o Arquipélago dos Abrolhos, fornece informações relevantes não apenas sobre a qualidade do ambiente terrestre utilizado para nidificação, mas também sobre o ambiente marinho utilizado para alimentação, o que representa um importante embasamento para a gestão de áreas protegidas.

Do total de 346 espécies de aves marinhas que ocorrem no mundo, 114 (33%) estão globalmente ameaçadas de extinção e 10% estão listadas como quase ameaçadas (Croxall *et al.* 2012). As principais ameaças para as aves marinhas são a captura incidental nas pescarias, degradação de habitat, introdução de espécies

exóticas, poluição e mudanças climáticas (Croxall 2008, Grémillet & Boulinier 2009, Lewison *et al.* 2012, Wilcox *et al.* 2015, Paleczny *et al.* 2015). Apesar de 20 espécies de aves marinhas estarem ameaçadas de extinção no Brasil (MMA 2014), programas de monitoramento populacional de longo prazo são inexistentes, o que inviabiliza o dimensionamento do impacto das ameaças conhecidas, como, por exemplo, a degradação do hábitat através da ocorrência de espécies exóticas invasoras nas colônias.

O Banco dos Abrolhos abriga o maior complexo recifal do Atlântico Sul e o maior banco de rodolitos do mundo, sendo uma das áreas marinhas de maior biodiversidade marinha do Brasil. O Parque Nacional Marinho dos Abrolhos (PNMA) é o primeiro Parque Nacional Marinho criado no Brasil, em 1983, e tem como objetivo proteger diferentes espécies de tartarugas marinhas, corais, aves marinhas, cetáceos, entre outras, com foco especial nas espécies ameaçadas de extinção. Em Abrolhos são encontradas pelo menos 38 espécies de aves, entre espécies residentes e ocasionais. Dentre essas, sete espécies se reproduzem no Arquipélago dos Abrolhos: o atobá-marrom (*Sula leucogaster*), atobá-mascarado (*Sula dactylatra*), fragata (*Fregata magnificens*), grazina-de-bico-vermelho (*Phaethon aethereus*), grazina-de-bico-amarelo (*Phaethon lepturus*), benedito (*Anous stolidus*), e trinta-réis-das-rocas (*Onychoprion fuscatus*) (Alves *et al.* 2000).



Figura 1: Principais espécies de aves marinhas que se reproduzem em Abrolhos. (a) grazina-de-bico-vermelho; (b) atobá-marrom; (c) atobá-mascarado; (d) fragata.

Abrolhos é a maior colônia de *P. aethereus* do Brasil, com cerca de 700 indivíduos, e a população mais ao sul do Atlântico Oeste (Sarmiento *et al.* 2014). Além disso, o arquipélago abriga ninhos de *P. lepturus*, os quais apresentam alta diferenciação genética da população residente de Fernando de Noronha (Nunes *et al.* 2017). Essas espécies estão ameaçadas de extinção de acordo com a lista vermelha de espécies ameaçadas do Brasil (MMA 2014), especialmente por conta do pequeno tamanho populacional e da presença de espécies exóticas invasoras em Abrolhos, como ratos e cabras. As aves do gênero *Phaethon* fazem seus ninhos em tocas e fendas em penhascos, as quais podem ser facilmente acessadas por roedores e, além disso, apresentam características de história de vida que as tornam suscetíveis a eventos de redução populacional, como primeira maturação tardia, longo período de incubação, baixa fecundidade, dependência de cuidado parental, alta fidelidade de parceiro e ninho, entre outras (Nelson 2005). Em Abrolhos, foi registrada uma taxa de 50% de predação dos ninhos de *P. aethereus* por ratos, o que pode comprometer a persistência dessa população e, em um cenário extremo, extingui-la localmente nos próximos 100 anos (Sarmiento *et al.* 2014, AVIDEPA 2015).

Portanto, o programa de monitoramento foi elaborado para preencher uma lacuna de conhecimento sobre o estado das populações de aves marinhas de Abrolhos, visando à utilização de tais informações para a identificação e mitigação dos impactos sobre as aves e também para o aperfeiçoamento da gestão da Unidade de Conservação. Este programa também vai ao encontro da estratégia implementada pelo Projeto Áreas Marinhas e Costeiras Protegidas (GEF-Mar), a qual visa o desenvolvimento e execução de ações articuladas entre Centros Especializados do ICMBio e Unidades de Conservação federais para o monitoramento da biodiversidade marinha brasileira.

3. Objetivo

Apresentar os principais resultados do primeiro ano do Programa de Monitoramento das Aves Marinhas do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos.

4. Metodologia

O programa tem como foco principal as duas espécies de grazinas (*Phaethon sp.*) que nidificam em Abrolhos (*P. aethereus* e *P. lepturus*), as quais estão ameaçadas de extinção, segundo a lista vermelha brasileira (MMA 2014). Para os *Phaethon* foram realizados censos de ninhos ativos mensais e anuais, e marcação dos indivíduos, nas ilhas Santa Bárbara, Redonda e Siriba.

Também foi realizado um monitoramento das demais espécies de aves marinhas que nidificam em Abrolhos, onde foram realizados censos mensais das duas espécies de atobás (*S. dactylatra* e *S. leucogaster*) nas ilhas Siriba, Redonda e Santa Bárbara. As populações de fragatas, beneditos, e trinta-réis-das-rocas foram monitoradas anualmente, no pico da estação reprodutiva de cada espécie, quando é realizada a contagem de ninhos ativos nas áreas de suas colônias reprodutivas (*i.e.* topo da ilha Redonda e na Guarita).

Tabela 1: Resumo das atividades realizadas no monitoramento de aves marinhas do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos.

Espécie	Mensal	Anual	Método
---------	--------	-------	--------

<i>Phaethon spp.</i>	Marcação e recaptura dos indivíduos adultos de 123 ninhos	Marcação de indivíduos em ninhos revisados em todas as ilhas	Captura e marcação
<i>Phaethon spp.</i>	Censo Mato Verde, Redonda e Siriba (123 ninhos)	Censo todas as ilhas	Contagem de ninhos ativos
<i>Sula dactylatra</i>	Censo Siriba	Censo Sta. Bárbara, Siriba e Redonda	Contagem de ninhos ativos
<i>Sula leucogaster</i>	Censo Redonda e Ponto Fixo	Censo Redonda, Ponto Fixo e Sueste	Contagem de ninhos ativos
<i>Fregata magnificens</i>	-	Censo na Redonda	Contagem direta
<i>Anous stolidus</i>	-	Censos Sta. Bárbara e Guarita	Contagem de ninhos ativos
<i>Onychoprion fuscatus</i>	-	Censos Guarita	Contagem de ninhos ativos

4.1 *Phaethon aethereus* e *Phaethon lepturus*

4.1.1 Esforço anual

Foram realizadas três expedições anuais para contagem dos ninhos ativos de *Phaethon aethereus* e *P. lepturus* no Arquipélago dos Abrolhos. Em outubro de 2017 foi realizada a primeira expedição em que foram definidos os ninhos para o monitoramento mensal e realizada uma capacitação com a equipe do Parque Nacional. Nas expedições seguintes, junho e novembro de 2018, foi realizada uma contagem em todos os ninhos do *Phaethon aethereus* e *P. lepturus* em todas as ilhas do Arquipélago para avaliar a taxa de ocupação dos ninhos e os estágios de desenvolvimento dos ninhos. Durante o esforço anual foram realizadas a

manutenção das placas dos ninhos, registrados novos ninhos, além do registro do conteúdo dos ninhos.



Figura 2: Monitoramento de *Phaethon* spp. (a) Ninho ativo de *P. aethereus* com ninhego; (b) Coleta de sangue de indivíduo adulto; (c) Manutenção das placas dos ninhos monitorados; (d) Captura de *P. aethereus* realizada pela equipe do PNMA.

