

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO – UNIBRA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LARISSA MANOELLE DA SILVA BARBOSA
MARIA CAMILA DE OLIVEIRA FIDELIS
MARIA EDUARDA VELOZO HONÓRIO

**INTERVENÇÕES PARA O MELHORAMENTO DO
BEM-ESTAR DA JIBOIA-ARCO-ÍRIS (*Epicrates
assisii*) NO PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS –
PE**

RECIFE, 2023

Larissa Manoelle da Silva Barbosa
Maria Camila de Oliveira Fidelis
Maria Eduarda Velozo Honório

**INTERVENÇÕES PARA O MELHORAMENTO DO BEM-ESTAR DA JIBOIA ARCO-
ÍRIS (*Epicrates assisi*) NO PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS – PE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Disciplina TCC II do Curso de Bacharelado em
Ciências Biológicas do Centro Universitário Brasileiro
- UNIBRA, como parte dos requisitos para conclusão
do curso.

Orientador: Prof. Me. Paulo Braga Mascarenhas
Júnior.

RECIFE, 2023

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

B238i Barbosa, Larissa Manoelle da Silva.
Intervenções para o melhoramento do bem-estar da jiboia-arco-íris
(*Epicrates assisi*) no parque estadual de Dois Irmãos – PE / Larissa
Manoelle da Silva Barbosa; Maria Camila de Oliveira Fidelis; Maria Eduarda
Veloza Honório. - Recife: O Autor, 2023.
29 p.

Orientador(a): Me. Paulo Braga Mascarenhas Júnior.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário
Brasileiro - UNIBRA. Bacharelado em Ciências Biológicas, 2023.

Inclui Referências.

1. Conservação. 2. Biometria. 3. Salamanta. 4. Enriquecimento. I.
Fidelis, Maria Camila de Oliveira. II. Honório, Maria Eduarda Veloza. III.
Centro Universitário Brasileiro. - UNIBRA. IV. Título.

CDU: 573

Dedicamos este trabalho, fruto de dedicação incansável, à compreensão e proteção desses seres magníficos. Àqueles que dedicam suas vidas ao estudo, conservação e preservação das serpentes, desvendando seus segredos e ajudando a disseminar a importância da coexistência harmônica entre humanos e esses animais tão incompreendidos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente às serpentes, verdadeiras mestras da adaptação e equilíbrio ecológico, por despertarem em nós o interesse pela biodiversidade e por nos desafiarem a compreender melhor o mundo que habitamos.

Agradecemos também, ao nosso orientador, Paulo Braga, por seu papel fundamental ao longo desta jornada acadêmica. Seu comprometimento, orientação e apoio foram elementos essenciais para o sucesso da nossa pesquisa e conclusão deste trabalho de conclusão de curso.

Gostaríamos de expressar nossa profunda gratidão à nossa querida família, que esteve ao nosso lado em todos os momentos desta jornada acadêmica. O amor, apoio incondicional e compreensão que vocês nos proporcionaram foram fundamentais para que chegássemos até aqui. Aos nossos pais, Deyvson, Solange, Edvânia, Elisandra obrigado por serem nossos pilares de força, por acreditarem e por sempre nos encorajarem a dar o nosso melhor. Seu apoio financeiro e emocional tornou possível a realização deste projeto. Aos Nossos irmãos, João, Eduardo, Wanderson, Weydson e Cauã por compartilharem conosco a alegria das conquistas e a superação dos desafios. Sua presença constante foram fontes de inspiração.

Agradecimento especial aos valorosos colegas do laboratório ECOFUN (Laboratório de Síntese Ecológica e Conservação da Biodiversidade), que não apenas nos orientaram, mas também ofereceram apoio inestimável e estiveram ao nosso lado em todos os momentos, contribuindo significativamente para o sucesso do trabalho.

Não poderíamos deixar de agradecer a Iverson Ferreira que foi o técnico responsável pelo setor dos animais em estudo, onde o apoio e conhecimento compartilhado conosco foi de extrema importância e a Fernanda Justino pela oportunidade de vivenciar experiências incríveis no PEDI (Parque Estadual de Dois Irmãos) e por nos inspirar com sua liderança.

RESUMO

Sendo um dos principais grupos de vertebrados, as serpentes possuem diversas espécies. Entre elas, encontra-se a *Epicrates assisi*, também conhecida como Salamanta ou jibóia-arco-íris, é uma serpente brasileira que habita as Caatingas do nordeste. Em todo o mundo, diversas espécies de animais silvestres são mantidas em instituições zoológicas com objetivos variados, e o bem-estar desses animais depende da compreensão das suas necessidades por parte dos responsáveis. Este estudo avaliou as intervenções humanas para melhorar o bem-estar de duas jiboias-arco-íris no Parque Estadual de Dois Irmãos. Inicialmente, foi realizado um levantamento detalhado das condições de alojamento e do ambiente em que as serpentes estavam inseridas, levando em consideração fatores como temperatura, umidade, iluminação e disponibilidade de esconderijos. Para avaliar o estado físico dos indivíduos, foram estabelecidos protocolos de medição de peso e comprimento em intervalos regulares, visando detectar variações significativas ao longo do período de estudo. Essas medidas foram complementadas por observações comportamentais, registrando-se atividades como alimentação, movimentação e interações sociais. A adaptação na dieta foi baseada em uma análise nutricional específica para a espécie, levando em conta suas necessidades metabólicas, hábitos alimentares naturais e preferências individuais. Observou-se um aumento tanto no peso quanto no comprimento dos indivíduos, com medidas de 37 centímetros e 146 gramas para um espécime, e 29,8 centímetros e 176 gramas para o outro. Estratégias de enriquecimento ambiental também foram cruciais, replicando elementos do ambiente natural, sendo possível analisar as preferências de cada indivíduo. O estudo contribui para o entendimento dessa espécie, destacando a importância contínua da pesquisa no bem-estar e consideração das características individuais dos animais.

Palavras-chaves: Conservação; Biometria; Salamanta; Enriquecimento.

ABSTRACT

Being one of the main groups of vertebrates, snakes have various species. Among them is the *Epicrates assisi*, also known as Salamanta or rainbow boa, a Brazilian snake that inhabits the Caatinga biome in the northeast. Worldwide, diverse species of wildlife are maintained in zoological institutions for various purposes, and the well-being of these animals depends on the understanding of their needs by those in charge. This study evaluated human interventions to improve the well-being of two rainbow boas at Dois Irmãos State Park. Initially, a detailed survey of the housing conditions and the environment in which the snakes were placed was conducted, taking into account factors such as temperature, humidity, lighting, and the availability of hiding spots. To assess the physical condition of the individuals, protocols for measuring weight and length at regular intervals were established to detect significant variations over the study period. These measures were complemented by behavioral observations, recording activities such as feeding, movement, and social interactions. Dietary adaptation was based on a specific nutritional analysis for the species, considering their metabolic needs, natural feeding habits, and individual preferences. An increase was observed in both the weight and length of the individuals, with measurements of 37 centimeters and 146 grams for one specimen, and 29.8 centimeters and 176 grams for the other. Environmental enrichment strategies were also crucial, replicating elements of the natural environment and allowing the analysis of everyone's preferences. The study contributes to the understanding of this species, highlighting the ongoing importance of research in the well-being and consideration of the individual characteristics of animals.

Keywords - Conservation; Biometry; Salamanta; Enrichment.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

1. Mapa: Distribuição da jiboia-arco-íris na América do Sul.....	11
2. Mapa: Área total do bioma (Caatinga).....	12
1. Estrutura óssea de uma serpente.....	13
2. Morfologia do indivíduo de <i>E. assisi</i>	15
3. Entrada principal do Parque Estadual de Dois Irmãos.....	19
64 Indivíduo de <i>E. assisi</i> nomeado de "Steven"(A); indivíduo de <i>E. assisi</i> nomeado de "Jake"(B).....	21
5. Alimentação de <i>E. assisi</i> (A); indivíduo um dia após alimentação (B).....	22
6. Recinto inicial (A); Recinto após ambientação (B)	23
7. Coleta de biometria de <i>E. assisi</i>	25
8. Sinais evidenciando que os indivíduos passaram pela ecdise.....	29
9. Enriquecimento com cascalhos de árvore (A); Enriquecimento com caixa de ovos (B).....	30
1. Gráfico: Biometria de indivíduo denominado "Jake".....	26
2. Gráfico: Biometria de indivíduo denominado "Steven"	26
3. Gráfico: Evolução do peso do espécime "Jake"	27
4. Gráfico: Evolução do peso do espécime "Steven"	27

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. OBJETIVOS.....	10
2.1 Objetivo geral.....	10
2.2 Objetivos específicos	10
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
3.1 Origem e evolução dos Boidae na América do Sul.....	10
3.2 Distribuição geográfica da Jiboia arco-íris no Nordeste brasileiro.....	11
3.3 Anatomia e fisiologia da serpente.....	12
3.4 Morfologia da <i>Epicrates assisi</i>	14
3.5 Reprodução da <i>Epicrates assisi</i>	15
3.6 conservação e impactos da perda de habitat.....	16
3.7 Enriquecimento ambiental.....	17
3.8 Influência do enriquecimento ambiental sob boidaes.....	18
4. DELINEAMENTO METODOLÓGICO.....	19
4.1 Local de estudo.....	19
4.2 Animais de estudo.....	20
4.3 Dieta dos indivíduos	21
4.4 Métodos predefinidos para o melhoramento do bem-estar.....	22
4.5 Coleta de dados	24
5. RESULTDOS E DISCUSSÃO.....	25
5.1. Dados coletados sobre taxa de crescimento.....	25
5.2. Levantamento dos padrões comportamentais e alimentar	28
5.3. Decorrência das ambientações e enriquecimentos.....	28
5.4. Monitoramento nutricional para otimizar o desenvolvimento	30
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
7. REFERÊNCIAS.....	32
8. ANEXOS.....	39
8.1 Catálogo comportamental.....	39

INTRODUÇÃO

As serpentes são um dos principais grupos de vertebrados, com mais de 3000 espécies, mas muitos aspectos da sua biologia e evolução permanecem desconhecidos (Harrington; Reeder, 2017; Hsiang et al., 2015). A família Boidae inclui cinco subfamílias: Sanziniinae, Charinidae, Erycinae, Candoiinae e Boinae. Estas subfamílias são distintas tanto a nível morfológico como biogeográfico (Kluge, 1991; Underwood, 1967) Até recentemente, o género *Epicrates* (*Boidae*) apresentava apenas uma espécie continental, *Epicrates cenchria*, distribuída na América Central e do Sul, mas após uma revisão taxonômica utilizando caracteres morfológicos foram reconhecidas cinco espécies: *Epicrates cenchria*, *E. crassus*, *E. maurus*, *E. assisi* e *E. alvarezii* (Cola; Martinez, et al., 2011; Rivera, 2011).

