

# ASPECTOS DA DINÂMICA E ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Micrurus ibiboboca* (MERREM, 1820) EM UM FRAGMENTO URBANO DE MATA ATLÂNTICA

Luna Santiago Valente<sup>1</sup>

Bruno Cardoso Dantas<sup>2</sup>

Moacir Santos Tinoco<sup>3</sup>

## RESUMO

A biodiversidade em fragmentos urbanos de Mata Atlântica vem perdendo seu habitat devido à fragmentação provocada pela urbanização. Entre os animais presentes nessas matas urbanas estão algumas serpentes peçonhentas, como as cobras-corais-verdadeiras. A cobra-coral *Micrurus ibiboboca* convive em matas urbanas de diferentes biomas, sendo principalmente distribuída pela Mata Atlântica nordestina. O presente trabalho objetivou descrever aspectos da dinâmica e estrutura populacional da espécie em um fragmento urbano de mata, bem como realizar o monitoramento desta no local. O local de estudo é uma área verde aberta a visitas importante para integrar ser humano e natureza, compreender a dinâmica desses animais é fundamental para garantir uma melhor convivência entre ambos. Foram utilizados dados registrados ao longo de 9 anos, além de informações coletadas em campo. A análise dos dados descreveu nuances da dinâmica e estrutura populacional da espécie em um fragmento urbano de Mata Atlântica, destacando meses e locais de maior ocorrência da serpente e a estimativa da densidade populacional. Assim, foi observado que, segundo com a idade relativa, há uma quantidade expressiva de neonatos. Já de acordo com o sexo, há uma quantidade equilibrada de machos e fêmeas. De acordo com o cálculo de densidade populacional, foi observado que a densidade populacional dessa espécie neste fragmento é de 2,03 indivíduos para 30 hectares. Desta forma, foi possível concluir que, o fragmento de mata em questão é de suma importância para a manutenção dessa espécie, assim, ações voltadas para o correto convívio da população humana com estes animais são essenciais.

**Palavras-chave:** Serpente. Peçonhenta. Ecologia.

## 1. INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é o bioma mais ameaçado do Brasil, este vem sofrendo intenso desmatamento e fragmentação desde o início da colonização no Brasil (DEAN, 1995; DANTAS et al., 2017). Desde então, recursos desse bioma foram

---

<sup>1</sup> Graduanda em Ciências Biológicas, Universidade Católica do Salvador, [luna.valente@ucsal.edu.br](mailto:luna.valente@ucsal.edu.br)

<sup>2</sup> Graduado em Ciências Biológicas com ênfase em Meio Ambiente e Saúde pela Universidade Católica do Salvador – UCSal; Colaborador na área de Herpetologia do Centro de Ecologia e Conservação Animal - ECOA, [brunocdantas9@gmail.com](mailto:brunocdantas9@gmail.com)

<sup>3</sup> Doutorado em Biodiversity Management, University Of Kent, [moacir.tinoco@pro.ucsal.br](mailto:moacir.tinoco@pro.ucsal.br)

extraídos para fins econômicos, esse “progresso” culminou na destruição de grande parte da Mata Atlântica brasileira, por conta da priorização de culturas extrativistas e agropecuária, bem como a urbanização (Fundação SOS Mata Atlântica, 2009), deixando de lado a importância desses espaços verdes para a qualidade de vida humana.

A urbanização e o uso do solo vem alterando de forma significativa a Mata Atlântica, esse processo de uso e ocupação provoca a constante fragmentação das matas, sendo cada vez mais frequente o surgimento de novas parcelas de matas urbanas (SOUZA et al., 2013).

Os fragmentos urbanos de Mata correspondem a resquícios de vegetação natural circundados por uma matriz urbana (SOUZA et al., 2013). Estes representam preciosos recursos para a melhoria de qualidade de vida nas cidades, além de servirem muitas vezes como o único abrigo favorável para a biodiversidade em zonas urbanas (FEIBER, 2004; MARQUES NETO & VIADANA, 2006).

A biodiversidade desses fragmentos compreende uma herpetofauna bastante diversa, composta principalmente por anfíbios, lagartos e serpentes (SANTANA et al., 2008; SOUSA, 2010). Entre as serpentes frequentemente encontradas em zonas urbanas, estão as cobras-corais-verdadeiras, gênero *Micrurus* (WAGLER, 1824), pertencentes à família Elapidae, família das najas e mamba-negra (HAMDAN et al., 2013; BARBOSA, 2018). As cobras-corais-verdadeiras são serpentes de importância médica caracterizadas pela sua coloração, que contrasta com os anéis presentes em seu corpo (PIRES, 2011). Essas serpentes possuem um veneno altamente neurotóxico e algumas espécies são facilmente encontradas em zonas urbanas (HAMDAN et al., 2013; BARBOSA, 2018).