4.1.2 Esforço mensal

Para as espécies de *Phaethon*, também foram realizados censos mensais de ninhos ativos e marcação dos indivíduos com anilhas padrão CEMAVE, com o intuito de monitorar o sucesso reprodutivo e registrar os pares reprodutivos em cada ninho. Para avaliar aspectos relacionados à dinâmica populacional são identificados e marcados os pares reprodutivos de cada ninho. Foram selecionados 123 ninhos que são monitorados mensalmente, os quais estão distribuídos nas Ilhas Santa Bárbara (51), Redonda (31) e Siriba (41). Para avaliar o sucesso reprodutivo, em cada ninho monitorado deve-se anotar o conteúdo do ninho, ou seja, a presença de ovos ou ninhego. Em caso de presença do ninhego, deve-se registrar o estágio de

desenvolvimento do ninhego. Foram determinados três estágios (Figura 2), são eles:

- N1: Estágio inicial do desenvolvimento dos filhotes (0 a 3 semanas de idade), desde o nascimento até que seu corpo esteja totalmente coberto por plumas (tipo “algodão”), mas sem a presença de penas de voo;
- N2: Rêmiges (penas da asa) e retrizes (penas da cauda) formadas, ou em formação, porém ainda são encontradas plumas (4 a 6 semanas de idade);
- N3: Rêmiges e retrizes formadas e corpo totalmente coberto por penas de contorno, sem a presença de plumas; filhote pronto para voar (mais que 7 semanas de idade).



Figura 3: Estágios de desenvolvimento dos ninhegos de *Phaethon aethereus*. Foram determinados três principais estágios, são eles: (a) e (b) N1 – Estágio inicial do desenvolvimento dos filhotes, desde o seu nascimento até que seu corpo esteja totalmente coberto por plumas (tipo “algodão”), mas sem a presença de penas de voo (asa e cauda); (c) N2 – Início do desenvolvimento das penas de voo (asa e cauda), porém ainda são encontradas plumas; (d) N3 – Corpo totalmente coberto por penas de contorno, sem a presença de plumas; filhote pronto para voar.

O sucesso reprodutivo é avaliado a partir do monitoramento da postura dos ovos, nascimento e desenvolvimento do ninhego. Considera-se como sucesso no evento reprodutivo o ninho que foi monitorado a partir da postura do ovo até o ninhego atingir o estágio N3, completando o seu ciclo de desenvolvimento do filhote. Falha é considerada quando o ninho estava ativo nos estágios ovo, N1 ou N2 e no mês seguinte vazio, o que indica uma falha no processo reprodutivo que pode ser devido a predação do ovo ou ninhego ou mesmo uma falha natural no processo reprodutivo.

4.2 Demais espécies (censo de ninhos ativos)

4.2.1 Esforço mensal (*Sula* spp.)

Foram realizados censos mensais para contagem de ninhos ativos de *S. dactylatra* e *S. leucogaster* nas ilhas Siriba, Redonda e Santa Bárbara. Para *S. dactylatra* foi definida uma área próxima da trilha da Siriba (ver figura 4) para a realização de censos mensais de contagem de ninhos ativos. Para *S. leucogaster* foram realizados censos mensais na região do Ponto Fixo na ilha Santa Bárbara e no entorno da ilha Redonda (Figura 4).



Figura 4: Áreas amostrais do monitoramento mensal de aves marinhas do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos. Os ninhos de *Phaethon* têm sido monitorados mensalmente nas ilhas Siriba, Redonda e Santa Bárbara (Mato Verde). Para a *S. leucogaster* serão realizados os censos de ninhos

ativos na Santa Bárbara e Redonda, enquanto que os ninhos de *S. dactylatra* serão monitorados apenas na ilha Siriba. Imagem: Satélite Ikonos, Conservação internacional.

Deve-se registrar o conteúdo do ninho, ou seja, a presença de ovos ou ninhego. Em caso de presença do ninhego, deve-se registrar o estágio de crescimento do ninhego. Foram determinados quatro estágios (Figura 5), como segue:

- N1 é o primeiro estágio do filhote, logo após a eclosão do ovo, quando ainda não há plumas (“filhote pelado”; 0 a 2 semanas de idade);
- N2 é o segundo estágio do filhote em que o filhote começa a desenvolver as plumas no corpo (3 a 6 semanas de idade), até que o seu corpo esteja totalmente coberto por plumagem (tipo “algodão”). Ainda não há a presença de rêmiges e retrizes;
- N3 é quando o corpo do filhote apresenta plumas e inicia-se o surgimento de rêmiges e retrizes (tipo “algodão” com penas de voo ; 7 a 14 semanas de idade);
- N4 é quando o filhote está completamente coberto por penas e já não são encontradas plumas. O filhote já está pronto para voar (mais que 15 semanas de idade).

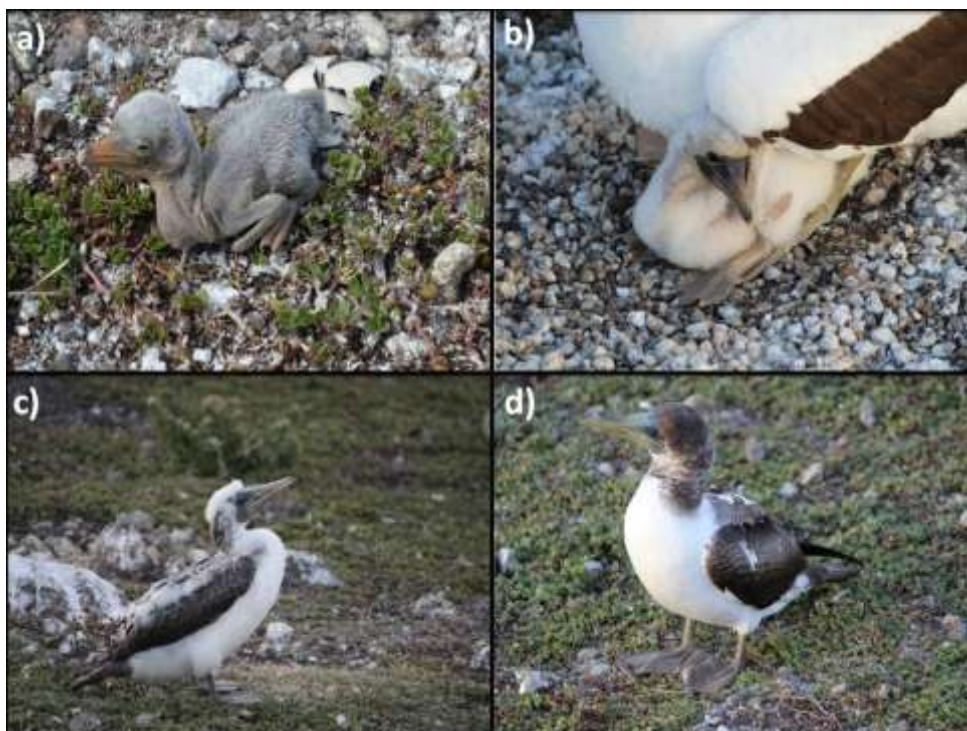


Figura 5: Estágios de desenvolvimento dos ninhos de *Sula* spp., em que: (a) N1 é o primeiro estágio do filhote e considera-se desde recém nascido quando ainda não há sequer plumas (“filhote pelado”); (b) N2 é o segundo estágio do filhote em que o filhote começa a desenvolver as plumas no

corpo até que o seu corpo esteja totalmente coberto por plumas, mas sem a presença de penas de voo (tipo “algodão”); (c) N3 é quando o corpo do filhote apresenta plumas e inicia-se o surgimento de penas de voo (tipo “algodão” com penas de voo); (d) N4, quando o filhote está completamente coberto por penas de contorno e já não são mais encontradas plumas. O filhote já está pronto para voar.

4.2.2 Esforço anual

Anualmente é realizado um esforço em todos os ninhos para compreender as tendências populacionais e avaliar potenciais ameaças para as espécies. No monitoramento anual é realizada uma contagem de todos os ninhos ativos para as seis espécies de aves marinhas que nidificam em Abrolhos. Os meses em que devem ser realizadas as contagens foram selecionados de acordo com a fenologia reprodutiva de cada espécie, buscando realizar a contagem no pico reprodutivo de cada espécie.

O censo de fragata foi realizado no mês de outubro de 2017 e novembro de 2018 no topo da ilha Redonda. Os ninhos foram divididos em quatro estágios (N1; N2; N3; N4) de acordo com o seu desenvolvimento.



Figura 6: Estágios de desenvolvidos dos ninhos de fragatas (*Fregata magnificens*), em que: (a) N1 é o “filhote pelado”; (b) N2 é o filhote tipo “algodão” sem penas de voo; (c) N3 é o filhote tipo

5. Resultados

5.1 Monitoramento de *Phaethon sp.*

5.1.1. Monitoramento anual

Foram realizadas três expedições anuais para contagem dos ninhos ativos de *Phaethon aethereus* no Arquipélago dos Abrolhos. Em outubro de 2017 foi realizada a primeira expedição em que foram definidos os ninhos para o monitoramento mensal. Nas expedições seguintes, junho e novembro de 2018, foi realizada uma contagem em todos os ninhos do *P. aethereus* e *P. lepturus* em todas as ilhas do Arquipélago para avaliar a taxa de ocupação dos ninhos e os estágios de desenvolvimento dos ninhos.