A *E. assisi*, popularmente conhecida como Salamanta e jibóia-arco-íris é uma serpente *Boidae* das Caatingas do nordeste brasileiro, cujo entendimento sobre sua preferência térmica é incipiente (Ferreira; Silva; Urias, 2013). Esta espécie apresenta características de médio porte, podendo chegar a 1,80 m, com fossetas labiais rasas, pupilas verticais, dentição áglifa, sua coloração pode ser predominante nas cores marrom-avermelhado de fundo e quando exposta ao sol, apresenta uma iridescência refletindo as cores do arco-íris (Freitas, 2003).

Em todo o mundo, há muitas espécies diferentes de animais silvestres mantidas em instituições zoológicas de um tipo ou de outro para uma variedade de objetivos. O seu bem-estar depende diretamente da qualidade de vida que experimentam, a qual, por sua vez, é determinada pela compreensão que o proprietário/detentor tem das necessidades dos animais (Blacket; Kavanagh; Mckenna, 2016). Portanto, é essencial considerar todos os fatores para garantir um ambiente saudável e enriquecedor para estes animais (Peterson, 1993). Em geral, animais sob cuidados humanos tendem a ter um desenvolvimento melhor em comparação aos seus equivalentes na vida livre.

No período de coleta de dados do presente estudo, o entendimento aprofundado sobre os efeitos da intervenção do ser humano no desenvolvimento e bem-estar das serpentes apresentava uma escassez (Freitas, 2003). Portanto, o objetivo deste estudo é identificar os fatores que influenciam no comportamento desses animais em cativeiro e determinar intervenções potencialmente benéficas, buscando melhorar a qualidade de vida das serpentes.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar as intervenções humanas no melhoramento do bem-estar de dois indivíduos de jiboias-arco-íris (*Epicrates assisi*) residentes no Parque Estadual de Dois Irmãos a partir de intervenções humanas.

2.2 Objetivos específicos

2.2.1. Avaliar a taxa de crescimento dos animais sob cuidados humanos;

2.2.2. Avaliar padrões de comportamento e alimentar;

2.2.3. Avaliar interação com os enriquecimentos e ambientações no recinto;

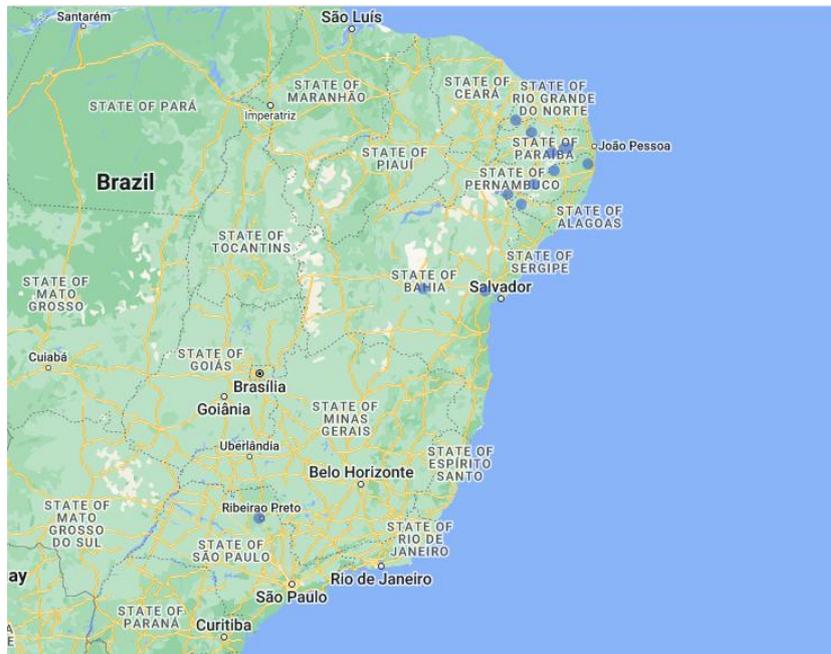
2.2.4. Avaliar dieta da Jiboia arco-íris.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Origem e evolução dos *Boidae* na América do Sul

As teorias atuais sobre a evolução dos ofídios sugerem que as serpentes derivaram de antepassados aquáticos, terrestres acima do solo ou escavadores (Bellairs; Underwood, 1971). Desde o início da década de 1970, as serpentes boine (*Boidae*; *Boinae*) têm servido como um excelente exemplo de um grupo cuja distribuição atual foi moldada por eventos vicariantes associados à fragmentação do supercontinente Gondwana (Chippindale; Noonan, 2006). Os boídeos ocorrem na América do Norte, Central e do Sul, nas Antilhas, na África, incluindo Madagáscar, na Ásia e em algumas ilhas do Pacífico. No Brasil (Figura 1), ocorrem em uma grande variedade de habitats e zonas climáticas em todo o país (Marques; Pizzato, 2007). O gênero *Epicrates* wagler, 1830 inclui cinco espécies popularmente conhecidas como Boas arco-íris devido ao efeito geral de iridescência das suas escamas dorsais sob a luz do sol (França; Junior; Sudré, et al., 2020).

Mapa 1: Distribuição da Jibóia-arco-íris na América do Sul.



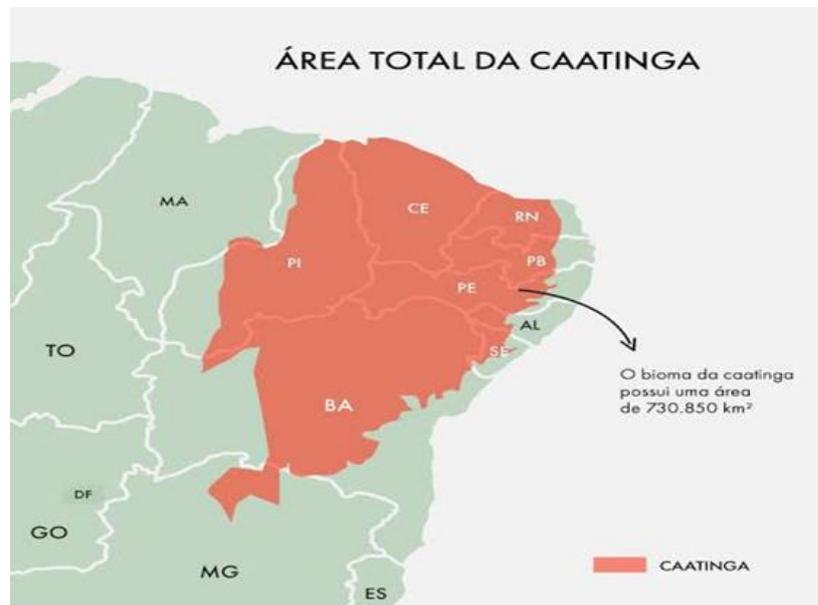
Fonte: SiBBR, 2023.

3.2 Distribuição geográfica da *jibóia-arco-íris* no nordeste brasileiro

O gênero *Epicrates* tem uma ampla distribuição geográfica, incluindo as ilhas das Grandes Antilhas, as Bahamas e a América Central e do Sul, da Costa Rica para sul, através da bacia do Amazonas, até ao norte da Argentina (Tolson, 1992). Espécimes de *E. assisi* costumam habitar áreas mais abertas e secas e ocorrem em altitudes que variam de 32 m. Estudos relatam que existem várias espécies de bóideos habitando as ecorregiões da restinga costeira Atlântica, floresta seca Atlântica, floresta da costa da Bahia, floresta do interior da Bahia, Caatinga (figura 2), Cerrado, floresta do interior de Pernambuco e campos rupestres de savana montanhosa (Pinto-Coelho; Hamdan et al., 2020).

A assembléia de serpentes da Caatinga é complexa, compartilhando espécies com outras áreas continentais abertas (38,4%), áreas florestadas (27,7%) e áreas abertas e florestadas (32,1%). As áreas mais ricas foram as chapadas isoladas, seguidas pelas áreas de contato, caatinga semiárida e dunas arenosas do rio São Francisco. Dito isto, o conjunto de serpentes da Caatinga apresenta altos níveis de riqueza e endemismo (Guedes; Marques; Nogueira, 2014).

Mapa 2: Área total do bioma (Caatinga).



