MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
ARIE ILHAS DA QUEIMADA PEQUENA E QUEIMADA GRANDE

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade- PIBIC/ICMBio

---

Monitoramento da população de Bothrops insularis (Jararaca-ilhoa) na Ilha da Queimada Grande - SP

Relatório Final

Foto: João Rosa

Orientada: Ligia G. S. Amorim
Orientador: Me. Carlos R. Abrahão

Itanhaém
Agosto 2015

Resumo

A Área de Relevante Interesse Ecológico Ilhas da Queimada Pequena e Queimada Grande (ARIE-QPQG) é uma Unidade de Conservação (UC) Federal de Uso Sustentável sob a gestão do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio. A Ilha Queimada Grande tem 57 ha e está a 35 km da costa de Itanhaém, litoral sul de SP; foi separada do continente a cerca de 17.000 anos, tempo suficiente para gerar espécies endêmicas como a jararaca-ilhoa (Bothrops insularis) e a perereca-da-queimada-grande (Scinax peixotoi), ambas criticamente ameaçadas de extinção, além de outras espécies de invertebrados e aves de relevância para a conservação. Bothrops insularis possui hábitos semi-arborícolas e tem sua alimentação baseada em pássaros, uma vez que não existem mamíferos terrestres na ilha. Anfíbios, lagartos e centípedes são as presas principais dos indivíduos mais jovens e, ocasionalmente, de adultos. O objetivo deste projeto foi monitorar a espécie B. insularis, uma ação do Plano de Ação Nacional da Herpetofauna Insular, com o objetivo de determinar se sua população está estável, aumentando ou em declínio ao longo do tempo. A única trilha existente na ilha (1.670m) foi percorrida totalmente ou parcialmente por um a três observadores experientes durante dez saídas de campo (16 dias ao todo) entre junho de 2014 e maio de 2015. Cada expedição durou entre um e três dias, com uma amostragem diária de duração variável que ocorria sempre entre 09:00 e 18:00h. Ao avistar uma serpente a coordenada geográfica era registrada juntamente com outros dados biológicos disponíveis como altura, comportamento, presença de ectoparasitas e, quando possível a contenção de indivíduos, dados biométricos e coleta de amostras biológicas. Foram avistados 101 indivíduos ao todo, incluindo avistamentos casuais em momentos fora da metodologia proposta. Para a análise de abundância utilizamos o programa Distance v. 6.2, considerando apenas os avistamentos que estavam em até 8 metros de cada lado da trilha, excluindo encontros ocasionais e fora do percurso da trilha (N=97). Consideramos o transecto como tendo 16m de largura e comprimentos variando de 386 a 1670m. Também isolamos a parte florestada da ilha (24 ha) da parte rochosa ou de vegetação rasteira (33 ha), pois estudos anteriores indicam que estas serpentes usam muito pouco desses ambientes. Com base nos dados obtidos, calculamos a densidade de 8.169 indivíduos/km^2 (IC95% 5,798 a 11,509), o que resulta numa abundância total de 1.960 indivíduos (IC95%: 1.391 a 2.760) para a área florestada de 24 hectares. Esses valores estão próximos aos encontrados por Martins et. al. (2008) que utilizou a metodologia de censo em quadrantes de 100m^2 e estimou entre 1.304 e 2.134 indivíduos para a área florestada da ilha. Contudo, não observamos uma tendência ao declínio populacional sugerido por estes autores, sendo que possivelmente a espécie esteja

estável conforme conclui Guimarães et al. (2014). Por se tratarem de metodologias diferentes e pela elevada variação na segurança dos resultados de um monitoramento curto, devemos tratar estas possíveis tendências com parcimônia. Não foram observadas influência da temperatura média diária no número de avistamentos ou no comportamento de arborealidade da B. insularis, característica esperada numa espécie considerada termoconforme (Bovo et al. 2012). Os dados coletados permanecerão à disposição da gestão da ARIE-QPQG e deverão compor um banco de dados biológicos da espécie. A necessidade de monitoramento de espécies ameaçadas é uma realidade em diversas UCs no país e esta experiência poderá servir como base para outros programas de monitoramento do ICMBio em ambiente insular ou continental.

Abstract

The Area of Relevant Ecological Interest Ilhas da Queimada Pequena e Queimada Grande (ARIE-QPQG) is a Federal protected area of sustainable use under the management of the Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio. The Queimada Grande Island has 57 hectares and is 35 km away from Itanhaém municipality, south coast of São Paulo. It is apart from the mainland for about 17,000 years, long enough to generate endemic species such as the golden lancehead (Bothrops insularis) and the Perereca-da-Queimada-Grande (Scinax peixotoi), both critically endangered species, as well as other species of invertebrates and birds of relevance for conservation. Bothrops insularis has semi-arboreal habits and its diet is based on birds, since there are no land mammals on the island. Amphibians, lizards and centipedes are the main prey of younger individuals and occasionally of adults. The objective of this project was to monitor B. insularis population, an action of the National Action Plan for Island Herpetofauna Conservation, in order to determine whether the population is stable, increasing or declining over time. For that, the only existing trail on the island (1.670m) was fully or partially covered by one to three experienced observers during ten field trips (16 days) between June 2014 and May 2015. Each expedition lasted between one and three days, with a daily sampling time of variable duration that always occurred between 09:00 and 18:00h. At each sight of a snake, the geographic coordinates were recorded along with other available biological data such as height, behavior, presence of ectoparasites and, when restraint was possible, biometric data and biological samples were taken. We sighted 101 individuals, including casual sights. For the abundance analysis we used the program Distance v.6.2, considering only the sightings within 8 meters from each