Entre as espécies já registradas em zona urbana, está *Micrurus ibiboboca* (MERREM, 1820), amplamente distribuída pela região Nordeste, presente também em ambientes florestados e restingas (MARQUES et al., 2016; COSTA & BÉRNILS, 2018). Possui hábito semi-fossorial e atividade predominantemente diurna, podendo ser ativa também no período noturno (SANTANA et al., 2008; MARQUES et al., 2011; MARQUES et al., 2011; MARQUES et al., 2017). Essa espécie é avaliada no Brasil pelo ICMBio como DD (Dados Insuficientes) e é uma das espécies beneficiadas pelo Plano de Ação Nacional para conservação da herpetofauna do Nordeste (ICMBio/MMA, 2016).

As pressões sobre fragmentos urbanos de mata podem representar uma

ameaça para essa espécie, portanto, é fundamental compreender a dinâmica dessa população (TOWNSEND, BEGON & HARPER, 2010). O conhecimento da ecologia de uma espécie é essencial para a elaboração de planos de manejo e conservação desta.

Buscando fornecer dados sobre a dinâmica populacional de uma espécie deficiente de dados, o presente trabalho procura descrever aspectos da dinâmica e estrutura populacional de *Micrurus ibiboboca* (MERREM, 1820) em um fragmento urbano de Mata Atlântica, bem como realizar o manejo e monitoramento da espécie nessa localidade; estimar sua densidade populacional nessa localidade e avaliar sua presença em áreas de risco. Além da sua deficiência de dados, a alta toxicidade de seu veneno e frequente ocorrência da espécie em zonas urbanas, tornam necessário o estudo dessa espécie em áreas urbanas, visto que podem provocar acidentes e estão expostas a diversas ameaças especialmente em espaços verdes urbanos visitados pelo ser humano.

## **2. DESENVOLVIMENTO E APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS**

### **2.1 Material e Métodos**

O presente estudo foi realizado no Parque Ecológico Universitário (PEU) da Universidade Católica do Salvador (UCSal) – Campus Pituaçu (12°56'56.34”S 38°24'48.25”O, Datum: SIRGAS2000). O Parque Ecológico Universitário consiste em uma área verde privada com fragmento urbano de Mata Atlântica que possui uma área de aproximadamente 30 hectares e é reconhecido como Posto Avançado da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica pela UNESCO desde 2014, possuindo conectividade com o Parque Metropolitano de Pituaçu (PMP) (LIRA, 2016) (Figuras 1 e 2).



**Parque Ecológico Universitário: Posto Avançado da RBMA - UNESCO (2019)**



- Universidade Católica do Salvador
- Lagoa do Parque Ecológico Universitário
- Parque Ecológico Universitário
- Lagoa do Parque de Pituauçu
- Parque de Pituauçu

Datum: SIRGAS 2000  
Fonte: Google Earth  
Elaboração: BONFIM, M.S. 2019; ECOA - UCSal



Figura 1 – Mapa destacando área do Parque Ecológico Universitário em verde escuro, área circundada pelo Parque Metropolitano de Pituauçu. Fonte: Bonfim, M. S. 2019.

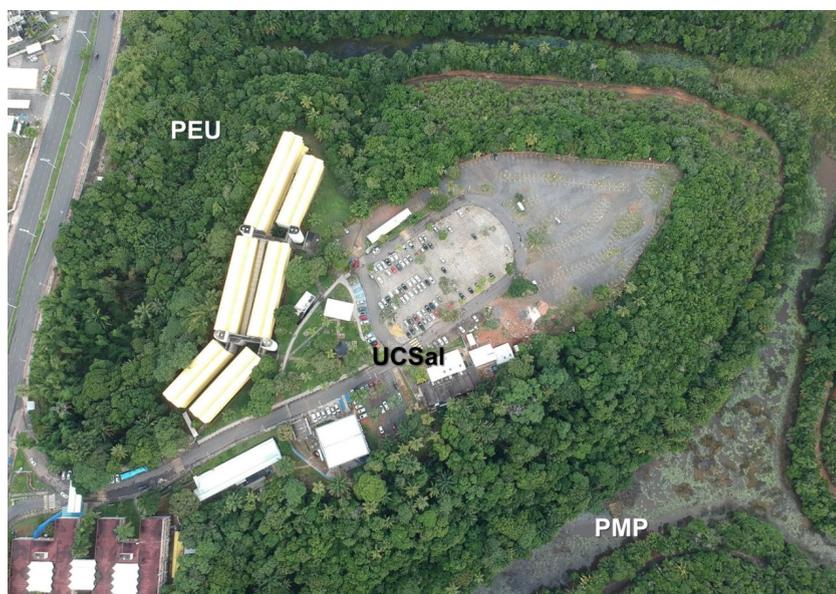


Figura 2 – Visão aérea de parte da área de estudo, destacando a Universidade Católica do Salvador (UCSal) e a mata que a circunda. É possível observar a mata que compõe o Parque Ecológico Universitário e o Parque Metropolitano de Pituauçu. Fonte: José Antônio Batista (editado).