Fonte: Natureza Bela, 2022.

3.3 Anatomia e fisiologia da serpente

A evolução do rastejamento nas serpentes resultou em uma anatomia bastante específica, com ausência de membros funcionais e assimetria de órgãos (Lima; Myller; Saldana, et al., 2019). Por conseguinte, a descrição anatômica das serpentes é feita em referência aos terços corporais: o terço cranial compreende coração, traqueia, esôfago, tireóide e pulmão proximal; o terço médio, estômago, fígado, pulmão, baço e pâncreas; e o terço caudal, intestinos delgado e grosso, rins e gônadas (Gomes et al., 1989; O'Malley, 2005). As serpentes possuem pulmões longos e estreitos, que se estendem por quase todo o corpo, no entanto, nos Boídeos o pulmão esquerdo é 40% menos desenvolvido do que o direito (Diaz-Figueroa; Mitchell, 2006). O coração é composto por dois átrios e um ventrículo, permitindo assim um desvio sanguíneo, em direção aos pulmões ou em fluxo contrário, cranialmente ao coração, encontra-se a glândula tireoide (O'Malley, 2005).

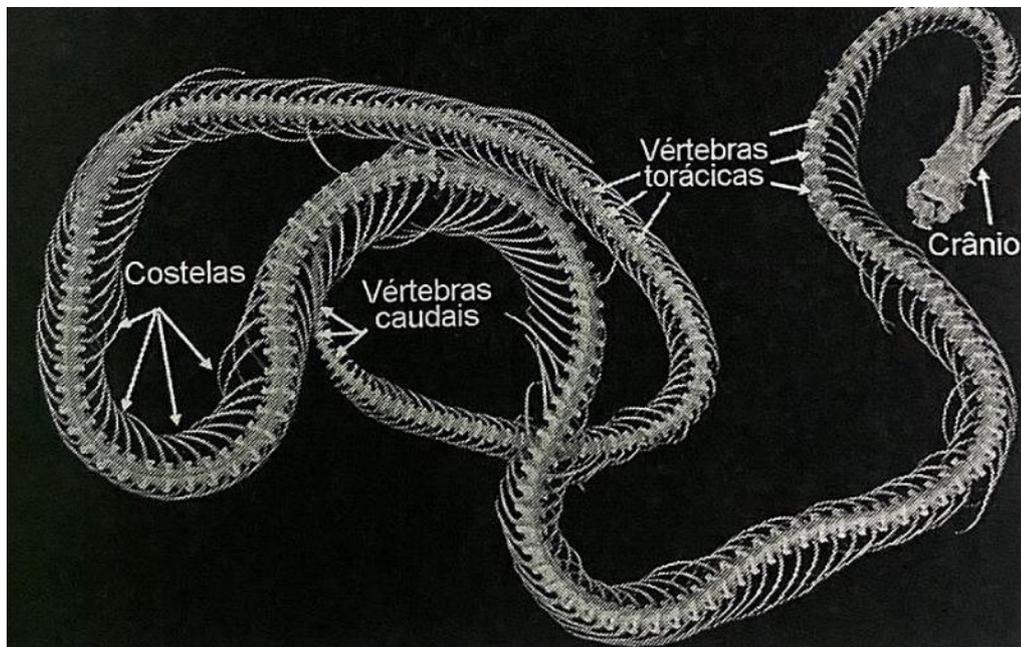
A maioria das serpentes não possui ceco, no entanto, em algumas espécies de boídeos e pitonídeos, é possível encontrar um pequeno ceco localizado no cólon proximal. As fezes dessas serpentes se misturam com os sais de urato e ácido úrico

no reto e, em seguida, são eliminadas através da cloaca (Cubas, 2020; Troiano et al., 2018).

Na cavidade oral, a língua desempenha uma função olfatória crucial, localizando-se abaixo da glote. Quando exposta a substâncias químicas, a língua adere a elas e, ao ser retraída, entra em contato com o órgão vomeronasal, também conhecido como órgão de Jacobson. O órgão de Jacobson está situado na região anterior do palato e contém células quimiorreceptoras que transmitem as informações recebidas até o cérebro. Esse mecanismo permite que as serpentes processem informações sobre o ambiente ao seu redor (Cubas, 2020; Troiano et al., 2018).

O esqueleto das serpentes são estruturas delicadas que não se fossilizam facilmente, sendo assim, possuem um crânio bastante flexível e extremamente cinéticos, contendo oito ligações com articulações que permitem a rotação (Heiser; Janis; Pough, 2008).

Figura 1: Estrutura óssea de uma serpente.



Fonte: Evanilde Benedito, 2018.

Na estrutura óssea das serpentes (figura 1), há apenas um côndilo occipital que se articula com o atlas. Esse tipo de articulação aumenta a mobilidade e o ângulo do

crânio, mas também torna a região mais frágil e vulnerável, o que deve ser considerado durante a manipulação e contenção desses animais (Passo, 2009).

As serpentes não possuem esterno, e em membros da família Boidae, é possível observar uma pequena unha, que é mais visível nos machos, localizada ao lado da abertura cloacal, conforme mencionado por Troiano em 2018. Possuindo todos os dentes iguais e sem sulcos, e sem canais para inocular peçonha, portanto são classificadas como áglifas (Gewandsznajder; Linhares, 2009).

A pele desses animais é uma estrutura complexa que desempenha diversas funções importantes no organismo, incluindo proteção contra agressores externos e regulação da temperatura corporal. Ela é composta por três camadas principais: a epiderme, a derme e o tecido subcutâneo, no entanto essa pele não conta com muitas glândulas, sendo queratinizada especificamente para formação das escamas, a camada da pele é continuamente trocada em períodos, com a glândula tireóide sendo responsável pelo controle desse processo (Bassert; Colville, 2010).

3.4 Morfologia da *Epicrates assisi*

A falta de informações sobre anatomia, fisiologia e biologia reprodutiva em muitas espécies de serpentes dificulta o entendimento da reprodução desses animais de vida livre e a aplicação de biotécnicas reprodutivas em cativeiro (Bento; Ferreira; Iglesias et al., 2022). Os boídeos possuem taxas semelhantes ou relacionadas pelas características que apresentam: septo interatrial com fenestra grande, margem ântero lateral da lâmina horizontal do nasal visivelmente recortada vista dorsalmente, onde não se sobrepõe à superfície dorsal do frontal, a maior parte do processo palatino da maxila ocorre posteriormente dentro da órbita, cornos hipobranquial descontínuos anteriormente e fossetas labiais pouco profundas (Burbank; Pyron; Reynolds, 2014).

Figura 2: Morfologia do indivíduo de *E. assisi*.



Fonte: Autoras, 2023.

A *E. assisi* é uma espécie é noturna e crepuscular, semi-arborícola e alimenta-se de mamíferos e aves (Guedes et al. 2014, Marques et al. 2017). A espécie possui dentição áglifa e seu corpo de coloração predominantemente marrom de fundo; (Figura 2) e quando exposta ao sol, aparenta ser furta-cor com um metálico azulado (Ferreira; Silva; Urias, et al., 2013). Apresenta modo de vida primariamente terrícola, não peçonhenta e de corpo robusto, com movimentos vagarosos, garantindo relativa facilidade ao manuseio (Freire, 2003).

3.5 Reprodução da *Epicrates assisi*

As serpentes têm sido cada vez mais criadas como animais de estimação em todo o mundo. Poucos estudos abordaram a reprodução de serpentes do gênero jibóia, e até o presente momento não encontramos uma quantidade considerável de estudos que abordam seus ciclos reprodutivos em cativeiro (Garcia; Santos, 2021). A reprodução das serpentes é um tema de grande interesse, uma vez que esses animais apresentam uma notável variabilidade reprodutiva, podendo ser ovíparas ou vivíparas (Brashears; Denardo; Stahlschmidt, 2011). No entanto, segundo Denardo (2006) os boídeos apresentam reprodução vivípara.

Poucos estudos abordaram a reprodução de serpentes do gênero jibóia, e nenhum estudo abordou seus ciclos reprodutivos em cativeiro, tendo em vista que o

período na jiboia-arco-íris de reprodução é de janeiro a maio e acaba no final do mês de março até o final de setembro (Garcia; Santos, 2021). Quando as serpentes estão fora do período reprodutivo, os ovários apresentam folículos pouco desenvolvidos, que se encontram aglomerados em formato semelhante a um "cachos de uvas" (Garcia et al., 2015). Muitas espécies de serpentes possuem estruturas cavitárias no topo do oviduto para armazenamento de sêmen, que podem manter o sêmen viável por longos períodos para fecundações futuras (Bellairs, 1969; Garcia, 2012; Vitt et al., 2014). Os machos possuem o hemipênis, que são os órgãos reprodutivos das serpentes, estão localizados internamente na cauda quando não estão envolvidos em atividade reprodutiva (Almeida-Santos; Marques; Pizzato, 2017).

Embora o dimorfismo sexual não seja evidente em serpentes de modo geral, as fêmeas são potencialmente maiores do que os machos. Além disso, os machos apresentam um maior número de escamas subcaudais, uma cauda mais longa e robusta, bem como esporões pélvicos mais evidentes do que as fêmeas (Gomes et al., 1989; Marques; Pizzato, 2007). As diferenças no tamanho corporal entre machos e fêmeas são comuns em várias espécies de serpentes encontradas no Brasil. Em grande parte dessas espécies, as fêmeas apresentam um corpo maior que os machos. Isso ocorre porque quanto maior o tamanho corporal da fêmea, maior será a sua capacidade de produzir e estocar ovos, resultando em uma maior fecundidade (Darwin, 1874).