side of the track, excluding incidental encounters (N = 97). We considered a transect with 16m wide and lengths ranging from 386 to 1670m. We also isolated the forested part of the island (24 hectares) of rocky or undergrowth part (33 ha), as previous studies indicate that snakes use very little of these environments. Based on these data, we calculated the density of 8,169 individuals / km^2 (95% CI 5798-11509), resulting in a total abundance of 1960 individuals (95% CI: 1391-2760) for the forested area of 24 hectares. These values are close to those reported by Martins et. al. (2008) that used $100m^2$ quadrat census methodology and estimated between 1304 and 2134 individuals for the forested area of the island. However, we observed no trend of population decline suggested by these authors, and possibly the species is stable as concluded by Guimarães et al. (2014). We assume the results with parsimony due to the different methodologies and to a high variation in the results of a short monitoring period. We observed no influence of the average daily temperature in the number of sightings or arboreality behavior of B. insularis, This is expected regarding thermoconform species (Bovo et al. 2012). The collected data will remain available to the managers of the ARIE-QPQG and should compose a biological database of the species. The need for monitoring endangered species is a reality in several protected areas in Brazil and this experience could serve as a basis for other ICMBio monitoring programs either in insular or continental environments.

Lista de Figuras

Figura 1: Ilha da Queimada Pequena.....5

Figura 2: Ilha da Queimada Grande.....6

Figura 3: Bothrops insularis.....7

Figura 4: Mapa: Pontos de avistamentos de B. insularis.....9

Figura 5: Esforço de coleta e indivíduos encontrados.....12

Figura 6: Relação de temperatura e arborealidade da B. insularis.....13

Lista de Tabelas

Tabela 1: Ficha de campo procura ativa.....10

Tabela 2: Planilha com parte dos dados compilados sobre B. insularis.....11

Sumário

1. Resumo.....2
2. Abstract.....3
3. Lista de Figuras e Tabelas 4
4. Sumário.....4
5. Introdução.....5
6. Objetivos.....8
7. Material e Métodos.....8
8. Resultados.....12
9. Discussão e Conclusões.....13
10. Recomendações para o Manejo.....15
11. Agradecimentos.....15
12. Referências Bibliográficas.....16

Introdução

A Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Ilhas da Queimada Pequena e Queimada Grande (Decreto nº 91.887, de 05/11/1985) localiza-se no litoral Sul de São Paulo, entre os municípios de Itanhaém e Peruíbe, é uma Unidade de Conservação Federal de Uso Sustentável, sob a gestão do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio (Brasil, 2000). A ARIE é composta pela Ilha da Queimada Pequena (Figura 2) com 6,1 ha e 17 km de distancia da costa, e pela Ilha da Queimada Grande (Figura 1), com uma área emersa de 53 ha, distante de 35 km da costa.

A Ilha da Queimada Pequena possui formações rochosas cortadas ao meio por um canal de cerca de vinte metros, é composta por um platô formado unicamente por rochas, com uma parte plana e a outra parte íngreme, com vegetação natural que nasce entre os rochedos. A Ilha também faz parte da Estação Ecológica dos Tupiniquins, que por ser uma Unidade de Conservação de proteção integral mais restritiva, possui gestão da ilha. (Mello, 2002; Menenzes et al., 2008).