Foram utilizados os dados da herpetofauna local registrados nos Cadernos de Acompanhamento Morfométrico do Centro de Ecologia e Conservação Animal (ECOА) desde o ano de 2011 até 2020 (Figura 3). Nesses cadernos são registradas as informações relativas à biometria dos animais capturados no local do estudo, dentre os dados registrados, os utilizados foram: data do registro, local, espécie, SVL (*snout-vent length*), sexo, marcação e comprimento total. A partir do comprimento total, foi definida a idade relativa do animal registrado, baseado nas medidas definidas por Marques, Pizzatto e Santos (2013). Indivíduos com comprimento menor que 300 mm foram considerados neonatos; aqueles de comprimento entre 300 mm e 500 mm foram considerados jovens e aqueles de comprimento maior que 500 mm foram considerados adultos. Os registros de *Micrurus ibiboboca* foram planilhados e posteriormente separados por ano, de acordo com o sexo e idade relativa do espécime registrado.

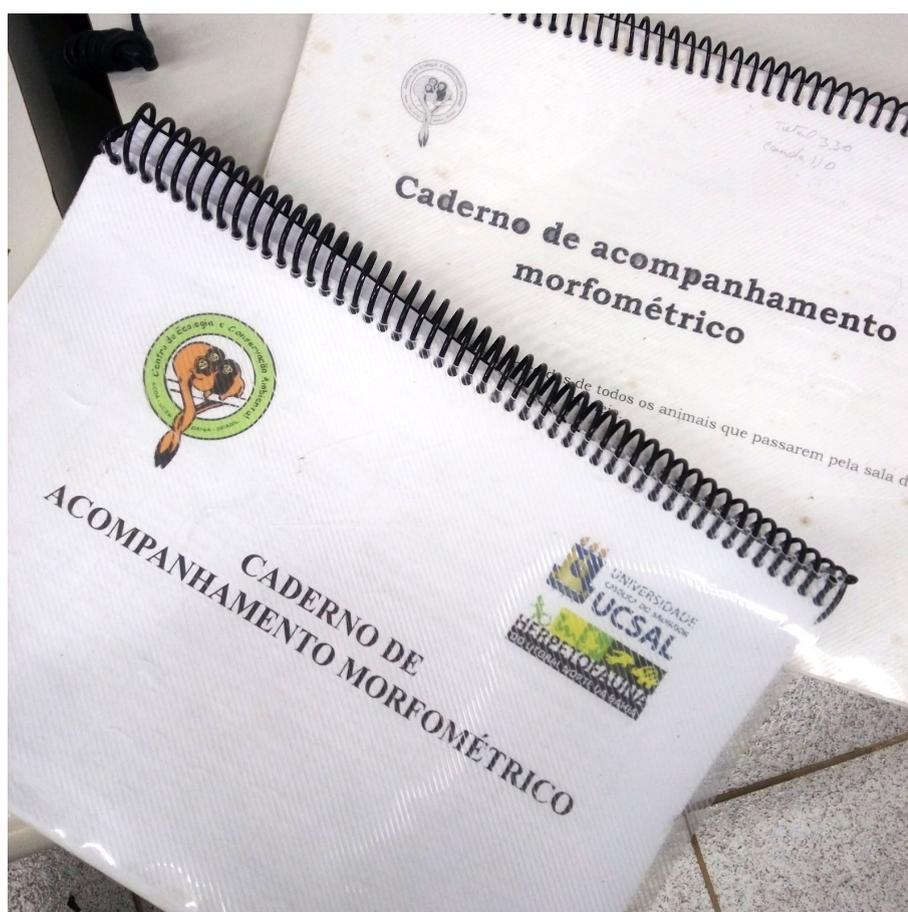


Figura 3 – Cadernos de Acompanhamento Morfométrico do Centro de Ecologia e Conservação Animal (ECOА). Fonte: Luna Santiago Valente.

Além da análise feita a partir dos dados registrados em anos anteriores, foram realizadas coletas em campo. Estas foram feitas mensalmente, sempre na primeira semana do mês, durante um ano, no período de dezembro de 2018 a novembro de 2019, totalizando assim 12 expedições. A busca das serpentes em campo foi feita através de Procura Visual Limitada por Tempo (PVLТ), durante uma hora, percorrendo os 500 m da trilha do Parque Ecológico Universitário. A PVLТ foi realizada em dois turnos diferentes, no período da manhã e no período da tarde, com a finalidade de buscar pela serpente em turnos distintos.