Como o sucesso reprodutivo das fêmeas está relacionado principalmente com o número de filhotes, a seleção natural tende a favorecer fêmeas maiores (Darwin, 1874; Shine, 1994). Um indicador de maturidade sexual em serpentes é a mudança na conformação corporal, com o animal adulto adquirindo uma aparência mais robusta em comparação com o padrão longo e estreito dos jovens (Ronne; Vosjoli, 2004).

3.6 Conservação e impactos da perda de habitat

O gênero *Epicrates* contém 10 espécies nas Índias Ocidentais, várias das quais estão listadas como ameaçadas ou em perigo, enquanto o estatuto das outras permanece desconhecido. No entanto, a falta de informação ecológica básica está a atrasar os esforços de conservação (Glenn; Graham, 2012). A fragmentação e perda de habitat são responsáveis por uma série de eventos negativos, como o aumento das taxas de extinção, diminuição da diversidade, e possíveis modificações no

padrão de distribuição das espécies ao longo dos ambientes fragmentados (Didham; Ewers 2006; Fahrig, 2003).

A sobre-exploração dos recursos naturais, introduções de espécies exóticas, mudanças climáticas, poluição ambiental, perda e fragmentação de habitat são algumas das principais causas do empobrecimento da biodiversidade (Barnosky et al., 2012; Primack; Rodrigues, 2001). Em função das suas características ecológicas, os répteis são organismos particularmente sensíveis às variações ambientais, podendo algumas espécies serem consideradas como bioindicadoras de qualidade ambiental (Duellman; Trueb, 1994; Faria et al., 2007). As serpentes desempenham um papel essencial nos ecossistemas, atuando como predadoras de roedores e outros animais, além de serem uma fonte de alimento para outros seres. Essa função vital no controle populacional e na cadeia alimentar destaca a importância das serpentes no equilíbrio dos ecossistemas (Gonçalves; Porto, 2016).

Apesar de toda a biodiversidade presente na Caatinga, ao longo da história esse ecossistema recebeu pouca atenção e ainda é desvalorizado por parte dos órgãos ambientais tomadores de decisão, e ambientalistas (Garda et al., 2017). A informação oriunda do estudo da fauna de répteis e anfíbios da Caatinga é fundamental para compreender a história do ecossistema atual (Rodrigues, 2003).

3.7 Enriquecimento ambiental

O enriquecimento ambiental engloba um conjunto de estratégias que promovem alterações no ambiente físico ou social, com o objetivo de aprimorar a qualidade de vida dos animais em cativeiro (Figura 6), permitindo que expressem suas necessidades comportamentais naturais de forma adequada (Boere, 2001). Os estímulos utilizados nos enriquecimentos podem ser cognitivos, sociais, estruturais (físicos), alimentares e sensoriais (Young, 2003). Para proporcionar o bem-estar do animal cativo, é fundamental que o recinto em que ele se encontra atenda às suas necessidades específicas, aproximando-se o máximo possível do seu habitat natural e da realidade que vivenciam em vida livre (Morezzi, 2020).

A definição de bem-estar animal (BEA) abrange o estado de equilíbrio entre o organismo e o ambiente em que está inserido, levando em consideração as necessidades fisiológicas do animal, sua adaptação, saúde e o acesso a oportunidades ambientais. Esse estado momentâneo busca garantir a harmonia e o atendimento das exigências essenciais para o bem-estar do animal (Fischer, 2016). A

privação de vida em ambiente natural, no entanto, provoca uma série de impactos negativos, especialmente sobre o comportamento dos animais, que passam a expressar padrões anormais, como transtornos e estereotípias, indicando queda nos níveis de bem-estar animal e presença de estresse (Bernal; Garcia, 2015). A avaliação do bem-estar dos animais ocorre normalmente através da análise do comportamento exibido e da análise de parâmetros fisiológicos (Broom; Hill, 2009).

O bem-estar animal favorece a reintrodução de espécies na natureza ao proporcionar interação em ambientes complexos. Isso ajuda no desenvolvimento de habilidades naturais para a sobrevivência e adaptação, aumentando as chances de sucesso na reintrodução (Militão, 2008). As pesquisas que envolvem enriquecimento ambiental devem ser pautadas pela relevância biológica e por sua utilidade funcional para o animal, sendo que o embasamento científico deve ser aprimorado pelo desenvolvimento de hipóteses bem definidas e fundamentadas, com prognósticos gerando controles apropriados (Newberry, 1995).

3.8 Influência do enriquecimento ambiental sob *Boídeos*

Na natureza, os animais são constantemente sujeitos a situações de estresse, seja em busca de alimento, de parceiros reprodutivos ou de abrigo, fuga de predadores e defesa territorial, podendo tomarem decisões de acordo com seus instintos e necessidades. Porém, em cativeiro, os animais estão submetidos a situações estressantes não naturais, como o confinamento, a redução ou ausência de luz solar e a alteração de comportamentos típicos do animal, que podem levar a diversos problemas de saúde (Martins, 2022). Foi estabelecido por meio de pesquisas que o Enriquecimento ambiental (EA) apresenta impactos substanciais em diversos aspectos, abrangendo emoções, cognição, comportamento, fisiologia, peso corporal, reprodução, secreção hormonal, desenvolvimento da prole e até mesmo na regulação do estresse associado ao confinamento prolongado (Massari et al., 2018).

Os ambientes enriquecidos desempenham um papel fundamental no fomento do bem-estar animal. Eles não apenas aprimoram a saúde psicológica dos animais ao reduzir o estresse e prevenir comportamentos anormais, mas também simplificam o manejo e proporcionam uma oportunidade de educação ambiental aos visitantes dos zoológicos. Aqueles criados em tais ambientes frequentemente exibem padrões de comportamento alinhados com sua natureza, o que eleva a taxa reprodutiva e

aumenta a sua adaptabilidade, contribuindo de forma direta para a reintegração de certas espécies em seus habitats naturais (Garcia & Bernal, 2015; Leira et al., 2017).

No entanto, tem-se observado um crescente reconhecimento desse método para aprimorar o bem-estar desses animais, ao fornecer estímulos que atendem às suas necessidades específicas de acordo com a espécie em questão (Damy et al., 2010). Sendo assim, entre os boideos encontram-se uma variedade de comportamentos, sendo um deles dominar as suas presas por meio da constrição, um comportamento marcado pela imobilização do alvo através da aplicação de pressão por um ou mais pontos do corpo da serpente (Burghardt e Greene, 1978). Um outro comportamento importante é a termorregulação. De acordo com Pough, Heiser e McFarland (1999), as serpentes empregam métodos de termorregulação para manter sua temperatura corporal dentro de uma faixa de 28 a 34°C durante as atividades diurnas, dedicando uma parte significativa do seu tempo a essa atividade.

4 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

4.1 Área de estudo

O seguinte estudo foi realizado no Parque Estadual de Dois Irmãos (Figura 3) que está localizado na cidade de Recife, no estado de Pernambuco, Brasil. Delimitada pelas coordenadas 7°57'20" e 8°01'00"S e 34°56'20" e 34°58'15"W.

Figura 3: Entrada principal do Parque Estadual de Dois Irmãos



Fonte: Pedro Caldas, 2022.

O Parque Estadual de Dois Irmãos (PEDI) engloba o zoológico de Recife, que abriga aproximadamente 400 animais de diversas espécies, incluindo répteis, aves e mamíferos. Estendendo-se por uma área de 14 hectares o parque oferece instalações completas, incluindo uma clínica veterinária dedicada ao cuidado dos animais do zoológico, bem como aqueles que habitam a mata (Semas, 2023). Essas instalações são essenciais para garantir o bem-estar e a saúde dos animais residentes no parque. Em relação aos répteis, o zoológico possui tanto animais em exibição pública quanto aqueles em áreas dedicadas ao internamento e quarentena. Os animais que estão fora de exibição podem estar passando por cuidados devido a problemas de saúde, com o objetivo de retornarem ao seu recinto original em plena saúde. Além disso, existem animais que não possuem as características ideais para serem exibidos ao público, como os animais presente no estudo.

4.2 Animais de estudo

Dois indivíduos de *E. assisi* foram adquiridos do projeto Selva Viva, sediado na Chácara Campestre, localizada no município de Taubaté, em São Paulo. Em 21/06/2021, esses animais foram recebidos no PEDI em estado de saúde exemplar. Ambos foram selecionados com o propósito fundamental de desempenhar um papel na educação ambiental do zoológico, ficando em exposição e sendo manipulados pelo biólogo responsável se necessário, visando promover a conscientização. As serpentes, agora conhecidas como “Steven” e “Jake” pela equipe técnica. Foram identificadas com os números de microchip “9090250000929230” e “900250000929242” respectivamente. Ambos se encontram em ótimo estado de saúde. A identificação precisa dessas serpentes é fundamental para um acompanhamento de sua saúde e bem-estar.

Ambas apresentam muita semelhança, o que torna a identificação delas menos visível. No entanto, o técnico responsável pelo setor em que ambas estão alojadas notou uma diferença nos ocelos localizados na parte superior de suas cabeças. Uma das serpentes, intitulada de “Jake” possui ocelos maiores e com menos divisões, dando um aspecto de continuidade. Além disso, essa mesma serpente apresenta um aspecto mais claro (Figura 4B). Já a outra serpente, intitulada de

“Steven” possui ocelos menores e mais divididos, e apresenta um aspecto mais escuro (Figura 4A).

Figura 4: Indivíduo de *E. assisi* nomeado de “Steven” (A); indivíduo nomeado de “Jake” (B).