Figura 1 – Ilha da Queimada Grande

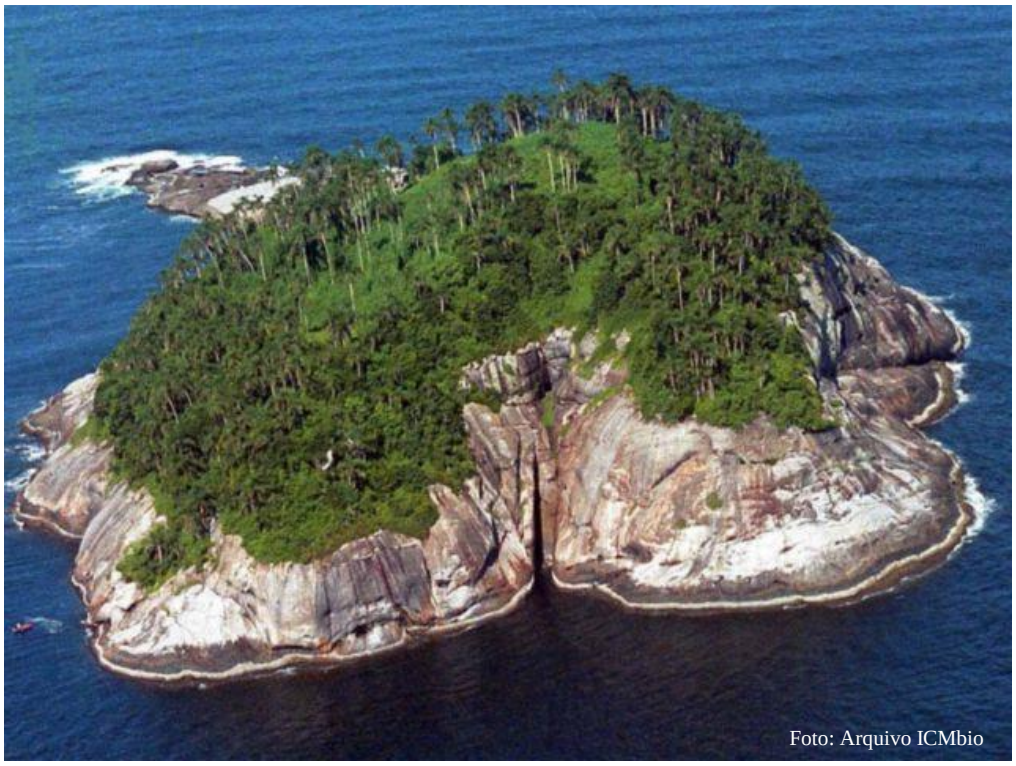


Figura 2 – Ilha da Queimada Pequena

A ilha da Queimada Grande tem sua maior porção de superfície acima da cota de 50m, com o ponto mais alto – Pico da Boa Vista – a 210 m acima do nível do mar. Não existem praias na ilha e a fonte de água doce é de difícil acesso. Foi recentemente verificado em trabalho de campo que há água doce na caverna localizada na porção sul da ilha, local ainda não estudado ou catalogado junto ao Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas – CECAV/ ICMBIO (Magalhães, 2015). O acesso à caverna se dá pelo mar e depende das condições climáticas. A costa rochosa é escarpada e de difícil acesso (ICMBio, 2011), a cobertura vegetal da ilha em sua maior parte é constituída por formações florestais do tipo Floresta Ombrófila Densa, típica de Mata Atlântica, embora bastante perturbada, com um dossel que raramente ultrapassa os 10m de altura, onde predominam espécies típicas de formações florestais secundárias localizadas no continente, próximo ao mar (ICMBio, 2011). O clima é subtropical com duas estações de destaque: Uma chuvosa e quente (outubro a março) e outra seca e fria (abril a setembro). A Umidade relativa do ar está acima 90%. A ilha serve como uma rota de migração importante para passeriformes, que usam a ilha para descansar e se alimentar (Marques et al., 2012). A formação das ilhas costeiras do litoral do sudeste se deu a partir da última era glacial. Estas estavam ligadas ao continente cerca de 17.000 anos atrás, quando o mar estava 110m abaixo do nível atual. Com o fim da glaciação as espécies que permaneceram ilhadas entraram em processo de especiação por deriva genética ou endogamia

(Bovini et al. 2014). Assim, estes locais se tornaram espaços únicos por abrigarem espécies endêmicas, como a jararaca-ilhoa, Bothrops insularis (Figura 3), oficialmente listadas como ameaçada de extinção pela Instrução Normativa 444 de 2014. Segundo os critérios adotados pela IUCN, esta espécie encontra-se Criticamente Ameaçada de extinção (Brasil, 2014).

Figura 3 – Jararaca-ilhoa (Bothrops insularis), enrodilhada num galho de árvore.

B. insularis possui hábitos arborícolas, o que as diferem de sua espécie-irmã no continente, a Bothrops jararaca. Esta característica se deve à sua alimentação que é baseada em pássaros, uma vez que não existem mamíferos terrestres na ilha. Lacraias, rãs e pererecas, são as presas principais dos indivíduos mais jovens e, ocasionalmente, de adultos (Marques et al., 2012). Em 2011, o ICMBio organizou um Plano de Ação Nacional para a Conservação da Herpetofauna Insular Ameaçada de Extinção – PAN Insulares, que abrange as Ilhas da Queimada Grande e a Ilha de Alcatrazes, com o objetivo garantir o futuro das populações endêmicas destas ilhas (ICMBio, 2011). Este estudo objetivou monitorar a dinâmica populacional da jararaca-ilhoa, contribuindo com ações do PAN Insulares e com a gestão da ARIE QPQG, contribuindo com a experiência de monitoramento de espécies ameaçadas do ICMBio.

Objetivos

Neste projeto obtivemos os seguintes resultados: 1) Com base nos dados de contagem e esforço amostral, temos uma estimativa de abundância relativa. Quando comparada ao longo do tempo e correlacionada com variáveis climáticas e comportamentais, fornece informações sobre o estado da população, se em ascensão, estável ou em declínio; 2) Utilizando os dados de número de indivíduos por área, temos uma estimativa de número absoluto de animais na área estudada, sendo trabalhado também comparativamente para se estimar a estabilidade populacional fornecendo dados para análises mais completas de viabilidade populacional; 3) Obtenção de dados secundários biológicos e ecológicos, como a mensuração de temperatura e pluviosidade ao mesmo tempo em que se obtém os registros de história natural da espécie, todos de suma importância tanto no manejo para a conservação, quanto nas modelagens de viabilidade populacional; 4) Apoio técnico-científico na gestão da UC, oferecendo dados e gráficos que facilitam o entendimento do atual estado da espécie, alvo de conservação na ilha, bem como o monitoramento indireto de medidas implementadas para sua conservação. Estabelecer medidas para a proteção e recuperação do ambiente e das espécies de répteis e anfíbios ameaçados de extinção, com ênfase nas espécies endêmicas da Ilha da Queimada Grande, visando reverter os processos de ameaça.