Foram utilizadas também armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*) instaladas ao longo da trilha localizada no Parque Ecológico Universitário. Essas armadilhas foram distribuídas em seis estações, duas estações contendo cada uma quatro baldes de 20 litros organizados em Y e quatro estações contendo cada uma quatro baldes de 60 litros organizados em Y e em linha (Figura 4). A vistoria das armadilhas foi feita na primeira semana de cada mês, sempre no período da manhã.

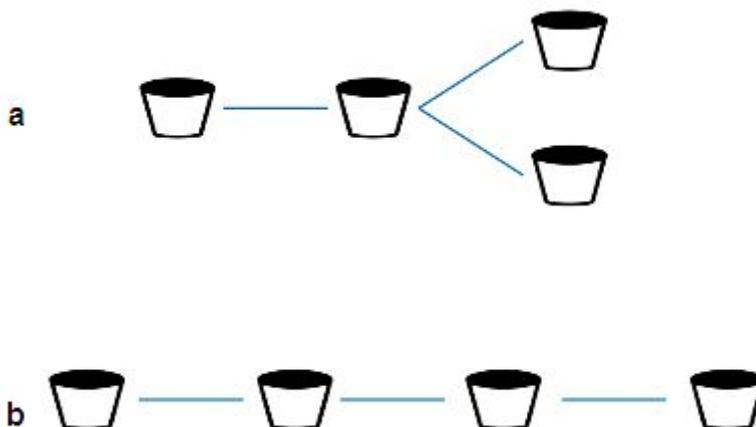


Figura 4 – Representação da disposição dos baldes nas armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*), na figura 4a estão representados os baldes organizados em Y e na 4b estão representados os baldes organizados em linha. Fonte: Luna Santiago Valente.

Outro método utilizado foi o Encontro Ocasional (EO), técnica na qual foram registrados animais encontrados fora do período de coleta. Os espécimes de *M. ibiboboca* encontrados, tanto através de PVLТ quanto EO, tiveram sua biometria realizada e foram marcados com elastômero para que fosse feito um monitoramento através do método de marcação-recaptura.

Para a estimativa de densidade populacional de *M. ibiboboca* no Parque Ecológico Universitário, foi utilizada a fórmula para cálculo de densidade populacional em estudos de Ecologia, que consiste em  $D = \text{hab}/\text{área}$ .

A partir do levantamento de dados de *Micrurus ibiboboca* dos anos anteriores desde 2011, foram utilizadas as informações de local de encontro com esses animais, divididas em: ECOA, Bloco A, Bloco B, Bloco C, Bloco D, Estacionamento aluno, Estacionamento professor, Lanchonete e PEU (para registros feitos na trilha do Parque Ecológico Universitário ou em *pitfalls*). A partir dessa divisão, foram apontados aqueles locais com maior número de ocorrência da serpente.

## 2.1 Resultados e Discussão

No período de 2011 a 2020, foram feitos 61 registros de *Micrurus ibiboboca* no Parque Ecológico Universitário da Universidade Católica do Salvador, desses, apenas um registro de recaptura, um avistamento e um óbito. Dessa forma, dos 61 registros, 58 tiveram idade relativa descrita e 42 tiveram sexo descrito (Figura 5). Os gráficos foram construídos com base na quantidade de animais capturados, portanto, como houve apenas uma recaptura, foram 61 registros para 60 animais.

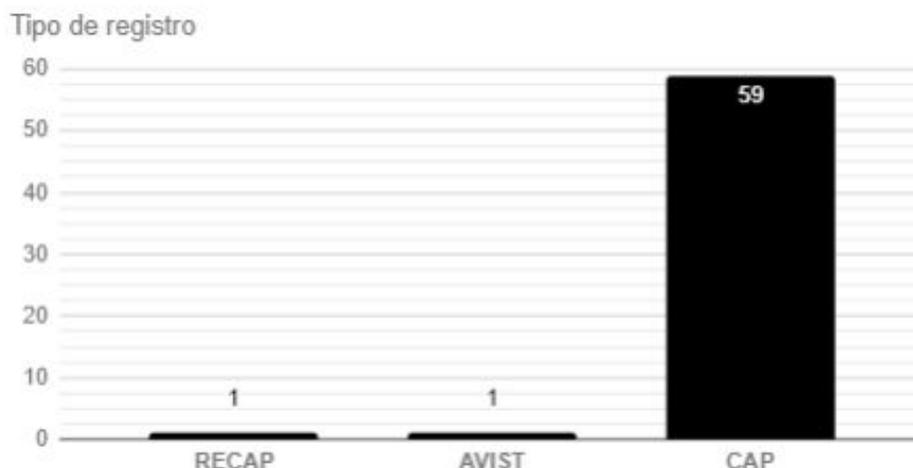


Figura 5 – Gráfico representando a quantidade de serpentes por tipo de registro. Foi registrada apenas uma recaptura e também um avistamento, onde o animal foi avistado no local de estudo porém não foi capturado para realização da biometria.