Fonte: Autoras, 2023.

No presente momento, os dois indivíduos estão alojados em um recinto específico do setor de internamento. Ambos são considerados juvenis ou filhotes, o que justifica sua separação dos demais exemplares presentes no recinto de exposição. Essa medida visa garantir a segurança dos animais, uma vez que, devido ao seu tamanho reduzido, há um maior risco de fuga e possíveis pontos de escape. Sendo assim, eles permanecerão separados até atingirem um porte considerável o suficiente para serem realocados com segurança no setor de exposição.

4.3 Dieta de indivíduos de *E. assisi*

A alimentação das serpentes é realizada em intervalos de 15 dias, com cada indivíduo consumindo 50g de camundongos (Figura 5A). A quantidade oferecida varia de dois a três, dependendo do peso de cada camundongo, esse processo é supervisionado pelo técnico responsável do setor. O peso da alimentação fornecida é gradualmente aumentado à medida que as serpentes crescem, garantindo que recebam a quantidade adequada para seu peso e tamanho (figura 5B).

Figura 5: Alimentação de *E. assisi* (A); indivíduo um dia após alimentação (B).



Fonte: Autoras, 2023.

E o encarregado do fornecimento e pesagem dos alimentos, é o setor do biotério. Geralmente, as serpentes conseguem consumir toda a refeição em um período de 10 a 15 minutos. A oferta de alimentos é realizada sempre às segundas-feiras. Até o momento, já foram realizados cerca de oito dias de observação deste processo.

4.4 Métodos predefinidos para o melhoramento do bem-estar

No dia 24/04/2023, procedemos à transferência das serpentes para um novo recinto dentro do mesmo setor (Figura 6A), realizando, assim, alterações significativas no ambiente em que elas são mantidas. Com o intuito de aprimorar o bem-estar e a qualidade de vida desses animais. No que tange à estrutura do recinto, substituímos os galhos existentes por elementos renovados, os quais oferecem às serpentes um ambiente propício para a exploração e locomoção adequada. Adicionalmente, removemos as pequenas pedras anteriormente presentes e as substituímos por pedras de maior porte, as quais desempenham um papel crucial no processo fisiológico de ecdise, no qual as serpentes realizam a troca de pele. Essas pedras

forneem o atrito necessário para facilitar esse procedimento de forma natural (Figura 6B).

Figura 6: Recinto inicial (A); Recinto após ambientação (B)



Fonte: Autoras, 2023.

Dando continuidade às melhorias, introduzimos um tronco oco adicional, concebido para servir como abrigo às serpentes. Essa estrutura proporciona um ambiente de refúgio e segurança, recriando as condições encontradas em seu habitat natural. Além disso, reconhecendo a importância da disponibilidade de água, tanto para o consumo adequado das serpentes quanto para a manutenção dos níveis ideais de umidade, garantimos a presença de uma vasilha de água em seu recinto. É importante ressaltar que as pedras e a água desempenham um papel essencial na regulação dos níveis de temperatura e umidade no recinto, criando condições ambientais propícias ao bem-estar das serpentes. A água, além de suprir suas necessidades de hidratação, contribui para a criação de um ambiente equilibrado e saudável.

O banho de sol é uma prática essencial para o bem-estar dos animais, especialmente porque o atual recinto carece de pontos de iluminação solar

adequados. Portanto, adota-se o manejo dos indivíduos, transferindo-os para uma área com generoso acesso ao sol, onde desfrutam de um período de 30 minutos. Qualquer atividade que proporcione uma quebra na rotina desses animais é considerada uma forma de enriquecimento, visando proporcionar estímulos adicionais e promover o seu bem-estar.

4.5 Coleta de dados

Para coletar os dados necessários, foram utilizadas diversas de acompanhamento, juntamente com horas de observações do comportamento dos animais. As tabelas abrangem aspectos como o acompanhamento nutricional, onde foi registrado o consumo alimentar desses animais. Além disso, foram registradas informações de biometria, como o peso e o comprimento das serpentes, em fichas específicas para esse fim.

Inicialmente, foram registradas seis horas de observação de cada indivíduo, totalizando 12 horas. O intuito dessa observação é determinar se todas as intervenções realizadas estão sendo benéficas ou maléficas para os indivíduos de *E. Assisi*. Essa técnica de observação, chamada de *Ad Libitum*, baseia-se na realização da observação levando em consideração todas as atividades realizadas pelo indivíduo observado (Cavalcanti; Silva; Neto, 2022).

A biometria é uma técnica que utiliza diferentes materiais para realizar medidas precisas em animais (Figura 7). Para isso, foram necessários instrumentos como fita métrica, paquímetro, balança de precisão, caixa organizadora, luvas e fichas de avaliação. Esses materiais são essenciais para garantir a precisão das medições realizadas. Durante o processo de coleta, foram registradas as medições do rostro-cloacal, da cauda e do peso dos animais.

É importante ressaltar que todas as etapas da coleta de dados foram conduzidas sob a supervisão de um técnico especializado. Essa supervisão garantiu que os procedimentos fossem realizados corretamente e que os dados obtidos fossem confiáveis. A presença de um técnico especializado também assegurou o cumprimento de protocolos de segurança e bem-estar animal, garantindo que os animais fossem manuseados de forma adequada durante as medições.

Figura 7: Coleta de biometria de *E. assisi*

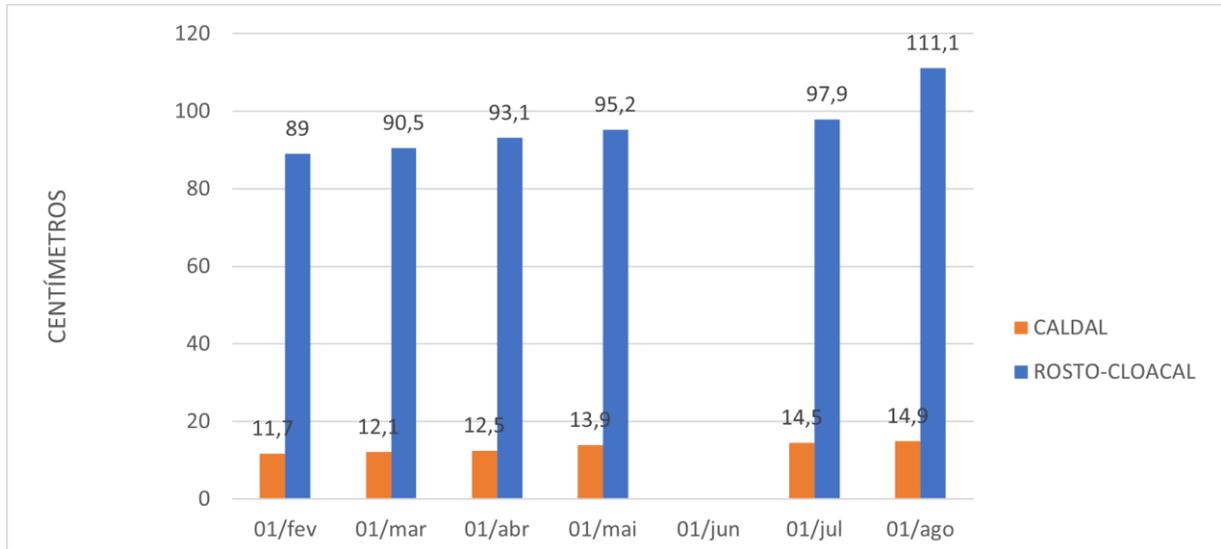


Fonte: Autoras, 2023.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

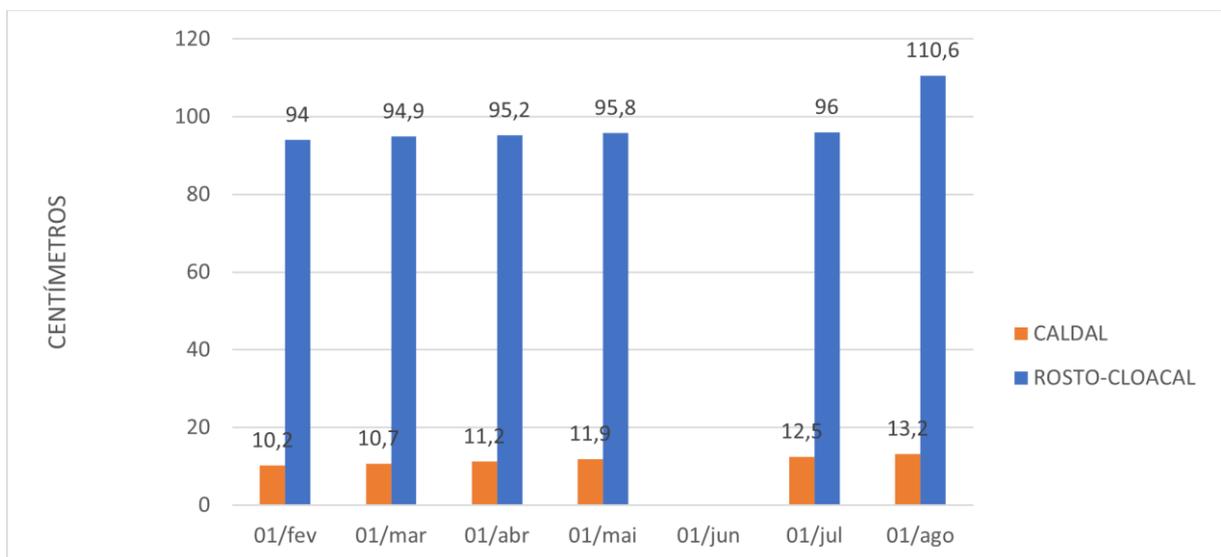
5.1 Dados coletados sobre a taxa de crescimento

"Jake" registrou um aumento de aproximadamente 37 centímetros (Gráfico 1), acompanhado por um ganho de peso de 146 gramas (Gráfico 3), enquanto "Steven" apresentou um crescimento de 29,8 centímetros (Gráfico 2) e um ganho de peso de 175 gramas (Gráfico 4). Ambos os gráficos mostram um crescimento que está de acordo com as expectativas da espécie.