Material e Métodos

Ilhas são excelentes modelos para trabalhos populacionais, em especial quando tratamos de espécie endêmica, onde podem ser consideradas desprezíveis as taxas de colonização e migração. Dos diversos métodos utilizados para monitoramento populacional, partimos da premissa de este devia ser suficientemente simples para garantir sua repetição rotineira ao longo do tempo e, potencialmente, sua replicabilidade em outras UCs e com outras espécies animais. Segundo Darwin (2003), ilhas possuem flora e fauna reduzidas o que propicia entender a evolução, as modificações adaptativas deste ambiente, e observar as radiações adaptativas com interações complexas nas colonizações, imigração e extinção de espécies.

A única trilha existente na ilha (1.670m) foi percorrida totalmente ou parcialmente por um a três observadores experientes durante dez saídas de campo (16 dias ao todo) entre junho de 2014 e maio de 2015 (figura 4) Cada expedição durou entre um e três dias, com uma amostragem diária de duração variável que ocorria sempre entre 9:00h e 18:00h. Ao avistar uma serpente a coordenada geográfica foi registrada juntamente com outros dados biológicos disponíveis como altura, comportamento, presença de ectoparasitas e, quando possível a

contenção de indivíduos, dados biométricos e coleta de amostras biológicas. Para a análise de abundância utilizamos o programa Distance v. 6.2, considerando apenas os avistamentos que estavam em até 8 metros de cada lado da trilha, excluindo encontros ocasionais e fora do percurso da trilha. Consideramos o transecto como tendo 16m de largura e comprimentos variando de 386 a 1670m. Também isolamos a parte florestada da ilha (24 ha) da parte rochosa ou de vegetação rasteira (33 ha), pois estudos anteriores indicam que as serpentes usam muito pouco desses ambientes. Foram avistados 101 indivíduos ao todo, incluindo avistamentos casuais em momentos fora da metodologia proposta.

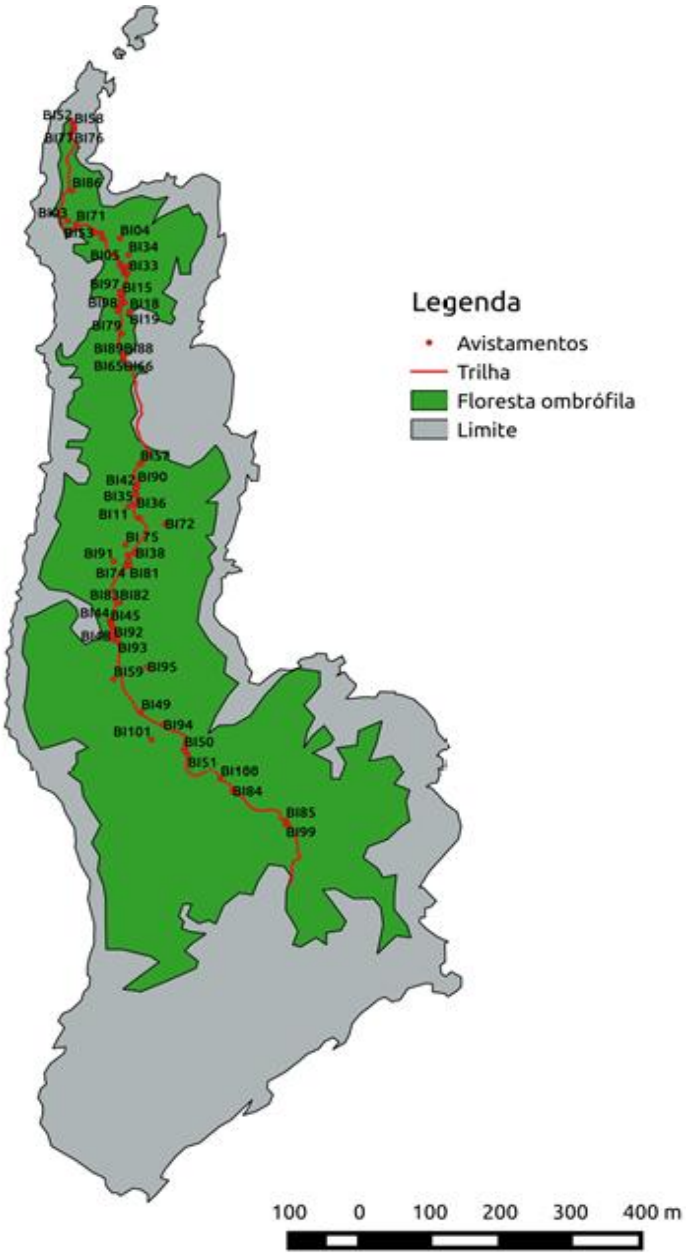


Figura 4: Pontos de avistamentos de B. insularis em todas as expedições

O número de registros por unidade de esforço dá uma ideia de abundância relativa, podendo identificar padrões de declínio populacional ao longo do tempo, quando excluídas as variações sazonais e de esforço amostral. Já a mensuração da distância dos indivíduos desde a trilha permite um cálculo de abundância por unidade de área, o que permite uma estimativa de abundância absoluta, ou seja, de número de indivíduos (Guimarães et al. 2014; Sillett et al. 2012; Martins et al. 2008).