De acordo com o sexo dos animais, foram registrados nesse período 22 fêmeas, 20 machos e 18 animais foram registrados como sexo indeterminado (Figura 6). De acordo com a idade relativa, foram registrados nesse período 45 neonatos, 5 jovens e 8 adultos (Figura 7). De acordo com as datas dos registros, foi possível observar que em um certo período do ano, há um aumento significativo no número de registros, sendo esses em sua maioria registros de neonatos.

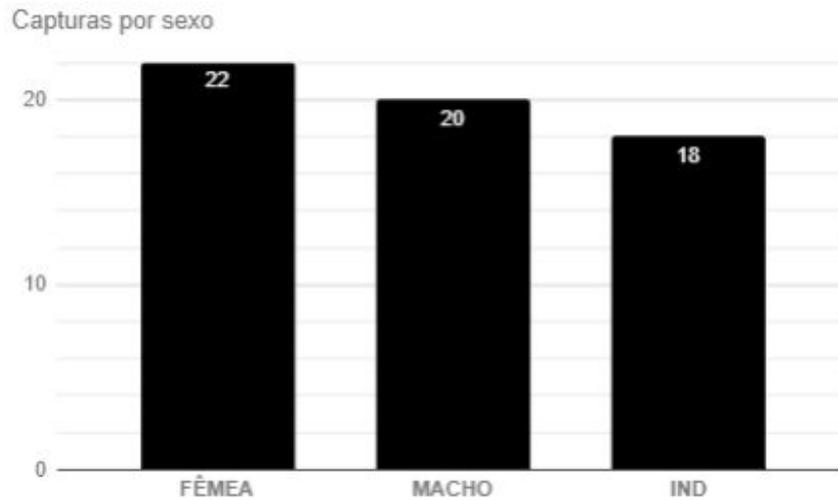


Figura 6 – Gráfico representando a quantidade de machos e fêmeas capturadas durante 9 anos. Foram capturadas 22 fêmeas, 20 machos e 18 serpentes foram descritas como sexo indeterminado por conta de seu tamanho corporal.

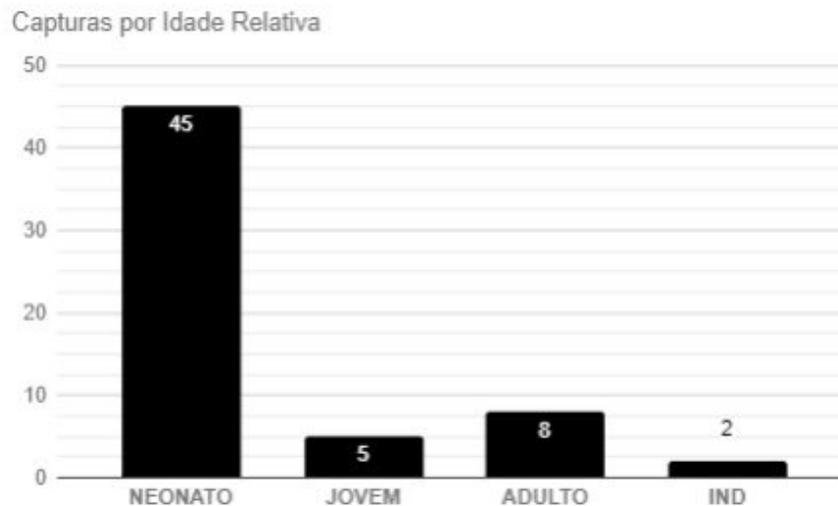


Figura 7 – Gráfico representando a quantidade de serpentes capturadas por Idade Relativa durante 9 anos. Foram capturados 45 neonatos, 5 jovens e 8 adultos. Duas serpentes foram descritas como Idade Relativa indeterminada pois não tiveram sua medida registrada no caderno.

Foi feita a soma da quantidade de registros por mês em cada ano, e a partir disso, foi possível observar que os meses com maior ocorrência de *M. ibiboboca* nesse fragmento de mata foram março, abril e maio, meses que coincidem com o período chuvoso de Salvador, de acordo com informações do CLIMATE-DATA.org (Figura 8).