5.1.1.1 Mês de junho de 2018

Entre os dias 20 de junho a 06 de julho foi realizada a segunda expedição do CEMAVE para a capacitação, coleta de dados e acompanhamento do Programa de Monitoramento de Aves Marinhas do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos.

Foram monitorados todos os ninhos marcados de *Phaethon aethereus* nas cinco ilhas do Arquipélago dos Abrolhos. Ao todo foram verificados 611 ninhos de *Phaethon aethereus* no Arquipélago dos Abrolhos, sendo a ilha Santa Bárbara a com maior quantidade de ninhos (392), seguida pela ilha Redonda (100), Sueste (73) e, por último, Siriba (46). Em média, no mês de junho, 35% dos ninhos estavam ocupados por ovos ou filhotes, que são considerados como ninhos ativos. A ilha Siriba teve a maior porcentagem de ninhos ocupados, chegando a 43,5% das fendas consideradas ninhos ativos.

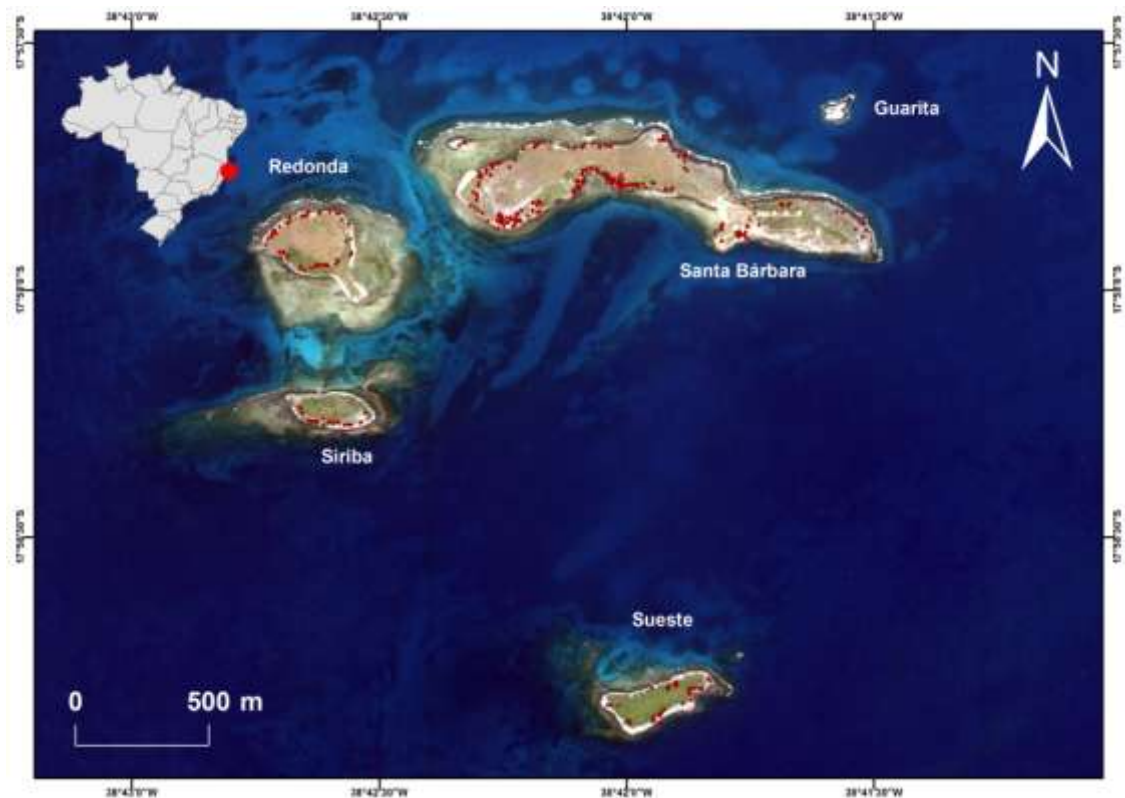


Figura 8: Localização dos ninhos de *Phaethon* no Arquipélago dos Abrolhos (pontos vermelhos). Imagem: Satélite Ikonos, Conservação internacional.

Tabela 2: Ninhos ativos monitorados nas diferentes ilhas do Arquipélago dos Abrolhos

Ilhas	Total de ninhos	Ninhos ativos	% Ninhos ativos
Redonda	100	28	28
Santa Bárbara	392	137	34,9
Siriba	46	20	43,5
Sueste	73	29	39,7
Total	611	214	35,0

Dos ninhos ativos monitorados, em todas as ilhas, foi predominante a presença de ovo no ninho (44% dos ninhos ativos), o que pode indicar o começo do período reprodutivo para a espécie no Arquipélago dos Abrolhos.

Tabela 3: Estágio de desenvolvimento dos ninhos monitorados em cada ilha do Arquipélago.

Conteúdo	Santa Bárbara	Siriba	Sueste	Redonda	Total Geral
OVO	61	7	10	16	94
N1	20	3	8	3	34
N2	24	4	2	6	36
N3	32	6	9	3	50
TOTAL	137	20	29	28	214

O gráfico abaixo apresenta os estágios de desenvolvimento dos ninhos ativos nas diferentes ilhas do Arquipélago.

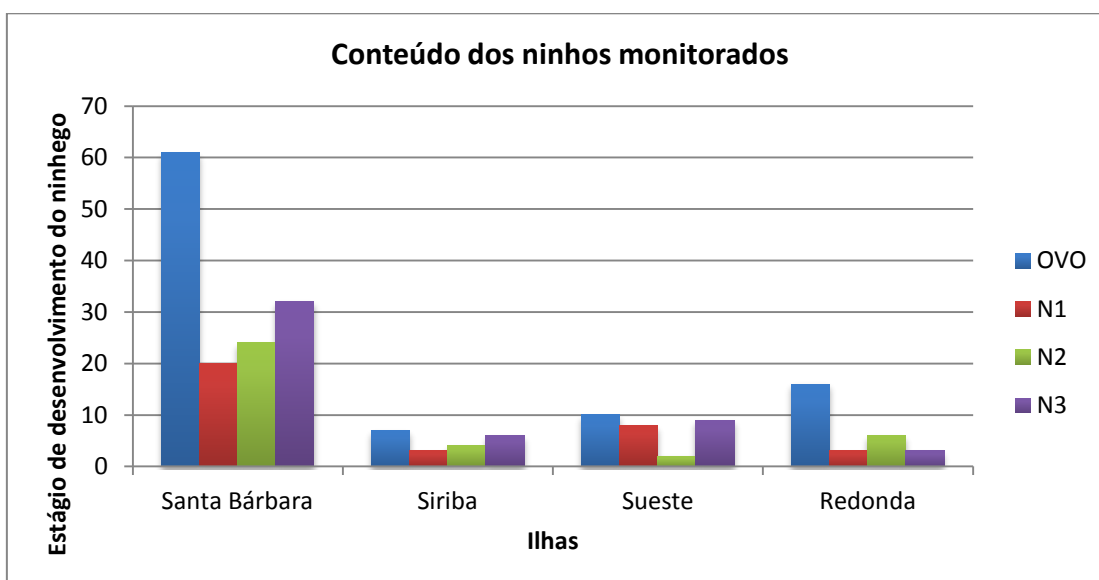


Gráfico 1: Conteúdo dos ninhos ativos monitorados em cada ilha do Arquipélago.

5.1.1.2 Mês de novembro de 2018

Entre os dias 29 de outubro a 12 de novembro de 2018 foi realizada a terceira expedição do CEMAVE para o acompanhamento do monitoramento de aves marinhas do PNMA. Ao todo, foram vistoriadas 619 fendas possíveis de serem ninhos ativos, sendo que do total 134 estavam ocupados com ovo ou ninhego, dando uma taxa de ocupação de 21,6%. A ilha com maior porcentagem de ninhos ocupados foi a Siriba com 32,6% dos ninhos ocupados.

Tabela 4: Ninhos ativos monitorados nas diferentes ilhas do Arquipélago dos Abrolhos

Ilhas	Total de ninhos	Ativos	% Ninhos ativos
Redonda	95	17	17,9
Santa Barbara	404	87	21,5
Siriba	46	15	32,6
Sueste	74	15	20,3
TOTAL	619	134	21,6

Semelhante ao encontrado no mês de junho, a maioria dos ninhos ativos monitorados estava com ovos, seguidos pelos estágios N2 e N1.