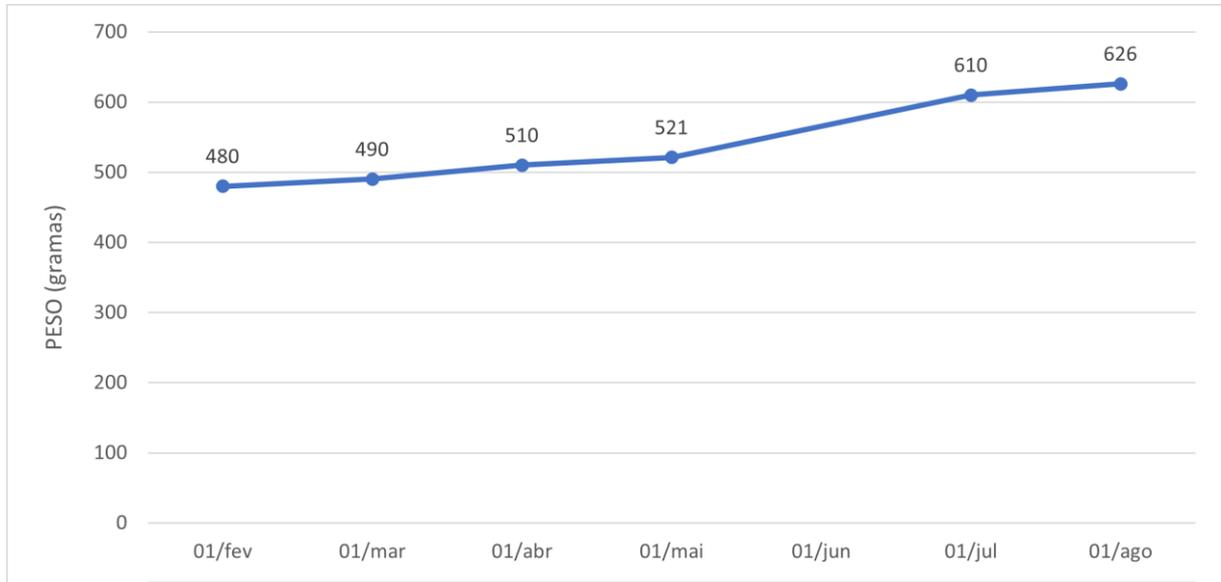
Gráfico 1: Biometria do indivíduo denominado de “Jake”.

Fonte: Autoras, 2023.

Apesar de compartilharem quase o mesmo período de vida, é importante notar que as diferenças nas dimensões e pesos são similares, considerando as particularidades no desenvolvimento de cada indivíduo. Até o momento, nenhum dos dois indivíduos apresenta qualquer indicativo de problemas clínicos.

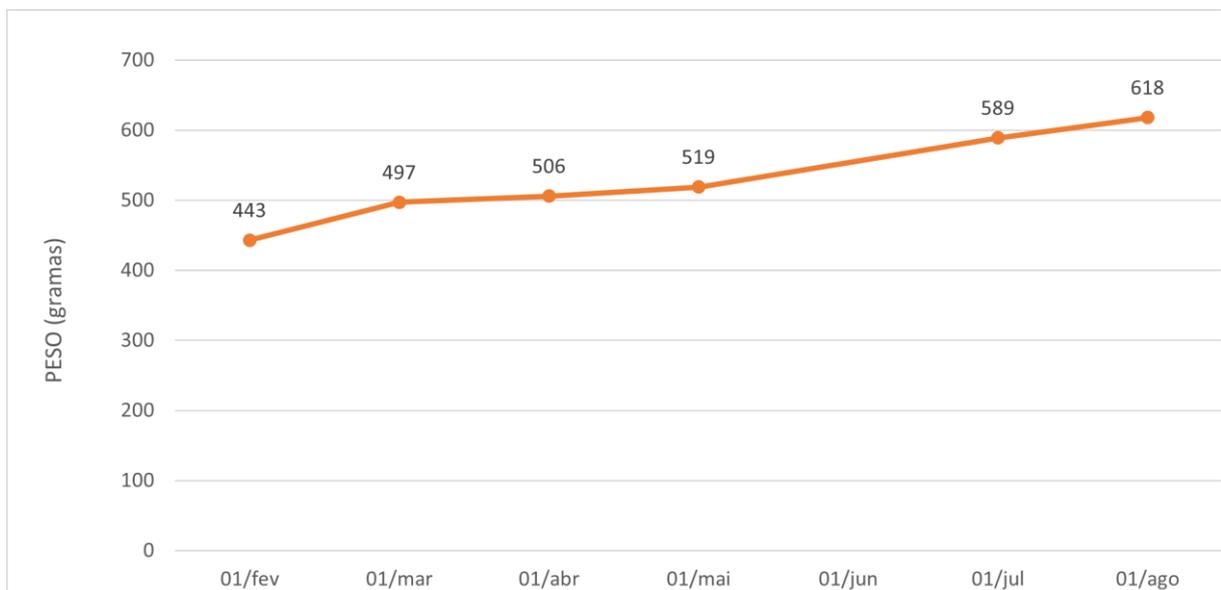
Gráfico 2: Biometria do indivíduo denominado de “Steven”.

Fonte: Autoras, 2023.

Gráfico 3: Evolução do peso de “Jake”.

Fonte: Autores, 2023.

No mês de junho, que não engloba a exposição de dados coletados, coincide com o período em que a faculdade transita de um semestre para o próximo. Nesse contexto, o PEDI proporciona um intervalo no acompanhamento dos animais em estudo para alinhar-se ao cronograma acadêmico das autoras deste estudo.

Gráfico 4: Evolução do peso de “Steven”.

Fonte: Autoras, 2023.

5.2 Levantamento dos padrões comportamentais e alimentar

Foi possível registrar alguns comportamentos distintivos de cada indivíduo, que resultou no catálogo comportamental. Cada indivíduo exibe padrões comportamentais únicos: "Jake" demonstra um comportamento de constrição, agarrando a presa imediatamente quando está se aproxima, enquanto "Steven" prefere atacar a cabeça da presa e iniciar a ingestão. As serpentes podem adotar uma variedade de métodos para detectar, capturar, imobilizar e ingerir suas presas, como destacado em estudos anteriores (Greene, 1997; Pough et al., 1998; Shine, 1991).

Esse é o motivo pelo qual o alimento de "Steven" é posicionado onde ele se encontra, permitindo-lhe agir sem interferência humana. As espécies analisadas parecem detectar a presa por meio de uma combinação de estímulos térmicos, visuais e químicos, e o movimento de "dardeio" da língua permite que a serpente obtenha informações químicas do ambiente, conforme observado por Burghardt (1970).

Além disso, notou-se que "Steven" tende a passar mais tempo dentro da toca, enquanto "Jake" escolhe diferentes locais para descansar. Esses pequenos detalhes nos permitem compreender os comportamentos individuais, que, embora variem entre eles, são considerados normais de acordo com o catálogo. Isso enfatiza a importância de reconhecer a singularidade de cada animal.

5.3 Decorrências das ambientações e enriquecimentos

Após horas de observação, buscando identificar possíveis preferências espaciais, optou-se por dividir o ambiente em quatro áreas designadas como quadrantes, numerados de um a quatro. Devido à configuração retangular do recinto, cada extremidade foi individualmente demarcada como um quadrante distinto.

Inicialmente, ambos os indivíduos exibiram uma distribuição abrangente no recinto, sendo 100% o total das observações efetuadas. Essa distribuição específica foi distribuída da seguinte maneira: 25% no quadrante um, 25% no quadrante dois, 23% no quadrante três e 27% no quadrante quatro. Assim, não se evidenciou uma preferência distintiva.

Foi disponibilizado um enriquecimento do tipo físico (Figura 9), com a finalidade de proporcionar estruturas que os indivíduos poderiam encontrar em um ambiente

natural, obtendo a oportunidade de expressar comportamentos esperados da espécie. Cascalhos de árvores foram incorporados ao quadrante três, acompanhados por uma das tocas, pedras e galhos. Uma manipulação adequada do ambiente e da alimentação desempenha um papel fundamental na saúde e no bem-estar das serpentes em cativeiro (Faria; Silva; Minello, 2014).

Após a implementação desse enriquecimento, prosseguiram-se as observações, revelando uma clara preferência dos dois indivíduos pelo quadrante três. Este foi utilizado em 80% das interações, enquanto os 20% restantes foram distribuídos nos demais quadrantes, evidenciando uma resposta positiva à introdução desse enriquecimento específico. Criando um gradiente de temperatura no recinto do réptil, permitindo que escolha a zona mais adequada a qualquer momento, isso significa estabelecer uma temperatura mais elevada em um lado do recinto e uma mais baixa no lado oposto (Caffini; Oliveira, 2023).