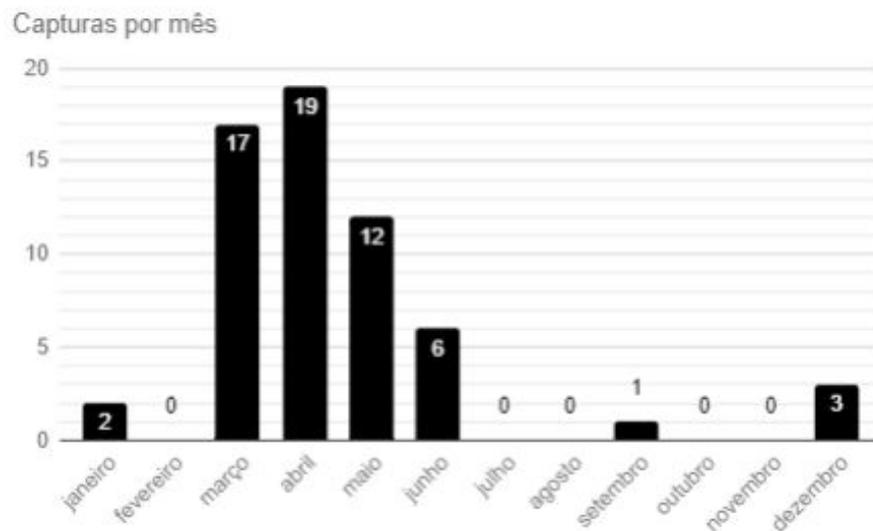


Figura 8 – Gráfico representando a quantidade de serpentes capturadas por mês durante 9 anos. Os meses que apresentam maior número de ocorrência dessas serpentes são março, abril e maio.

A partir do monitoramento através de marcação e recaptura, foi possível observar uma baixa incidência de recapturas (apenas uma), um grande número de neonatos e um baixo número de adultos. Esses números sugerem que os indivíduos de *Micrurus ibiboboca* estão nascendo na área do Parque Ecológico Universitário, mas provavelmente estão dispersando, demonstrando que, possivelmente, essa área é favorável para que as fêmeas da espécie depositem seus ovos.

Durante as coletas em campo, foram capturadas apenas duas serpentes na mata, uma em meio ao folhiço e outra em armadilha de interceptação e queda, ambas no período da manhã. Todos os outros registros foram feitos na área do campus, normalmente neonatos em estado de aparente dispersão.

Foi possível observar também um aumento no número de registros a partir do ano de 2016, ano em que foi iniciada a capacitação dos vigilantes da Universidade Católica do Salvador para manejo da herpetofauna local, visto que é frequente a ocorrência de répteis e anfíbios na área do campus (Figura 9). O aumento no número de registros a partir deste ano, certifica que a capacitação dos vigilantes e seguranças possibilita que mais animais sejam capturados no campus, este fato reforça a importância da educação socioambiental em espaços verdes urbanos, o que pode minimizar encontros com acidentes entre pessoas e animais.

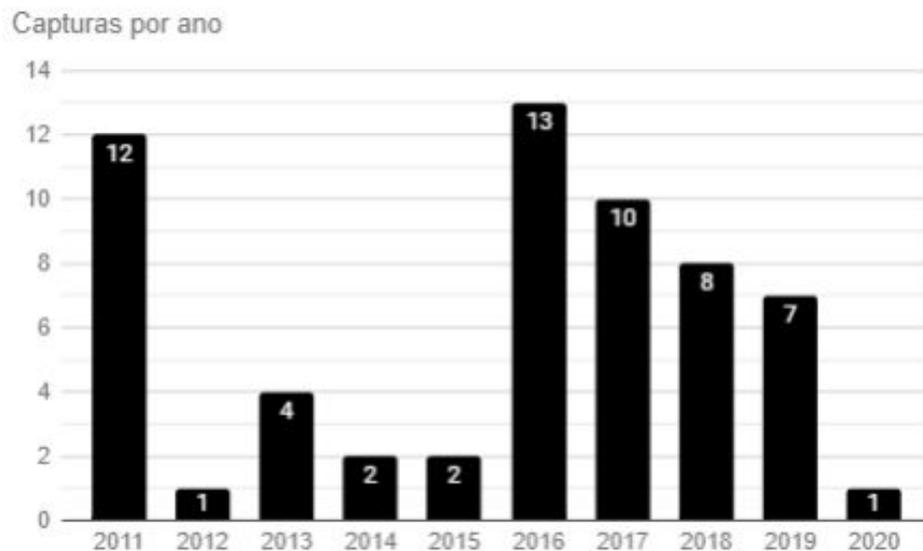


Figura 9 – Gráfico representando a quantidade de serpentes capturadas por ano durante 9 anos. É possível observar um aumento significativo no número de registros a partir do ano de 2016. Há apenas um registro no ano de 2020 pois foram utilizados dados registrados apenas no primeiro trimestre de 2020.