Tabela 5: Estágio de desenvolvimento dos ninhos monitorados nas diferentes ilhas do Arquipélago dos Abrolhos.

Ilhas	Santa Barbara	Redonda	Sueste	Siriba	Total Geral
OVO	40	9	7	7	63
N1	17	1	4	2	24
N2	18	3	2	2	25
N3	11	2	2	2	17
Inacessível	1	2	0	2	5
TOTAL	87	17	15	15	134

Nesta expedição encontraram-se ninhos de *Phaethon aethereus* em que adultos e filhotes estavam cobertos por formigas (Figura 9), que gerou a necessidade de se identificar a espécie de formiga e avaliar os potenciais impactos na avifauna de Abrolhos. As formigas foram coletadas e enviadas para o pesquisador especialista em formigas Dr. Jacques H. C. Delabie do laboratório de Mirmecologia CEPEC-CEPLAC, que identificou a espécie como *Pheidole megacephala*, uma espécie de formiga exótica de origem africana. À princípio, esta espécie não é tão agressiva quanto *Solenopsis germinata* ou *Wasmannia auropunctata*, espécies já identificadas no Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha, que são espécies de formigas com alto poder de invasão e que ocasiona, problemas sérios à fauna insular em lugar onde foram introduzidas. É preciso avaliar melhor esta invasão e os potenciais impactos para as espécies nativas.



Figura 9: *Phaethon aethereus* coberto por formigas da espécie *Pheidole megacephala*.

5.1.2 Monitoramento mensal

Foram realizados censos mensais de 123 ninhos de *Phaethon aethereus* e *Phaethon lepturus* nas principais ilhas do Arquipélago dos Abrolhos: Santa Bárbara (51), Redonda (41) e Siriba (31). Dos ninhos monitorados, em média, 33 ninhos estiveram ativos por mês, uma taxa de ocupação de 26,8% ao longo do ano. O pico reprodutivo observado foi de fevereiro a junho, porém durante todo o ano foram observados ninhos ativos em estágios iniciais de desenvolvimento.

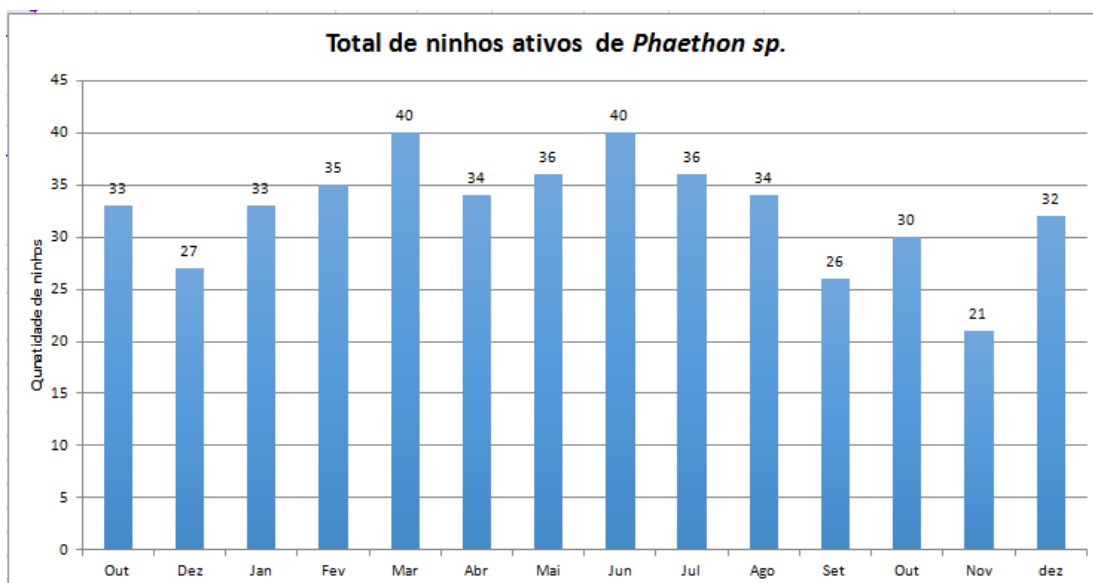


Gráfico 2: Total de ninhos ativos vistoriados durante o monitoramento reprodutivo mensal nas diferentes ilhas do Arquipélago dos Abrolhos.

O estágio de desenvolvimento dos ninhos foi registrado mensalmente nos ninhos monitorados. Observa-se que todos os meses o estágio mais representativo foi o de “ovo”. Esses ovos não resultam em filhotes o que pode indicar alguma falha no processo reprodutivo.

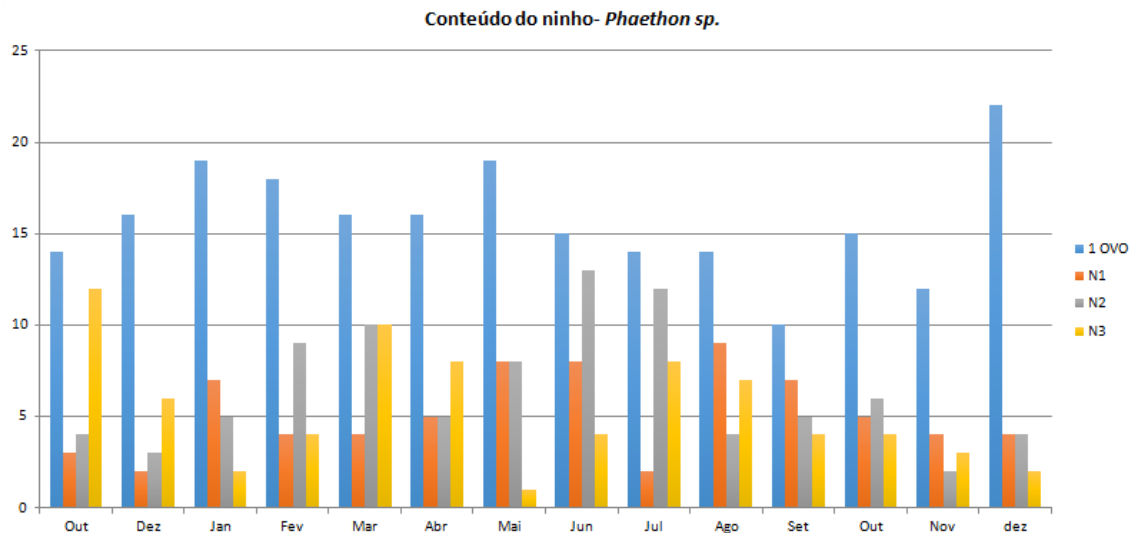


Gráfico 3: Conteúdo dos ninhos ativos de *Phaethon aethereus* no Arquipélago dos Abrolhos.

Sucesso reprodutivo

No acompanhamento mensal foi calculado o sucesso reprodutivo nos ninhos de *Phaethon aethereus*. Dos 123 ninhos monitorados, 32 permaneceram vazios durante todo o monitoramento (26% dos ninhos), enquanto que 91 ninhos tiveram pelo menos um evento reprodutivo. Dos 91 ninhos que tiveram ao menos um evento reprodutivo durante o monitoramento, 47 tiveram apenas um evento reprodutivo, 37 ninhos tiveram dois eventos reprodutivos e sete ninhos três eventos reprodutivos, totalizando 142 eventos reprodutivos durante o primeiro ano de monitoramento, nos 123 ninhos monitorados. Considera como sucesso no evento reprodutivo o ninho que foi monitorado até o ninhego atingir o estágio N3, completando o seu ciclo de desenvolvimento do filhote. Falha é quando o ninho estava ativo e no mês seguinte vazio, o que indica uma falha no processo reprodutivo que pode ser uma predação do ovo ou ninhego ou mesmo uma falha natural no processo reprodutivo. Durante o monitoramento foi observada uma taxa de falha de 57,7% dos eventos reprodutivos, 37,3% de sucesso reprodutivo e 4,9% de inconsistência nos dados, que pode ser ocasionada pela movimentação dos filhotes ou algum erro na passagem dos dados. Do total, 19 ninhos estavam em processo de desenvolvimento quando este relatório foi finalizado e não foram contabilizados para o cálculo das porcentagens.

Tabela 6: Resumo dos eventos reprodutivos nos ninhos de *Phaethon aethereus* monitorados mensalmente

Evento Reprodutivo	TOTAL GERAL	% de evento
Falhas	82	57,7
Sucesso	53	37,3
Inconsistência	7	4,9
TOTAL de eventos reprodutivos	142	

As falhas nos eventos reprodutivos aconteceram, principalmente, nos estágios iniciais de desenvolvimento do ninhego. Do total de falhas, 59,8% foram falhas na transição do estágio de ovo para N1, ou seja, foi visto um ovo em um mês e no mês seguinte o ninho estava vazio. Não é possível precisar se a falha foi no ovo ou nos primeiros dias de desenvolvimento do ninhego.