Utilizamos sempre as mesmas fichas de coleta de dados (Tabela 1), evitando lacunas entre as coletas e por observadores diferentes. Ao retornar do campo, os dados foram tabulados e incorporam uma base de dados que serviram de base para as análises populacionais. Este projeto é um piloto que balizará o monitoramento contínuo da espécie Bothrops insularis, bem como poderá fornecer bases para o monitoramento de outras espécies em outras ilhas ou UCs geridas pelo ICMBio.

Tabela 1: Dados brutos coletados no dia 20-11-2014.

Ficha de campo procura ativa - Protocolo PAN Insulares								
Resenha	Equipe (nomes dos observadores): Airton, Ligia, Adriana, Vivian, Ricardo, Carlos Data: 20/11/2014 Hora de início/fim: 9h40 / 20h30 Trilha/Local (nome, coordenadas): Ilha da Queimada Grande - TRILHA 1 / 2º MATA / 5º PARCELA							
Clima	Sol	Nublado	Chuva	Quente	Ameno	Frio	Molhado	Seco
	Temperatura início (ºC): 30.5º Temperatura final (ºC): 22.7º Precipitação do dia (mm):					Umidade relativa inicial (%): 37% Umidade relativa final (%): 77 %		
Dados de campo								
Horário	Espécie	Sexo	CRC	CC	Altura	Coordenadas	Comportamento	Observações
9h52	Bothrops insularis						Filhote, enrodilhada, no farol.	02 serpentes encontradas no mesmo ponto;
							A mesma encontrada no dia 19/11;	Sendo as mesmas encontradas no dia anterior.
13h05	Bothrops insularis				2,5m		Na árvore enrodilhada; Outra em outra	02 serpentes encontradas, ambas inativas
							árvore, 1,50m do solo.	Animais não microchipados;
13h10	Bothrops insularis	F					Dentro da 3º parcela; ativa.	
13h45	Bothrops insularis	F/M					Próximas a 3º parcela, no solo.	03 serpentes encontradas; Próximas a 3º parcela.
14h19	Bothrops insularis						Próximas a 3º parcela, no solo.	
							Inativa.	
15h30	Bothrops insularis						Dentro da 4º parcela.	
18h10	Bothrops insularis						Dentro da 5º parcela / ativa.	
19h45	Bothrops insularis						Dentro da 5º parcela / ativa.	
							Filhote, enrodilhada no solo.	
Observações do dia ou trilha:	No terceiro dia de trilha foram avistadas 09 jararacas no total; Foram executadas e finalizadas as parcelas botânicas 03, 04 e 05. Foram capturas algumas jararacas para pesquisa do CEVAP.							

Os dados de cada ficha de campo foram então compilados em uma só planilha, ao fim de cada expedição, facilitando a análise temporal necessária. Um exemplo desses dados pode ser observado na tabela 2.

Tabela 2: Planilha com parte dos dados compilados sobre B. insularis

#	Espécie	Data	Equipe	Hora	Duração (min)	Início	Fim	Dist perc	Temp min	Temp max	Temp med	Umid do ar	Precipitação	sexo
1	B. insularis	26/06/2014	Carlos, Ligia, Adriana	9h50	244	9h34	13h30	n/a	28	32	30	67,6		n/a
2	B. insularis	26/06/2014	Carlos, Ligia, Adriana	11h49	244	9h34	13h30	n/a	28	32	30	67,6		n/a
3	B. insularis	01/08/2014	Carlos e Ligia	10h56	155	10h45	13h20	n/a	27.7	30	28.8	60,5		n/a
4	B. insularis	01/08/2014	Carlos e Ligia	11h10	155	10h45	13h20	n/a	27.7	30	28.8	60,5		n/a

#	CRC	CC	Distância (cm)	Altura (m)	Microchip	Coord S	Coord W	Fotos	Comportamento
1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	24º 28.751'	046º 40.584'	1(1), 1(2)	Enrodilhada no solo.
2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	24º 28.755'	046º 40.583'	2(1), 2(2), 2(3)	Enrodilhada no solo na margem da trilha
3	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	24º 28.741'	046º 40.612'	Fotos 1 a 4;	Enrodilhada no solo. Sem sinal de ter se alimentado.
4	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	24º 28.775'	046º 40.568'	n/a	02 jararacas juntas, no solo. Provavelmente acasalando