Utilizando a fórmula para o cálculo de densidade populacional em estudos de Ecologia,  $Densidade = \frac{Habitantes}{Área}$ , foi possível estimar a densidade populacional de *M. ibiboboca* neste fragmento urbano de mata. Para o cálculo de densidade, foi utilizado o número total de registros ao longo desses 9 anos (61) e a área em hectares do Parque Ecológico Universitário, que engloba a trilha onde estavam instaladas as armadilhas e o campus de Pítuaçu da Universidade Católica do Salvador. Dessa forma, o cálculo consistiu em  $D = 61/30$ , resultando em 2,03 serpentes para 30 hectares.

Os locais apontados com maior número de ocorrência dessa serpente foram Bloco B, com 13 registros, PEU, com 9 registros e Bloco A, com 8 registros. As cobras corais *M. ibiboboca* encontradas no Bloco A, foram em sua maioria encontradas no corredor dos laboratórios do subsolo deste prédio. Durante o período de coleta em campo, de 2018 a 2019, foram encontradas poucas serpentes, porém, ao observar os registros feitos nos Cadernos de Acompanhamento Morfométrico desde 2011, o PEU foi um dos locais que apresentou maior número de ocorrência dessa serpente. Entretanto, a informação de local de encontro não estava presente em grande parte dos registros.

### 3. CONCLUSÃO

A partir dos resultados apresentados, foi possível descrever aspectos da dinâmica e estrutura populacional da espécie de cobra-coral-verdadeira *Micrurus ibiboboca* em um fragmento urbano de Mata Atlântica, no campus de Pituáçu da Universidade Católica do Salvador no período de uma década.

Este monitoramento é importante para o conhecimento do comportamento dessa subpopulação de uma espécie de importância médica em fragmentos de matas urbanas. O estudo mostrou a quantidade de registros destes animais em cada área do campus universitário, podendo assim identificar locais com maior potencial de ocorrência e prevenir possíveis casos de acidentes ofídicos, principalmente por representar um espaço verde urbano que faz parte de um Roteiro Turístico da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica da UNESCO, espaço visitado por milhares de pessoas todos os anos, de diversas faixas etárias e até mesmo pessoas idosas.

A coleta desses dados evidencia não somente a importância de estudar serpentes de interesse médico em áreas urbanas, mas entender o comportamento e fornecer dados sobre uma serpente que, apesar de frequentemente encontrada em meio urbano, é classificada como Dados Insuficientes. Finalmente, é possível concluir que esse local de estudo, por apresentar uma frequente ocorrência de neonatos da espécie de cobra-coral-verdadeira *M. ibiboboca*, é de suma importância para a manutenção dessa espécie, entre muitas outras na cidade de Salvador, visto que muitas serpentes desta espécie nascem nesse local podendo indicar que esta seja uma área fonte para esta subpopulação.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Centro de Ecologia e Conservação Animal – ECOA, por fornecer dados e infraestrutura que possibilitaram a execução do trabalho.

Ao Plano Nacional para Conservação da Herpetofauna do Nordeste - MMA/ICMBIO/RAN.

Ao Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica da UNESCO.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela bolsa de Iniciação Científica que possibilitou a melhor execução do trabalho.

## **REFERÊNCIAS**

BARBOSA, V. N. **Serpentes de um fragmento urbano de Mata Atlântica, Pernambuco, Brasil: estratégias para conservação e manejo**. 2018. 84 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018.

Climate-Data.org. Clima Salvador: Temperatura, Tempo e Dados climatológicos Salvador, 2020. Disponível em: <CLIMATE-DATA.ORG, 2020. Clima Salvador. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/bahia/salvador-854/>>

COSTA, H. C. & BÉRNILS, R. S. Répteis do Brasil e suas unidades federativas: lista de espécies. **Herpetologia Brasileira**, vol. 7, p. 11-57, 2018.

DANTAS, M. S.; ALMEIDA, N. V.; MEDEIROS, I. S. e SILVA M. D. Diagnóstico da vegetação remanescente de Mata Atlântica e ecossistemas associados em espaços urbanos. **Journal of Environmental Analysis and Progress**. v. 02, n. 01, p. 87-97, 2017.

DEAN, W. B. *With broadax and firebrand: the destruction of the Brazilian Atlantic Forest*. University of California Press, Berkeley, California, 482 p., 1995.

FEIBER, S. D. Áreas verdes urbanas imagem e uso - o caso do passeio público de Curitiba-PR. **Raega - O Espaço Geográfico em Análise**, [S.l.], v. 8, dec. 2004. ISSN 2177-2738.

HAMDAN, B.; PINTO-COELHO, D.; DANTAS, P. T.; LIRA-DA-SILVA, R. Serpentes de um fragmento urbano de Mata Atlântica: sobrevivendo ao concreto. **SITIENTIBUS Série Ciências Biológicas**. v. 13, 2013. doi: 10.13102/scb217.