Tabela 7: Estágio de desenvolvimento do ninho em que ocorrem as falhas no processo reprodutivo.

Resumo das falhas por estágio reprodutivo		
EVENTO REPRODUTIVO	QUANTIDADE	PORCENTAGEM
ovo	49	59,8
N1	9	11,0
N2	24	29,3
N3		
Total	82	100,0

5.2 Monitoramento de *Sula dactylatra*

5.2.1 Monitoramento anual

Foram realizadas contagens de ninhos ativos de *Sula dactylatra* no mês de outubro de 2017 e novembro de 2018. Em 2017 a contagem foi realizada apenas na ilha Santa Bárbara, totalizando 797 ninhos ativos divididos na região do Ponto Fixo (509), Ninhal do Farol (272) e próximos das casas (16). Em 2018 foi realizada a contagem em todas as ilhas, em que a Santa Bárbara foi a ilha com a maior quantidade de ninhos ativos (662), seguido pela ilha Siriba (362), Sueste (101) e Redonda (20), totalizando 1.145 ninhos ativos de *S. dactylatra* no Arquipélago dos Abrolhos.

Tabela 8: Número de ninhos ativos registrados nas expedições anuais do monitoramento.

Censo de ninhos ativos de <i>Sula dactylatra</i>		
	Outubro_17	Novembro_18
Santa Barbara	797	662
Siriba	-	362
Sueste	-	101
Redonda	-	20
Total	797	1.145



Figura 10: Contagem de ninhos ativos de *Sula dactylatra* na ilha Santa Bárbara.

5.2.2 Monitoramento mensal

Foram realizados censos de ninhos ativos na parte baixa da ilha Siriba, próxima à trilha da Siriba que é constantemente acessada pelos visitantes do Parque Nacional Marinho. O primeiro censo foi realizado no mês de dezembro, onde foram contabilizados 56 ninhos ativos. A partir de dezembro a quantidade de ninhos ativos foi diminuindo lentamente, até o mês de junho que não foi contabilizado nenhum ninho ativo. Em

julho o primeiro ninho da nova temporada foi registrado e em setembro e outubro se atingiu o pico da reprodução da população de *Sula dactylatra* da ilha Siriba, atingindo 65 ninhos ativos.

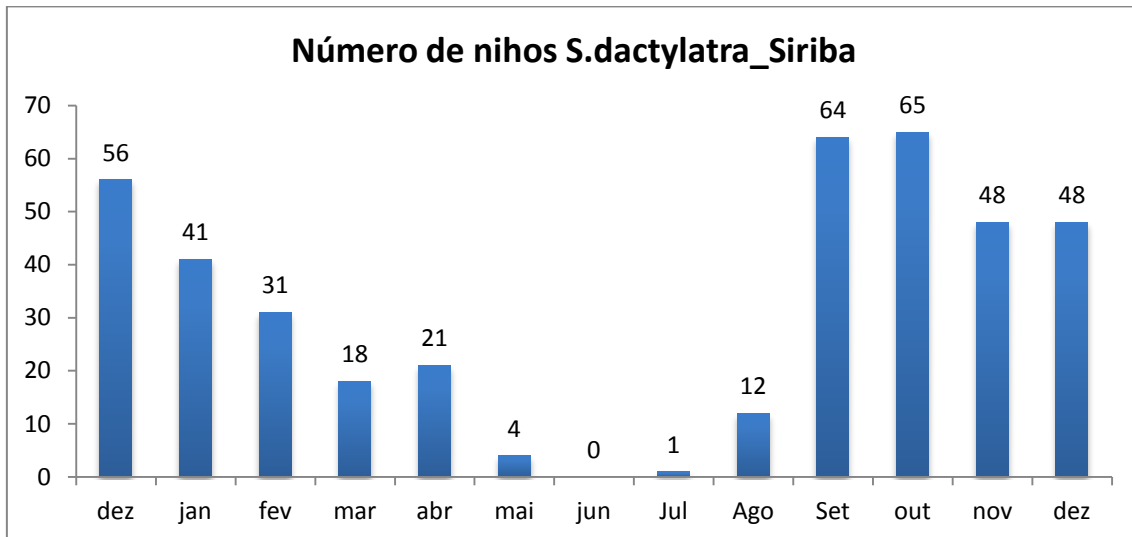


Gráfico 4: Número de ninhos ativos de *Sula dactylatra* na trilha da ilha Siriba no ano de 2018.

O Gráfico abaixo apresenta o estágio conteúdo dos ninhos de *Sula dactylatra*. Nos meses iniciais do ano de 2018, de fevereiro a maio, os filhotes estavam bem desenvolvidos, sendo encontrados principalmente ninhegos N3 e N4. Nos meses de julho, agosto e setembro foram colocados os primeiros ovos da nova temporada reprodutiva. A partir de outubro e novembro grande parte dos filhotes começou a se desenvolver.

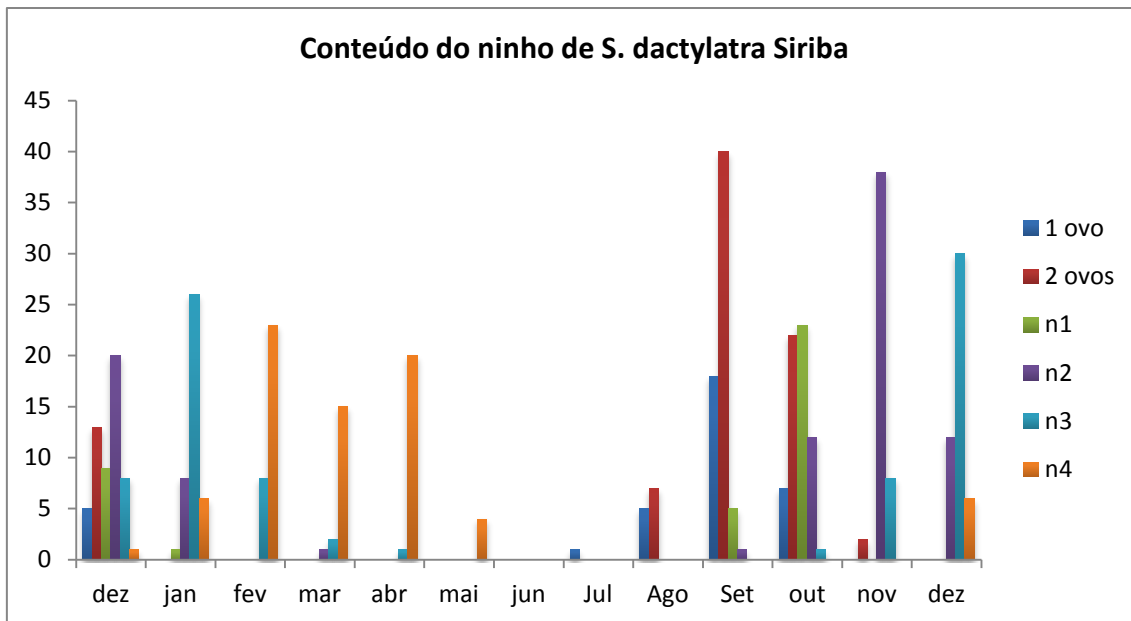


Gráfico 5: Conteúdo dos ninhos de *S. dactylatra* na trilha da ilha Siriba.

5.3 Monitoramento de *Sula leucogaster*

5.3.1 Monitoramento anual

Foram realizados censos de ninhos ativos de *Sula leucogaster* em outubro de 2017 na ilha Santa Bárbara e Redonda. Em novembro de 2018 os censos foram realizados em todas as ilhas do Arquipélago. A ilha com a maior quantidade de ninhos de *S. leucogaster* de Abrolhos é a Sueste (65), seguida pela Redonda (30), Santa Bárbara (19) e Siriba (7).

Tabela 9: Número de ninhos ativos de *Sula leucogaster* registrados nas expedições anuais do monitoramento.

Ilha	Outubro_17	Novembro_18
Santa Bárbara	15	19
Redonda	20	30
Sueste	-	65
Siriba	-	7
Total	35	121

5.3.2 Monitoramento mensal

5.3.2.1 Ilha Redonda

Foi realizado um monitoramento dos ninhos ativos de *Sula leucogaster* nas partes baixas da ilha Redonda. Diferentemente do *S. dactylatra*, a população de *Sula leucogaster* da ilha Redonda não apresentou um pico reprodutivo tão evidente. O pico reprodutivo, período com maior quantidade de ninhos, foi o mês de Agosto de 2018, chegando a 39 ninhos ativos.