Após as modificações feitas no recinto, observamos a presença de peles descamadas em mais de duas ocasiões (Figura 8), o que indica que os indivíduos utilizaram galhos e pedras como apoio no processo de ecdise, uma prática intrínseca à sua natureza. A ecdise nas serpentes é um processo que permite a regeneração da pele, substituindo escamas danificadas por uma nova, radiante e cheia de vitalidade (Maciel; Santos, 2022).

Figura 8: Sinais evidenciando que os indivíduos passaram pela ecdise.



Fonte: Autores, 2023.

Figura 9: Enriquecimento com cascalhos de árvore (A); Enriquecimento com caixa de ovos (B).



Fonte: Autoras, 2023.

Logo após as modificações e enriquecimentos, ambos os indivíduos foram observados explorando os novos elementos adicionados e, posteriormente, escolheram repousar na toca principal; (Figura 9A), demonstrando um claro conforto e preferência por essa área. Os hábitos alimentares e o comportamento geral das serpentes são influenciados por uma variedade de fatores, que vão desde estratégias de forrageamento até a seleção cuidadosa de micro habitats (Morais et al., 2019).

5.4 Monitoramento nutricional para otimizar o desenvolvimento

Durante aproximadamente um mês e meio, observamos um notável aumento no peso de ambos os indivíduos, eles revelaram uma adaptação rápida à recente introdução da dieta, evidenciando que essa ação foi positiva e que conseguem consumir o novo volume de alimento sem dificuldades. Ao fornecer o suporte nutricional necessário e garantir condições adequadas de temperatura, luminosidade e enriquecimento ambiental, é possível prevenir muitos distúrbios relacionados a uma

alimentação inadequada ou à falta de fornecimento adequado de alimentos (Faria; Silva; Minello, 2014).

É importante ressaltar que cada animal consome toda a oferta de alimento em no máximo 20 minutos, demonstrando um interesse positivo em consumir tudo, sem deixar sobras. Os camundongos (*Mus musculus*) atualmente compõem a base alimentar de diversas espécies animais, tanto mamíferos como aves e répteis. tendo assim certa importância para o manejo nutricional de animais de vida livre que necessitam de tratamento, por acidentes, tráfico, animais cativos em zoológicos e centros e triagens, e animais que são comercializados como pets exóticos (Barbosa, 2020).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Realizado durante os meses de fevereiro a agosto de 2023, nosso estudo destaca a necessidade urgente de ações concretas visando a criação de um ambiente enriquecido, que se mostra fundamental para a preservação desta espécie. Os resultados obtidos durante o trabalho demonstraram ser positivos, os animais interagiram com as modificações e enriquecimentos. Além disso, foi viável identificar quais elementos nos enriquecimentos despertaram preferência nos indivíduos, fornecendo dados que podem servir como referência para futuras pesquisas sobre as preferências dessa espécie.

A dieta foi ajustada e os indivíduos não demonstraram dificuldade para se adaptar, e apresentaram um progresso significativo na sua biometria, analisando os gráficos, fica claro que ambos os indivíduos experimentaram um notável crescimento em peso e tamanho. A diferença entre seus dados iniciais e atuais destaca a importância crucial das intervenções e do acompanhamento dedicado a esses animais ao longo do período de coleta de dados.

Este trabalho representa uma contribuição no campo da pesquisa científica, uma vez que identificamos uma lacuna significativa na literatura existente. Observamos a escassez de estudos semelhantes e a falta de temas que abordem resultados comparáveis ou o comportamento específico dessa espécie.

Portanto, o presente estudo irá preencher algumas das inúmeras lacunas evidentes de informações sobre essa espécie. No entanto, persiste a necessidade de

futuras pesquisas, sempre voltadas para o bem-estar da espécie e atentas às particularidades de cada indivíduo.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Luiz Gustavo Bicas. **Avaliação dos valores bromatológicos de camundongos (*Mus musculus*)**. 2020.

BARNOSKY, A. D., Matzke, N., Tomiya, S., Wogan, G. O. U. Swartz, B., Quental, T. B., Marshall, C., McGuire, J. L., Lindsey, E. L., Maguire K. C., Mersey, B., Ferrer, E. A. **Has the Earth's sixth mass extinction already arrived?** *Nature*, 471: 51-57, 2011.

BELLAIRS, A. d'A.; UNDERWOOD, Garth. **The origin of snakes**. *Biological Reviews*, v. 26, n. 2, p. 193-237, 1951.

BENEDITO, E. **Biologia e Ecologia dos Vertebrados**. 1. ed. Rio de Janeiro: Roça, 2018.

BENTO, H. J. et al. **Testicle histology of the *Epicrates cenchria*: a morphological and reproductive biology analysis**. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 74, p. 853-861, 2022.

BLACKETT, TIFFANY A. et al. **The welfare of wild animals in zoological institutions: are we meeting our duty of care?** *International Zoo Yearbook*, v. 51, n. 1, p. 187-202, 2017.

BOERE V. **Behavior and environment enrichment**. In: Fowler ME, Cubas ZS. *Biology, medicine and surgery of South American wild animals*. Ames, IA: Iowa University Press, 2001. p.263-266.

BURGHARDT, G. M. (1970). **Chemical perception in reptiles**. In: J. W. Johnston, D. G. Moulton, & A. Turk (Eds.). *Communication by Chemical signals* (pp. 241-308). New York: Appleton-Century-Crofts.

CAFFINI, Gabrielle Ferreira; OLIVEIRA, Rogério. **CRIAÇÃO E MANEJO REPRODUTIVO DE SERPENTES BOIDAE EM CATIVEIRO**. Biológica-Caderno do Curso de Ciências Biológicas, v. 5, n. 2, 2023.

CALDAS, P. Parque Estadual de Dois Irmãos. SEMAS PE, 2019.

COLVILLE, T.; BASSERT, J. M. **Anatomia e Fisiologia Clínica para Medicina Veterinária**. 2 Ed. Editora Elsevier Saunders: Rio de Janeiro, 2010, p. 1280.

DAMY, S. B., CAMARGO, R. S., CHAMMAS, R., & FIGUEIREDO, L. F. P. (2010). **Aspectos fundamentais da experimentação animal-aplicações em cirurgia experimental**. Revista Da Associação Médica Brasileira, 56(1), 103–111.

DE FREITAS, Marco Antonio; DE FREITAS, Marco Antonio. **Serpentes brasileiras**. Marco Antonio de Freitas, 2003.

DE OLIVEIRA LIMA, Tiago et al. **Manejo reprodutivo de jiboias e outros boídeos criados em cativeiro**. Rev. Bras. Reprod. Anim, v. 43, n. 2, p. 276-283, 2019.

DENARDO D. **Reproductive biology**. In: Reptile Medicine and Surgery, 2nd edition; DR Mader (ed). Saunders, Missouri. p.376-390, 2006.

DIAZ-FIGUEROA, O.; MITCHELL, M. **Gastrointestinal Anatomy and Physiology**. In: MADER, D. R. (Org.). Reptile Medicine and Surgery. Missouri: Saunders, 2006. p. 145- 162, cap. 12., 2.ed.

DO NASCIMENTO, E; MACHADO, D; DANTAS, M. **O bioma da Caatinga é abordado de forma eficiente por escolas no Semiárido?**. Revista didática sistêmica, v. 17, n. 1, p. 95-105, 2015.

DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. **Biology of Amphibians**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1994. Faria, D.; Paciência, M. L. B.; Dixo, M.; Laps, R. R.; Baumgarten, J. Ferns, frogs, lizards, birds and bats in forest fragments and shade

cacao plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic forest, Brazil. *Biodivers. Conserv.*, v. 16, 2335-2357, 2007.

EWERS, R. M.; Didham, R. K. Confounding factors in the detection of species responses to habitat fragmentation. *Bio. Rev.*, v. 81, n. 1, 2006.

FAHRIG, L. **Effects of habitat fragmentation** on biodiversity. *Ann. Rev. Ecol. Evol. Syst.*, v. 34, 2003. Ewers, R. M.; Didham, R. K. Confounding factors in the detection of species responses to habitat fragmentation. *Bio. Rev.*, v. 81, n. 1, 2006.

Faria, D.; Paciência, M. L. B.; Dixo, M.; Laps, R. R.; Baumgarten, J. **Ferns, frogs, lizards, birds and bats in forest fragments and shade cacao plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic forest**, Brazil. *Biodivers. Conserv.*, v. 16, 2335-2357, 2007.

FERREIRA, I.; CAVALCANTI, L.; NETO, J. **Intervenções para o melhoramento e promoção de bem-estar de indivíduos de Iguana iguana no Parque Estadual de Dois Irmãos**. Trabalho de Conclusão de Curso - Graduação em Ciências Biológicas, UNIBRA, Recife, 2022.

FISCHER, M. L. et al. **Enriquecimento ambiental como princípio ético nas pesquisas com animais**. *Revista Bioética*, v. 24, p. 532-541, 2016.

GARCIA, L. C. F; BERNAL, Francisco Ernesto Moreno. **Enriquecimento ambiental e bem-estar de animais de zoológicos**. *Ciência animal*, p. 46-52, 2015

GARCIA, V. C.; DE ALMEIDA-SANTOS, Selma Maria. **Reproductive cycles of neotropical boid snakes evaluated by ultrasound**. *Zoo Biology*, v. 41, n. 1, p. 74-83, 2022.

GARDA, A. A; Stein, M. G. Machado, R. B.; Lion, M. B.; Juncá, F. A.; Napoli, M. F. **Ecology, Biogeography, and Conservation of Amphibians of the Caatinga**. In : SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (eds) **Caatinga: The largest tropical dry forest region in South America**. Springer, Cham., 2017.