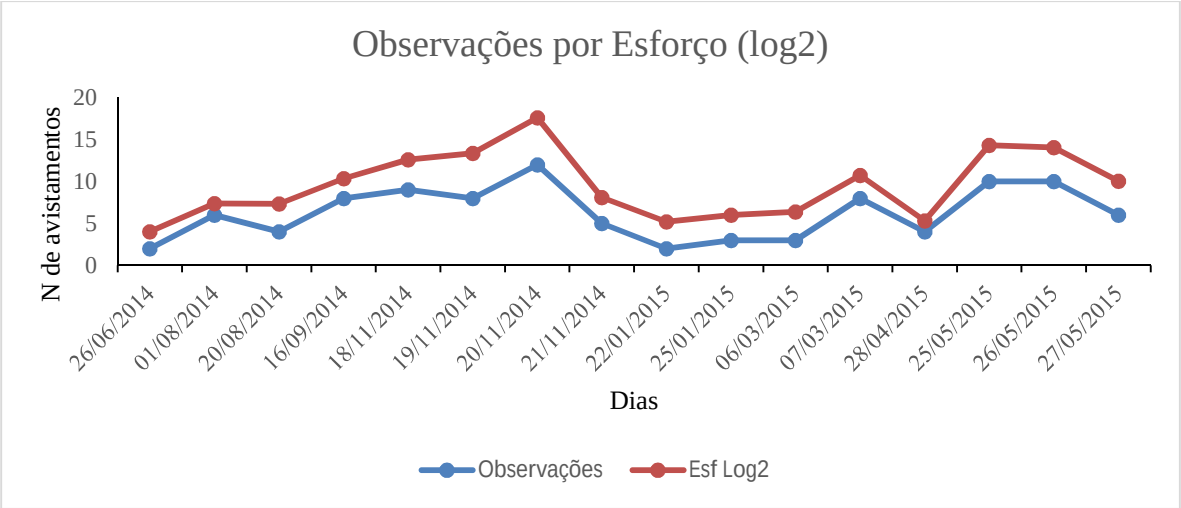
Legenda: Exemplo dos dados brutos tabulados ao final de cada expedição. Abreviações e símbolos: #, Número sequencial do indivíduo; Dist Perc, distância total percorrida (m); Temp min, temperatura mínima diária; Temp max, temperatura máxima diária; Temp med, temperatura média diária; Umid do ar, umidade do ar; CRC, comprimento rostro cloacal, CC, comprimento caudal; Coord S e O, coordenadas Sul e Oeste.

Resultados

Representamos o número de indivíduos coletados frente ao esforço de coleta realizado em cada dia de trabalho. Por motivos de logística e por haverem outros objetivos nas idas à ilha da queimada grande, o número de pesquisadores variaram em cada expedição. O tempo de permanência de cada expedição na Ilha durou de um dia a quatro dias consecutivos. Expedições mais prolongadas dependiam de uma logística mais complexa.

No gráfico abaixo (Figura 4) observamos que o número de capturas aumenta com o aumento do esforço em campo. O maior esforço ocorreu no dia 20 de novembro de 2014 que contou com seis pesquisadores em campo durante mais de 12 horas, totalizando cerca de 73 horas/homem de busca. Neste dia foram avistadas 12 serpentes ao todo. Os dados de esforço foram logaritmizados na base dois para facilitar a representação gráfica.

Figura 5: Esforço de coleta e indivíduos encontrados



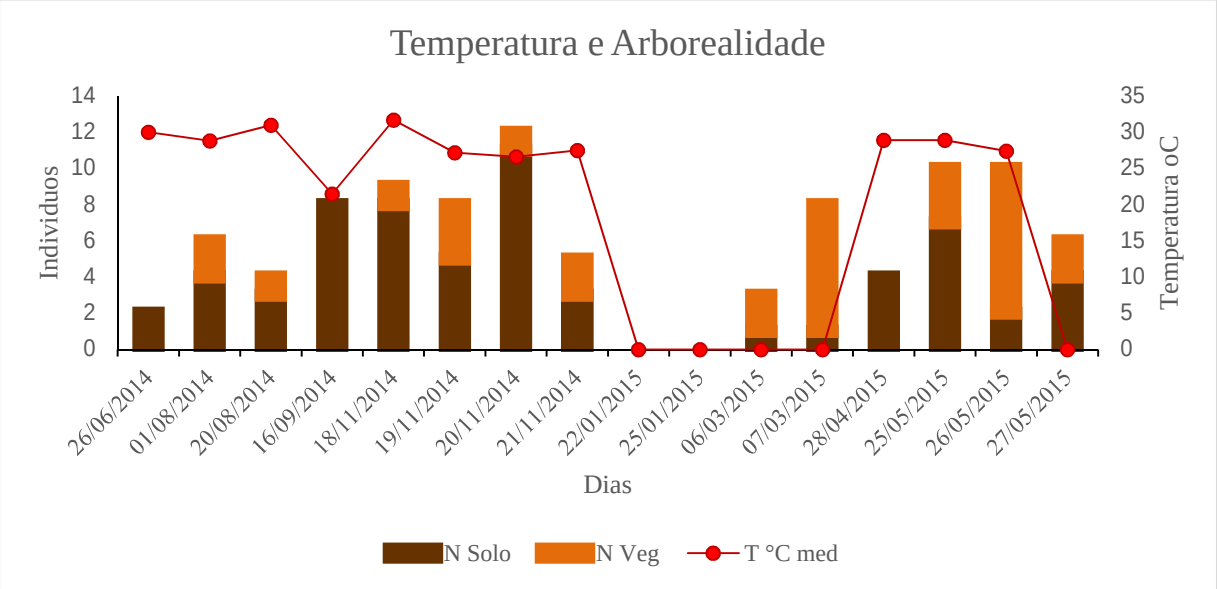
Legenda: Linha vermelha, esforço de coleta em escala logarítmica de base 2. Linha azul, número de avistamentos de B. insularis para cada dia de campo.