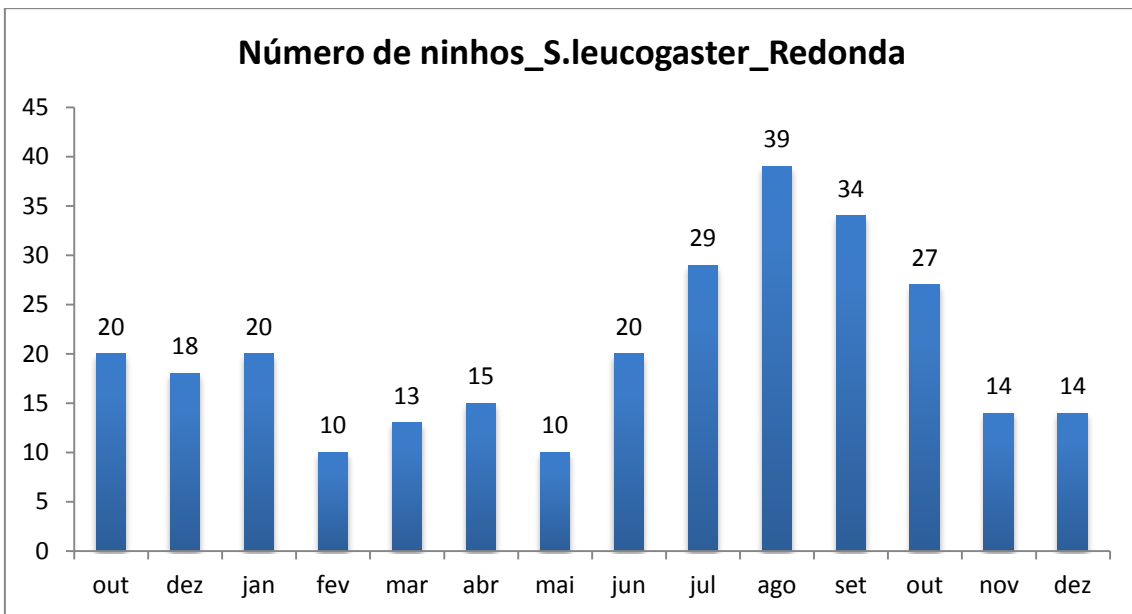


Gráfico 6: Número de ninhos ativos de *Sula leucogaster* na ilha Redonda

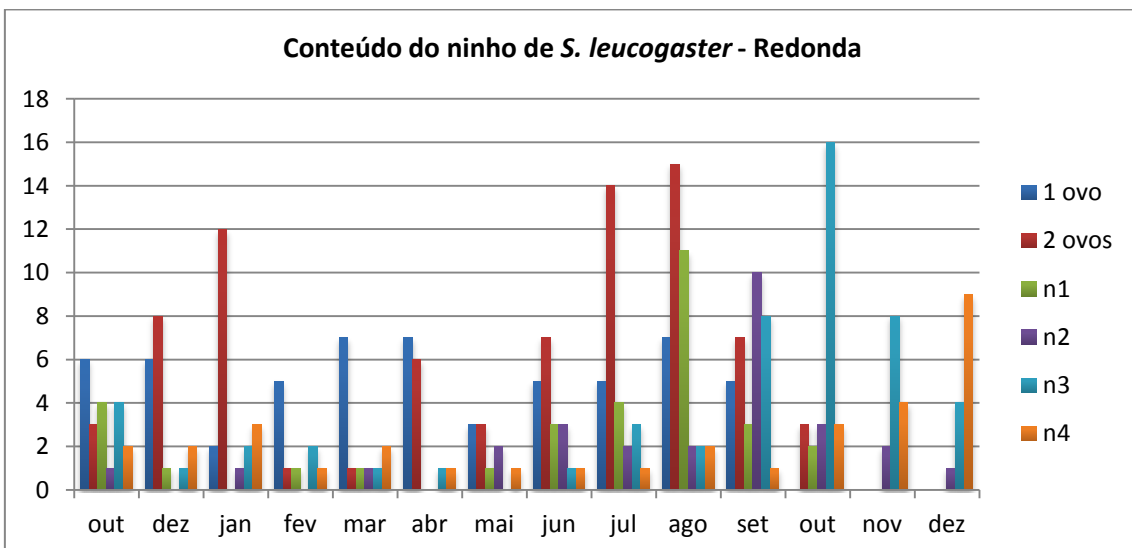


Gráfico 7: Conteúdo dos ninhos de *S. leucogaster* na ilha Redonda

5.3.2.2 *Sula leucogaster* – Ponto Fixo

Foram realizados censos de ninhos ativos na população de *Sula leucogaster* na região do Ponto Fixo, na ilha Santa Bárbara. O monitoramento teve início no mês de outubro de 2017, com 15 ninhos ativos. A quantidade total de ninhos foi diminuindo até o mês de fevereiro, quando foram registrados apenas 6 ninhos ativos. Após este período a quantidade de ninhos voltou a aumento, atingindo o seu ápice no mês de maio com 29 ninhos. Diferentemente da ilha Redonda, a população da Santa Bárbara apresentou o seu pico reprodutivo no mês de Maio.

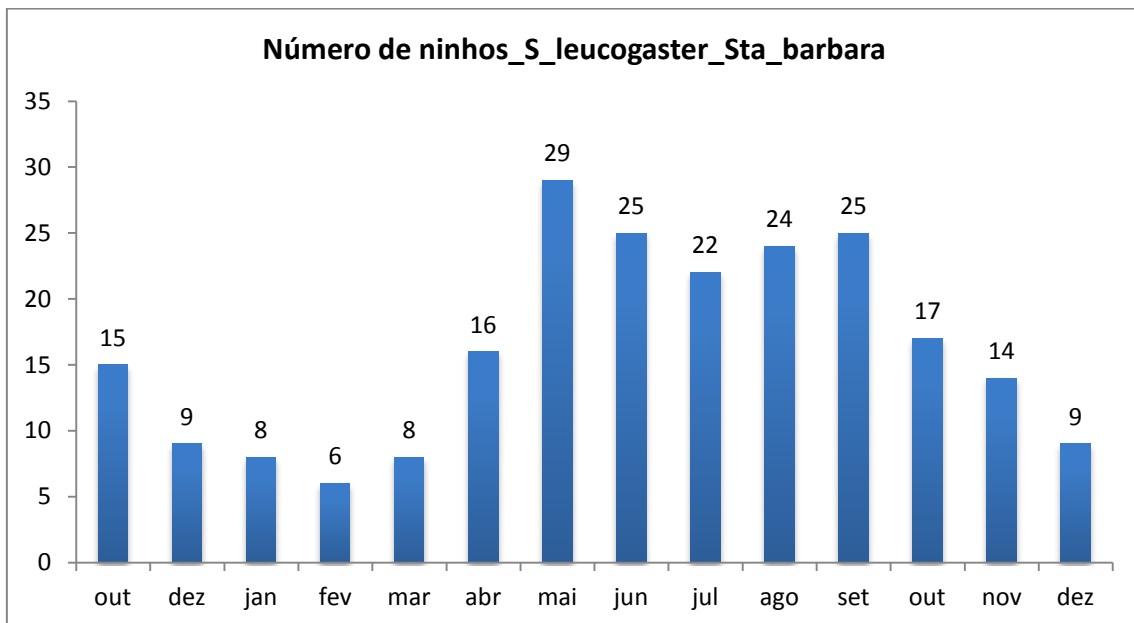


Gráfico 8: Número de ninhos ativos de *Sula leucogaster* na ilha Santa Bárbara.

O monitoramento do estágio de desenvolvimento dos ninhegos de *Sula leucogaster* na população do Ponto Fixo indica que durante todo o ano são encontrados grande parte dos estágios de desenvolvimento dos ninhego simultaneamente.