GONÇALVES, M. PORTO, T. **Conservação de serpentes nos biomas brasileiros, Campinas.** Bioikos, v. 30, n. 1, p. 55-76, 2016.

GRAHAM, R. R. et al. **Ecology and Conservation of the Turks Island Boa (*Epicrates chrysogaster chrysogaster*: Squamata: Boidae) on Big Ambergris Cay.** 2012.

GUEDES, T. B.; NOGUEIRA, Cristiano; MARQUES, Otavio AV. **Diversity, natural history, and geographic distribution of snakes in the Caatinga, Northeastern Brazil.** Zootaxa, v. 3863, n. 1, p. 1–93-1–93, 2014.

Greene, H. W., & Burghardt, G. M. (1978). **Behavior and Phylogeny: constriction in ancient and modern snakes.** Science, 200, 74-77.

HARRINGTON, Sean M.; REEDER, Tod W. **Phylogenetic inference and divergence dating of snakes using molecules, morphology and fossils: new insights into convergent evolution of feeding morphology and limb reduction.** Biological Journal of the Linnean Society, v. 121, n. 2, p. 379-394, 2017.

HILL, S.P. & Broom, D.M. 2009. **Measuring zoo animal welfare: theory and practice.** Zoo Biology 28: 531-544.

KLUGE, Arnold G. **Boine snake phylogeny and research cycles.** 1991.

LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Biologia.** 1. ed. São Paulo: Editora Ática, 2009.

MARQUES, O. A. V., A. Eterovic, T. B. Guedes, and I. Sazima. 2017. **Serpentes da Caatinga.** Guia Ilustrado. Cotia. Editora Ponto A. 240 pp.

Massari, C. H. A. L., Martins, N. O., Jozala, A. F., Grotto, D., & Gerenutti, M. (2018). **Laboratory animal welfare. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, 55(4), e145008–e145008.

MIDTGAARD, Rune. Rep focus: **a survey of reptiles in the world**. 2019.

MILITÃO, C. **Enriquecimento Ambiental** – Escola profissional agrícola. Portugal, 2008.

MOREZZI, Beatriz Bezerra et al. **Enriquecimento ambiental em zoológicos**. PubVet, v. 15, p. 188, 2020.

MORAIS, Erivágna et al. **HÁBITO ALIMENTAR DE THAMNODYNASTES PHOENIX** Franco, Trevine, Montingelli & Zaher, 2017 (SERPENTES: DIPSADIDAE) NA RPPN FAZENDA ALMAS, UMA ÁREA DE CAATINGA ARBÓREA, ESTADO DA PARAÍBA, NORDESTE DO BRASIL. 2019.

NEWBERRY RC. Environmental enrichment – **increasing the biological relevance of captive environments**. Appl Anim Behav Sci, v.44, p.229-243, 1995.

NOONAN, Brice P.; CHIPPINDALE, Paul T. **Dispersal and vicariance: the complex evolutionary history of boid snakes**. Molecular phylogenetics and evolution, v. 40, n. 2, p. 347-358, 2006.

O'MALLEY B. Snakes. In O'Malley B (Eds.): **Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species** Philadelphia, PA, Elsevier/Saunders, pp.77-96, 2005.

PASSOS, R. **Contenção física de serpentes: técnicas e precauções**. Uberlândia, 2009. 32 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2009

PETERSON, C. C.; DODD, C. K. Jr.; FREMLING, C. R. **Ecology and the Energetics of Thermoregulation in Amphibians**. In: VITT, L. J.; PIANKA, E. R. (Eds.). Lizard Ecology: Historical and Experimental Perspectives. Princeton: Princeton University Press, 1993. p. 115-125.

PINTO-COELHO, Daniela; HAMDAN, Breno; LIRA-DA-SILVA, Rejâne M. **Geographic and altitudinal distribution of snakes of the family boidae in the state of bahia, northeastern brazil.** Revista Nordestina de Zoologia, v. 12, n. 2, p. 26-50, 2020.

PIZZATTO, Lígia; MARQUES, Otavio AV. **Reproductive ecology of boine snakes with emphasis on Brazilian species and a comparison to pythons.** South American Journal of Herpetology, v. 2, n. 2, p. 107-122, 2007.

PRIMACK, R. B., Rodrigues, E. **Biologia da Conservação.** Londrina: E. Rodrigues, 2011.

PYRON, R. Alexander et al. **A taxonomic revision of boas (Serpentes: Boidae).** Zootaxa, v. 3846, n. 2, p. 249-260, 2014.

RIVERA, Paula C. et al. **Species delimitation in the continental forms of the genus Epicrates (Serpentes, Boidae) integrating phylogenetics and environmental niche models.** PLoS One, v. 6, n. 9, p. e22199, 2011.

RODRIGUES, Miguel Trefaut. **Herpetofauna da caatinga. Ecologia e conservação da Caatinga,** v. 1, p. 181-236, 2003.

SANTOS, Vânia Dias; MACIEL, Thely Alves. **HERPETOFAUNA EM UMA COMUNIDADE RURAL DO NORDESTE DO BRASIL: RELATOS SOBRE MITOS NAS DIFERENTES GERAÇÕES.** Ethnoscintia-Brazilian Journal of Ethnobiology and Ethnoecology, v. 7, n. 1, p. 51-66, 2022.

SIBBR. (s.d.). **Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira,** 2023. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: 02/11/2023.

SILVA, A; MORAIS J; SANTOS, F; Viviane M. **Rotífera de reservatórios com diferentes exposições antrópicas em um fragmento de Mata Atlântica.** Trabalho de Conclusão de Curso - Graduação em Biologia, 2019.

STAHISCHMIDT Z., Brashears J. & Denardo D. 2011. **The use of ultrasonography to assess reproductive investment and output in pythons**. Biol. J. Linnean Soc. 103:772-778.

TOLSON, Peter J. The reproductive biology of **the Neotropical boid genus Epicrates (Serpentes: Boidae)**. Reproductive biology of South American vertebrates, p. 165-178, 1992.

TROIANO, J. C. **Doença dos répteis**. 1 ed. São Paulo: Medvet, 2018. p. 300.

YOUNG, R.J. 2003. **Environmental Enrichment for Captive Animals**. Oxford, Wiley-Blackwell, 240p.

8 ANEXOS

8.1 Catálogo comportamental

Animal de estudo: Dois espécimes de Jiboia-arco-íris da caatinga (*Epicatres assisi*) sob cuidados no Parque Estadual de Dois Irmãos (PEDI), Recife, Pernambuco. Foi elaborado um catálogo comportamental após horas de observações, com objetivo de expor os comportamentos de cada indivíduo. Resultando em 7 categorias e 21 comportamentos.

CATEGORIAS	ATOS	SIGLA	DESCRIÇÃO
Manutenção Geral	Alimentando-se	A	Animal demonstra vários comportamentos alimentares.
	Defecar/Excretar	DE	Excreção de ácido úrico, substância pastosa que contém pouca água, pela cloaca, eliminando as fezes pela cloaca também.
	Realizar muda	M	Indivíduo passa pela ecdise, que consiste na perda da camada superficial da pele, para acompanhar seu crescimento, sendo assim, crescendo uma nova pele (epiderme).
	Beber água	Ba	O animal mergulha a boca na água, bombeando-a para dentro de seu corpo.
Locomoção	Rastejar	R	Animal deslocando-se de um ponto a outro, com o corpo em contato com o substrato, impulsionando o corpo de forma lenta.
	Escalar	E	Apresenta contato do corpo com superfícies de um nível mais alto, comparado com o substrato.
	Repouso ativo	Ra	Animal não apresenta movimento, porém demonstra estar atento.
Repouso	Repouso inativo	Ri	Animal inativo, inércia voltada ao descanso.
Movimentos leves	Dardejar	D	Movimento de colocar a língua para fora, com a boca fechada ou aberta. Dando a percepção do ambiente externo para o animal.
	Parte do corpo erguida	PcE	Animal ergue alguma parte do corpo a alguns centímetros do substrato.
	Cabeça erguida	Ce	Animal ergue apenas a cabeça alguns centímetros do substrato.
	Movendo apenas a cabeça	MaC	Animal com o corpo em repouso, movendo apenas a cabeça, sem sair do lugar.

	Movendo apenas o corpo	MaCo	Animal em repouso, apresentando apenas alguns movimentos sutis no corpo, sem se mover do lugar.
	Movendo corpo todo	McT	Animal movendo o corpo todo, mas sem se deslocar do lugar.
	Serpentilhado	S	Corpo em formato de M, geralmente parado, mas podendo demonstrar algum movimento sutil, sem sair do lugar.
	Corpo enrolado	CE	Corpo enrolado em formato circular, com a cabeça por cima ou por baixo da musculatura.
Movimentos repetitivos	Leve balançado na cabeça	LbC	Animal podendo estar parado ou em movimento, apresenta um leve balançado na cabeça de um lado para o outro horizontalmente.
Alimentar	Capturar presa	Cp	Animal efetua o bote, utilizando seu terço anterior do corpo com a boca aberta. Mordendo a presa em qualquer lugar, ao mesmo tempo em que realiza a constrição.
	Constrição da presa	CnsT	Animal enrola seu corpo entorno da presa para imobilizá-la.
	Procurar pela cabeça da presa	PcP	Animal inicia o processo de tatear o corpo da presa, buscando a melhor posição para dar início a ingestão.
	Ingerir a presa	Ip	Início do processo digestivo, onde o animal já localizou a cabeça e começa o processo de ingestão. Movimentando a boca para passagem do alimento.