Uma das relações ecológicas bem determinadas entre os répteis é o de sua atividade em relação à temperatura ambiente, com espécies respondendo mais ou menos a esta influência. Utilizamos os dados ecológicos secundários para observar alterações comportamentais de B. insularis mediante alterações ambientais mensuradas ao longo do projeto. Independente da altura em que foram encontradas, as serpentes foram categorizadas quanto ao seu encontro

(no solo ou na vegetação) e estes dados foram relacionados à temperatura média daquele dia, conforme observado na estação meteorológica local.

O gráfico abaixo (Figura 5) relaciona a influência da temperatura no comportamento de arborealidade da espécie, buscando observar se a temperatura exerce influência na preferência de B. insularis em utilizar o solo ou a vegetação.

Figura 6: Relação de temperatura e arborealidade da B. insularis.



Legenda: Colunas laranja: número de B. insularis encontradas acima do solo; Colunas marrons: número de animais encontrados no solo; linha vermelha, temperatura média diária em cada expedição (Nos dias 22⁄01, 25⁄01, 06⁄03 e 07⁄03 não foram registradas temperatura média do dia, devido à falha da estação meteorológica).

Observa-se que em alguns dias os animais estão mais sobre a vegetação (dias 6-7/03 e 26/05/15), enquanto em outros as serpentes tendem a estar mais no solo (dias 26/06, 16/09 e 20/11/14). Contudo, estas observações não são suficientes para notar uma tendência na preferência dos animais pelo substrato em decorrência da variação da temperatura média diária.

Discussão e Conclusões

Com o aumento do esforço de campo, seja do número de observadores quanto do tempo gasto em campo, há um aumento no número de animais encontrados. Observamos esta relação, porém, os dados logaritimizados de esforço dão a falsa impressão de uma relação diretamente proporcional entre o aumento do esforço e o número de indivíduos avistados. Nota-se que é preciso um grande aumento do esforço (linha vermelha da figura 4) para que se aumente um pouco a quantidade de indivíduos avistados (Linha azul da figura 4). Estes dados são úteis ao

se planejar expedições, quando se pode calcular o número de dias e de pessoas que uma expedição deve conter para se atingir o objetivo de N animais observados ou capturados. Futuramente com a coleta de dados ao longo dos anos também poderá ser considerado o efeito sazonal nesta probabilidade de avistamento.

Quanto à influência da temperatura no comportamento de arborealidade de B. insularis (Figura 5), não foi observado nenhuma relação entre o comportamento e a temperatura média diária, o que sugere que esta espécie seja termoconforme, não buscando termorregulação através de alterações comportamentais como é observado em outras espécies. Esta observação vai de encontro com o sugerido por Bovo et al. (2012). Contudo, com poucos registros deste estudo não se pode descartar a influência da temperatura fazendo com que os animais busquem abrigo (do frio ou do calor) próximo ao solo. Os efeitos da temperatura sobre esta espécie, se existirem, podem ser sutis e sofrerem a influência de outros fatores como a variação ontogenética, época reprodutiva, fase gestacional, ou mesmo se o animal está com fome ou alimentou-se recentemente poderiam influenciar no comportamento de arborealidade e de abrigo desta espécie. Segundo Marques (2012), chuvas, chão molhado e o gradiente de temperatura podem ser explicações ou causas adicionais para a atividade de termorregulação de B. insularis, mas também não observaram nenhuma evidência de que essas variáveis influenciam o uso de substrato pela serpente.

Calculamos a densidade de 8.169 indivíduos/km^2 (IC95% 5.798 a 11.509), o que resulta numa abundância total de 1960 indivíduos (IC95%: 1.391 a 2.760) para a área florestada de 24 hectares. Esses valores estão próximos aos encontrados por Martins et. al. (2008) que utilizou a metodologia de censo em quadrantes de 100m^2 e estimou entre 1304 e 2134 indivíduos para a área florestada da ilha. Contudo, não observamos uma tendência ao declínio populacional sugerido por estes autores, sendo que possivelmente a população permaneça estável conforme conclui Guimarães et al. (2014). Por se tratarem de metodologias diferentes e pela elevada variação na segurança dos resultados de um monitoramento curto, devemos tratar estas possíveis tendências com parcimônia.

Os dados coletados permanecerão à disposição da gestão da ARIE-QPQG e deverão compor um banco de dados biológicos da espécie. A necessidade de monitoramento de espécies ameaçadas é uma realidade em diversas UCs no país e esta experiência poderá servir como base para outros programas de monitoramento do ICMBio em ambiente insular ou continental.

Recomendações para o manejo

Para classificar as espécies foram propostas categorias de ameaças baseadas em critérios adotados pela União Mundial para a Natureza (IUCN), referência mundial na elaboração das listas de espécies ameaçadas. Os critérios IUCN buscam evidências relacionadas ao tamanho, isolamento ou declínio populacional das espécies e extensão de suas áreas de distribuição. A partir desses dados, as espécies são agrupadas conforme as categorias Extinta, Extinta na natureza, Criticamente em perigo, Em perigo, Vulnerável, Quase Ameaçadas e Deficientes em Dados. A espécie objeto deste estudo encontra-se atualmente na categoria de Criticamente em Perigo, o que vale dizer que a espécie deverá se extinguir caso ações de manejo não sejam tomadas em um curto período de tempo.