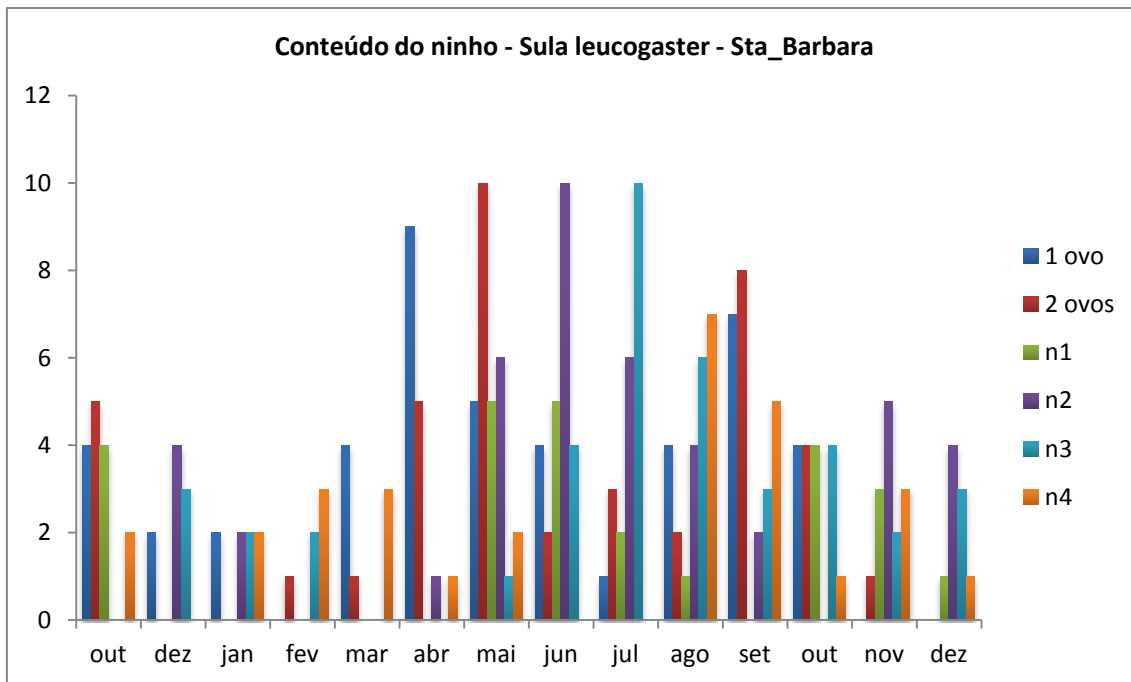


Gráfico 9: Conteúdo dos ninhos de *Sula leucogaster* na ilha Santa Bárbara.

5.4 Monitoramento de *Fregata magnificens*

Foram realizados os censos anuais de ninhos ativos de *Fregata* nos meses de outubro de 2017 e novembro de 2018. Em 2017, foram registrados ao todos 539 ninhos ativos, enquanto que no mesmo mês em 2018 foram registrados 739 ninhos ativos, um crescimento de 34% na quantidade de ninhos ativos. Em janeiro de 2018 a equipe do PNMA foi ao topo da ilha Redonda fornecer suporte para a coleta de dados da pesquisadora Gisele Dantas para análise genética nas *Fregatas*. Foi observada uma alta mortalidade de ninhegos, com destaque para os indivíduos N3 e N4. Foi realizada uma contagem de carcaças de filhotes em que foi registrada um total de 80 carcaças. Foi realizado um novo censo de ninhos ativos, no dia 14/01/18, em que foram contabilizados 408 ninhos ativos, dando uma perda de 25% dos filhotes. Não foi conhecido o motivo da mortalidade em massa registrada.

Tabela 10: Número de ninhos ativos de *Fregata magnificens*.

Fregata magnificens		
Ilha	Data	Ninhos ativos
Redonda	04/10/17	539
Redonda	21/12/17	537
Redonda	14/01/18	408
Redonda	06/11/18	723



Figura 11: Censos de fragatas na ilha Redonda

5.5 Outros registros com aves marinhas

Na primeira expedição do CEMAVE para capacitação da equipe do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos foi observado um evento reprodutivo de trinta-réis-de-bico-vermelho (*Sterna herudinacea*), classificada como Vulnerável na lista brasileira de espécies ameaçadas (MMA, 2014). Foi observado um ninho, com dois ovos, no topo da ilha Siriba. Este é o registro mais ao norte de reprodução desta espécie no Brasil. A primeira reprodução desta espécie em Abrolhos foi observada no dia 22/07/2015 pela monitora ambiental Berna, que já observou ninho dessa espécie na ilha Siriba e na ilha Santa Bárbara.

Durante este ano de monitoramento se destacam alguns registros novos para o Parque em termos de aves marinhas e exóticas. Foram monitorados duas reproduções de anus-brancos (*Guira guira*) na ilha Santa Bárbara, associados à uma árvore de Tamarindo. No final da segunda reprodução o ninho foi retirado pela equipe do Parque

para evitar novas reproduções. Visualmente observa-se um aumento considerado na população de anu-branco no arquipélago dos Abrolhos, principalmente na ilha Santa Bárbara.



Figura 12: (a) *Sterna herudinacea* observada próximo da ilha Siriba; (b) ovos de *Sterna herudinacea* na ilha Siriba.

Outro registro inédito foi a observação de ninho com desenvolvimento de filhote de gavião ave de rapina (*Caracara plancus*) na ilha Siriba. Este ninho foi observado nos coqueiros e quando a equipe foi retirar o ninho já possuía um indivíduo juvenil bem desenvolvido com capacidade de voo. O ninho foi retirado para evitar futuras reproduções.

Também foram registrados dois indivíduos de *Sula sula*, um na ilha Santa Bárbara, próximo ao Ponto Fixo e outro na ilha Sueste. Esta espécie não se reproduz em Abrolhos, sendo considerados visitantes ocasionais. Este não é o primeiro registro desta espécie no Arquipélago, já tinha sido observado em anos anteriores, principalmente no Ponto Fixo. Não se tem registro de eventos reprodutivos desta espécie no Arquipélago.

5.6 Voluntariado apoiado

O Programa de monitoramento das aves marinhas do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos contou com um apoio importante dos voluntários do Parque. Todos os voluntários que passaram pelo Arquipélago no ano de 2018 contribuíram para a execução do programa, colaborando na coleta de dados, gestão da informação e na produção de materiais de comunicação. Essa interação entre os programas de monitoramento com o programa de voluntariado vem sendo importante tanto para aumentar a capacidade da equipe do Parque na execução dos monitoramentos como

também para os voluntários que relatam muito aprendizado e se engajam nas diferentes temáticas da UC.



Figura 13: Voluntários contribuindo com a execução do programa de monitoramento das aves marinhas do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos.

5.7 Outras pesquisas envolvendo aves marinhas

Durante o ano de 2018 o Parque Nacional Marinho dos Abrolhos apoiou duas pesquisas científicas envolvendo as aves marinhas. Entre os dias 12 a 18 de janeiro o Parque recebeu a pesquisadora Gisele Dantas, da PUC/MG, para coletas do projeto: “Diversidade genômica de aves marinhas brasileiras e os impactos do aquecimento global”, SisBio 45.906. Foram coletadas amostras de sangue para análises genéticas de *Sula dactylatra* (n=25), *Sula leucogaster* (22) e *Fregata magnificens* (19). Durante a estadia da pesquisadora foi observado um evento de mortalidade em massa de Fragatas na ilha Redonda, com uma perda estimada de 20 a 25% dos ninhegos. A pesquisadora coletou amostras de pena e unha dos indivíduos mortos para análise de contaminantes.

Outra pesquisa apoiada pelo Parque foi a de “Biologia reprodutiva e forrageamento das aves marinhas de Abrolhos”, autorizada através da licença SisBio 60332, sob coordenação do pesquisador Márcio Amorim Efe da UFAL. As coletas aconteceram de forma conjunta com as atividades do monitoramento de aves marinha do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos. Na primeira expedição foram instalados GPS em um indivíduo adulto de *Phaethon lepturus* e 9 adultos de *Phaethon aethereus*. Foram recuperadas as informações de 6 indivíduos, totalizando 16 viagens para forrageamento. Também foram instalados GPS em indivíduos adultos de *Sula leucogaster*. Foram instalados equipamentos em 16 aves, totalizando 35 viagens para forrageamento. Na segunda expedição foram instalados equipamentos GPS em 6

indivíduos adultos de *Phaethon aethereus*. Os equipamentos apresentaram problemas técnicos e foi registrada apenas uma viagem curta de alimentação.