LIRA, S. J. C. S. **Trilha Ecológica Interpretativa no Parque Ecológico no Campus da UCSal em Pituáçu, Salvador - Bahia**. 2016. Dissertação (Mestrado em Profissional em Planejamento Ambiental) - Universidade Católica do Salvador, Salvador, 2016.

MARQUES NETO, R. & VIADANA, A. G. Abordagem biogeográfica sobre a fauna silvestre em áreas antropizadas: o Sistema Atibaia-Jaguari em Americana (SP). **Sociedade & Natureza**, v. 18, n. 35, p.: 5–21, 2006.

MARQUES, O. A. V.; PIZZATTO, L.; SANTOS, S. M. A. Reproductive Strategies of New World Coral Snakes, Genus *Micrurus*. **Herpetologica**, v. 69, n. 1, p. 58-66, 2013. doi: <https://doi.org/10.1655/HERPETOLOGICA-D-12-00091>

MARQUES, R.; MEBERT, K.; FONSECA, E.; RÖDDER, D.; SOLÉ, M. & TINÔCO M. S. Composition and natural history notes of the coastal snake assemblage from Northern Bahia, Brazil. **ZooKeys**, 611, p. 93-142, 15 ago. 2016.

MARQUES, R.; RÖDDER, D.; SOLÉ, M. & TINÔCO, M. S. Diversity and habitat use of snakes from the coastal Atlantic rainforest in Northeastern Bahia, Brazil. **Salamandra: German Journal of Herpetology**, v. 53, n. 1, p. 34-43, 15 fev. 2017.

MARQUES, R.; TINÔCO, M. S.; COUTO-FERREIRA, D.; FAZOLATO, C. P.;

BROWNE-RIBEIRO, H. C.; TRAVASSOS, M. L. O.; DIAS, M. A.; MOTA J. V. L. Reserva Imbassaí restinga: Inventory of snakes on the northern coast of Bahia, Brazil. **Journal of Threatened Taxa**, v. 3, p. 2184-2191, 2011.

MARTINS, M. R. C.; NOGUEIRA, C. C.; FIORILLO, B. F.; AZEVEDO, BATAUS, Y. S. L.; UHLIG, V. M.; SILVEIRA, A. L.; ARGÔLO, A. J. S.; ABRAHÃO, C. R.; STRÜSSMANN, C.; LOEBMANN, D.; BARBO, F. E.; FRANCO, F. L.; COSTA, G. C.; MOURA, G. J. B.; ZAHER, H. D.; MARTINS, M. B.; OLIVEIRA, M. E. E. S.; HOOGMOED, M. S.; MARQUES, O. A. V.; PASSOS, P. G. H.; BÉRNILS, R. S.; RIBEIRO, R. A. K.; SAWAYA, R. J.; & COSTA, T. B. G. Avaliação do Risco de Extinção de *Micrurus ibiboboca* (MERREM, 1820), no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/carga-estado-de%20conservacao/8304-repteis-micrurus-ibiboboca>>

PIRES, M. G. **Revisão taxonômica do complexo *Micrurus lemniscatus* (Linnaeus, 1758) (Serpentes: Elapidae)**. 2011. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Zoologia - Universidade de São Paulo, 2011.

PORTAL SOS Mata Atlântica, 2009. Disponível em: <<http://www.sosmataatlantica.org.br>>

SANTANA, G. G.; VIEIRA, W. L. S.; PEREIRA-FILHO, G. A.; DELFIM, F. R.; LIMA, Y. C. C. & VIEIRA, K. S. Herpetofauna em um fragmento de Floresta Atlântica no Estado da Paraíba, Região Nordeste do Brasil. **Biotemas**, v. 21, n. 1, p. 75-84, 2008.

SOUSA, B. M., NASCIMENTO, A. E. R., GOMIDES, S. C., VARELA RIOS, C. H., HUDSON, A. H. & NOVELLI, I. A. Reptiles in fragments of Cerrado and Atlantic Forest at the Campo das Vertentes, Minas Gerais State, Southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 10, n. 2, p. 129-138, jun. 2010. doi: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032010000200016>.

SOUZA, S. M.; DA SILVA, A. G.; DOS SANTOS, A. R.; GONÇALVES, W. e MENDONÇA A. R. Análise dos fragmentos florestais urbanos da cidade de Vitória – ES. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. REVSBAU, Piracicaba – SP, v.8, n.1, p.112-124, 2013.

TOWNSEND, R., C., BEGON, Michael, HARPER, L. **Fundamentos em Ecologia**, 3ª edição. Porto Alegre; Artmed, 2010.