O monitoramento desta população é uma ferramenta muito útil para obter os parâmetros necessários para quantificar o grau de ameaça da espécie e também para aferir a eficácia das ações determinadas pelo Plano de Ação Nacional e executadas por pesquisadores e gestores da UC. Este monitoramento deve ser contínuo até se possa determinar que a espécie não se encontra mais em risco de extinção, sendo que levantamentos esporádicos ainda deverão ser efetuados mesmo que a espécie saia da lista das ameaçadas, uma vez que outros fatores poderão vir a afetar a espécie futuramente.

Ações efetivas de conservação como fiscalização, apoio à pesquisa, educação ambiental e criação ex-situ devem ser mantidas para que possíveis danos à biota da Ilha da Queimada Grande sejam evitados ou mitigados, garantindo a perpetuação desta espécie criticamente em perigo.

Agradecimentos

Agradeço ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), a Adriana Melo Magalhães e ao Carlos Renato de Azevedo, gestores da UC ARIE Ilhas da Queimada Pequena e Queimada Grande pela oportunidade de estágio, a Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES), ao CNPq/PIBIC, pela oportunidade de estar realizando este trabalho, ao CIEE, pela bolsa concedida durante todo o estágio, a toda equipe de campo que ajudou na realização do projeto, ao Ricardo Dias (USP) que teve grande contribuição nas análises dos resultados e ao meu orientador Carlos Abrahão, pelas valiosas sugestões durante a realização deste projeto, pelo apoio, paciência e amizade.

Citações e referências bibliográficas

Bovini, M. G., Faria, M, Oliveira, R. R., Kurtz, B. C., 2014. Floristic Diversity of the Cagarras Islands Natural Monument, Rio de Janeiro, Brazil. Check List 10): 366-373.

Bovo, R. P.; Marques, O. A. V.; Andrade, D. V. When Basking Is Not an Option: Thermoregulation of a Viperid Snake Endemic to a Small Island in the South Atlantic of Brazil. Copeia, v. 2012, n. 3, p. 408–418, Sep. 2012.

Brasil, 2000. Lei Federal Nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o artigo 225, § 1º incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília.

Brasil 2014 IN 444. Portaria No - 444, de 17 de Dezembro de 2014

Darwin, C. 2003. A Origem das Espécies, no meio da seleção natural ou a luta pela existência na natureza. Vol 1. Mesquita P. (trad.). Lello & irmão (eds.). Porto. 572p.

Guimarães, M. Steyer, R. M., Doherty Jr, P. F. Martins, M., Sawaya, R. J. - Population Dynamics of the Critically Endangered Golden Lancehead Pitviper, Bothrops insularis: Stability or Decline? PLOS ONE, www.plosone.org, April 2014, Volume 9, n. 4, p. e95203, Jan. 2014

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade 2011. Plano Nacional de Ação Herpetofauna Insular Ameaçada de Extinção – PAN Insulares. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/plano-de-acao/615-plano-de-acao-nacional-para-conservacao-da-herpetofauna-insular.html Acesso em 23 de outubro de 2013.

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade 2013. Lista de espécies ameaçadas. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies.html?option=com_icmbio_fauna_brasileira&task=listaEspecie. Acesso em 13 de outubro de 2013.

Magalhães, Adriana Melo. Caracterização das fisionomias vegetais da Ilha Queimada Grande, Área de Relevante Interesse Ecológico das Ilhas Queimada Grande e

Queimada Pequena - Itanhaém/SP, como subsídio à elaboração do Plano de Manejo. Dissertação de mestrado, Rio de Janeiro, 2015.

Marques, O. A., Martins, M., Develey, P. F., Macarrão, A., & Sazima, I. 2012. The golden lancehead Bothrops insularis (Serpentes: Viperidae) relies on two seasonally plentiful bird species visiting its island habitat. Journal of Natural History, 46(13-14), 885-895.

Marques, O.A.V., Martins, M. & Sazima, I. 2004. Bothrops insularis. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 04 November 2014.

Martins M, Sawaya RJ, Marques OAV. 2008. A First Estimate of the Population Size of the Critically Endangered lancehead, Bothrops insularis. S Am J Herpetol 3: 168–174.

Mello, Z.R. 2002. Relatório sobre o levantamento preliminar dos grupos vegetais da Ilha Queimada Pequena e Ilha do Castilho. IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Brasília, 22 p. (Relatório Técnico).

Menezes, E.O.; Fernandes, C.H.V. & Avelar, J.C.L. (orgs.) 2008. Plano de Manejo da ESEC dos Tupiniquins. ICMBio/MMA, Brasília, 404p. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/marinho/unidades-de-conservacao-marinho/2256-esec-de-tupiniquins.html. Acesso em 23 de outubro de 2013.

Sillett, T. S., Chandler, R. B., Royle, J. A., Kéry, M., & Morrison, S. A. 2012. Hierarchical distance-sampling models to estimate population size and habitat-specific abundance of an island endemic. Ecological Applications, 22(7), 1997-2006.