5.8 Comunicação

A execução do Programa de monitoramento das aves marinhas foi destaque em diversos meios de comunicação do ICMBio. Em novembro de 2017, foi produzida uma reportagem para o site do ICMBio (<http://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/20-geral/9279-icmbio-inicia-monitoramento-das-aves-em-abrolhos>)

destacando o início da parceria entre Parque e CEMAVE para a realização do monitoramento. A reportagem também foi compartilhada nas redes sociais do Parque e do ICMBio ganhando grande destaque. No mês de julho também foi produzida outra reportagem destacando a continuidade do Programa (<http://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/20-geral/9766-expedicao-monitora-aves-marinhas-em-abrolhos>). O Programa foi capa da revista Biodiversa do ICMBio no mês de julho com uma reportagem sobre a expedição anual do monitoramento em parceria com o CEMAVE/ICMBbio. No mês de julho o programa também foi capa da revista ICMBio em foco destacando o monitoramento de aves do Parque dos Abrolhos.

Estão sendo produzidos materiais digitais, na forma de infográficos, para apresentar para a sociedade e condutores do Parque os principais resultados do Programa de Monitoramento. Esses infográficos serão disponibilizados nas redes sociais do Parque e no site do Parque para download.

6. Discussão

O primeiro ano do programa de monitoramento foi executado com sucesso, onde foram cumpridas todas as atividades previstas, sendo realizados censos mensais e duas expedições anuais para coleta dos dados e capacitação da equipe do Parque. Com a continuidade do programa a UC está formando uma base de dados sólida e padronizada sobre a fenologia e tendências populacionais das espécies de aves marinhas que nidificam em Abrolhos.

A partir do monitoramento mensal já é possível identificar a fenologia das principais espécies de aves marinhas que reproduzem (*Phaethon aethereus*, *Sula leucogaster* e *Sula dactylatra*) em Abrolhos. Esta informação será de grande importância para planejar os melhores momentos para o monitoramento e a coleta de informações envolvendo as aves marinhas no Parque dos Abrolhos, além de servir como uma importante linha de base para a gestão da UC compreender melhor os padrões normais reprodutivos de aves marinhas do Arquipélago e identificar de forma precoce possíveis impactos nas populações de aves.

Dos resultados dos censos mensais destaca-se a diferença fonológica entre as duas populações de *Sula leucogaster* monitoradas, uma na ilha Redonda e outra na Santa Bárbara que apresentam picos reprodutivos distintos nas duas ilhas. É preciso avaliar melhor essas diferenças. O monitoramento mensal de *Sula dactylatra* é importante para avaliar o impacto da visitação no ninhal de *S. dactylatra* da ilha da Siriba, porém atualmente ele está sendo realizado apenas na ilha Siriba o que dificulta comparações com lugares menos visitados. Sugere-se para o próximo ano a inclusão de dois novos pontos para realização de censo mensal de *S. dactylatra*, com diferentes intensidades de visitação, para avaliar o efeito da visitação nessas populações.

O monitoramento mensal de *Phaethon* mostrou uma taxa de falha no sucesso reprodutivo de, aproximadamente, 58% nos eventos reprodutivos, sendo que essas falhas ocorreram nas primeiras semanas após a postura do ovo, no estágio ovo ou N1. Essa taxa de falha está próximo dos valores observados por outros trabalho no Arquipélago dos Abrolhos, que atribuem as falhas à evento de predação por ratos (Sarmiento et al., 2014; AVIDEPA, 2015). Apesar do encontro de fezes de ratos nos

ninhos e ovos, ainda não se tem uma comprovação das predações em si, o que precisa ser mais bem avaliado, inclusive com o uso de armadilhas fotográficas.

Os censos anuais realizados pelo Programa de Monitoramento para algumas espécies visam responder perguntas de longo prazo sobre as tendências populacionais das aves marinhas do Parque dos Abrolhos. Atualmente, os censos anuais são importantes para gerar uma linha de base sólida sobre a quantidade de ninhos de cada espécie e acompanhar essas variações ao longo dos anos.

A execução do programa de monitoramento vem trazendo muitos ganhos para o Parque que vão além da informação científica robusta gerada, com a divulgação da UC, engajamento dos voluntários e equipe do Parque, além da capacitação e valorização da equipe de terceirizados da Unidade. A expectativa é de que este torne-se um monitoramento contínuo, que em longo prazo além de subsidiar as decisões de rotina da gestão desta Unidade de Conservação em relação às aves, demonstrará padrões e sua relação com fatores ambientais. A escolha das aves marinhas como forma de acompanhar a saúde dos ambientes utilizados pelas mesmas as caracteriza como excelentes bioindicadores, inclusive do sucesso de medidas de manejo e gestão a serem adotadas (ex. controle de exóticas invasoras).

7. Referência

- Alves, V. S., A. B. A. Soares, G. S. Couto, M. A. Efe, & A. B. B. Ribeiro (2004). **Aves marinhas de Abrolhos – Bahia, Brasil**. In Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação (J. O. Branco, Editor). Editora da UNIVALI, Itajaí, SC, Brazil. pp. 213–232.
- Croxall, J. P., S. H. M. Butchart, B. Lascelles, A. J. Stattersfield, B. Sullivan, A. Symes, & P. Taylor (2012). **Seabird conservation status, threats and priority actions: A global assessment**. Bird Conservation International 22: 1–34.
- Grémillet, D. & T. Boulinier (2009). **Spatial ecology and conservation of seabirds facing global climate change: a review**. Marine Ecology Progress Series, 391: 121–137.
- IBAMA/FUNATURA (1991). **Plano de Manejo: Parque Nacional Marinho dos Abrolhos**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis/Fundação Pró-Natureza, Brasília, DF, Brazil.
- Lewison, R., D. Oro, B. J. Godley, L. Underhill, S. Bearhop, R. P. Wilson, D. Ainley, J. M. Arcos, P. D. Boersma, P. G. Borboroglu, T. Boulinier, M. Frederiksen, M. Genovart, J. González-Solís, J. A. Green, D. Grémillet, K. C. Hamer, G. M. Hilton, K. D. Hyrenbach, A. Martínez-Abraín, W. A. Montevecchi, R. A. Phillips, P. G. Ryan, P. Sagar, W. J. Sydeman, S. Wanless, Y. Watanuki, H. Weimerskirch & P. Yorio (2012). **Research priorities for seabirds: improving conservation and management in the 21st century**. Endangered Species Research, 17: 93–121.
- Mancini, P. L., P. P. Serafini & L. Bugoni (2016). **Breeding seabird populations in Brazilian oceanic islands: Historical review, update and a call for census standardization**. Revista Brasileira de Ornitologia, 24: 94–115.
- MMA (2014). **Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 444, de 17 de Dezembro de 2014**.
- Nelson, J. B. (2005). **Pelicans, Cormorants, and Their Relatives: The Pelecaniformes**. Oxford University Press, New York.
- Nunes, G. T., G. R. Leal, C. Campolina, T. R. O. Freitas, M. A. Efe & L. Bugoni (2013). **Sex determination and sexual size dimorphism in the red-billed tropicbird**

(*Phaethon aethereus*) and white-tailed tropicbird (*P. lepturus*). Waterbirds, 36: 348–352.

Nunes, G. T., M. A. Efe, T. R. O. Freitas & L. Bugoni (2017). **Conservation genetics of threatened red-billed tropicbirds and white-tailed tropicbirds in the southwestern Atlantic Ocean.** The Condor: Ornithological Applications, 119: 251–260.

Paleczny, M., E. Hammill, V. Karpouzi, D. Pauly (2015) **Population trend of the world's monitored seabirds, 1950-2010.** PLoS ONE, 10(6): e0129342

Sarmiento, R., D. Brito, R. J. Ladle, G. R. Leal & M. A. Efe (2014). **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, 7: 614–627.

Schreiber, E. A. & J. Burger (2001). **Biology of Marine Birds.** CRC Press, Boca Raton.

Anexo 1: Monitoramento do Parque, em parceria com o CEMAVE, é destaque na revista eletrônica do ICMBio.



Anexo 2: Monitoramento do Parque, em parceria com o CEMAVE, é destaque na revista eletrônica do “ICMBio em Foco”.



Anexo 3: Exemplo de infográficos produzidos pelo Parque para divulgar os principais resultados do Programa de Monitoramento.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS AVES MARINHAS DO PARNAMAR DOS ABROLHOS



Atobá-branco (*Sula dactylatra*)



O monitoramento dos atobás-brancos é realizado mensalmente na ilha Siriba. É realizado um censo para contagem de ninhos ativos com a identificação do estágio de desenvolvimento do filhote.



ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO DO FILHOTE

N1: recém-nascido, ainda sem plumas ou penas	N2: corpo revestido por plumas, sem penas de vôo	N3: filhote que já apresenta penas de vôo	N4: já não possui mais plumas, apenas penas
 Adulto com n1			

