

HERPETOFAUNA

do Refúgio Biológico Bela Vista



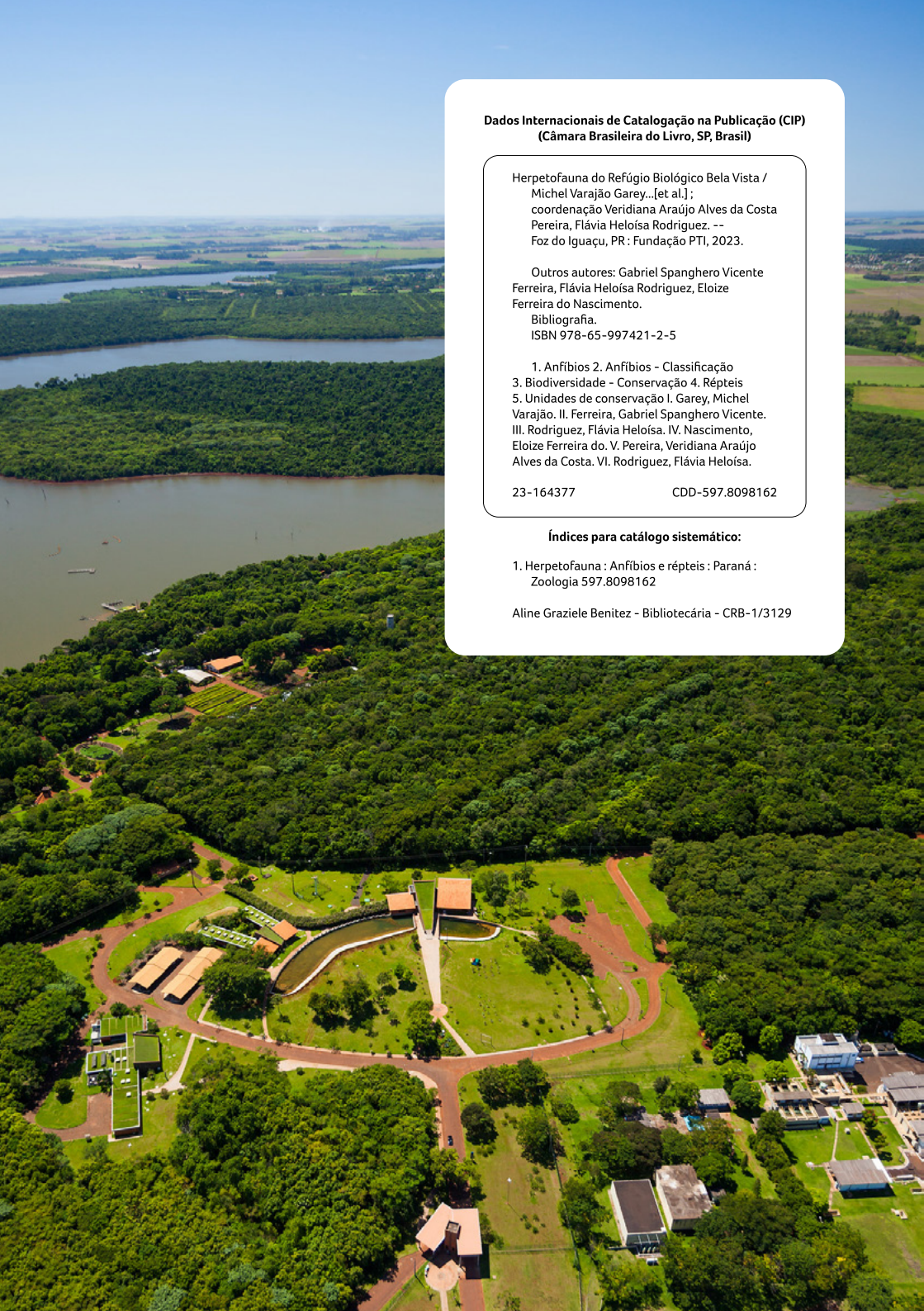
Michel Varajão Garey | Gabriel Spanghero Vicente Ferreira
Flávia Heloísa Rodriguez | Eloize Ferreira do Nascimento

NIT Núcleo de Inteligência
Territorial



PTI

ITAIPU
BINACIONAL



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Herpetofauna do Refúgio Biológico Bela Vista /
Michel Varajão Garey.. [et al.] ;
coordenação Veridiana Araújo Alves da Costa
Pereira, Flávia Heloísa Rodríguez. --
Foz do Iguaçu, PR : Fundação PTI, 2023.

Outros autores: Gabriel Spanghero Vicente
Ferreira, Flávia Heloísa Rodríguez, Eloize
Ferreira do Nascimento.
Bibliografia.
ISBN 978-65-997421-2-5

1. Anfíbios 2. Anfíbios - Classificação
3. Biodiversidade - Conservação 4. Répteis
5. Unidades de conservação I. Garey, Michel
Varajão. II. Ferreira, Gabriel Spanghero Vicente.
III. Rodríguez, Flávia Heloísa. IV. Nascimento,
Eloize Ferreira do. V. Pereira, Veridiana Araújo
Alves da Costa. VI. Rodríguez, Flávia Heloísa.

23-164377

CDD-597.8098162

Índices para catálogo sistemático:

1. Herpetofauna : Anfíbios e répteis : Paraná :
Zoologia 597.8098162

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

Prefácio

A pesquisa que dá origem a este guia sobre anfíbios e répteis que ocorrem no Refúgio Biológico Bela Vista, da ITAIPU Binacional, foi realizada a muitas mãos. É um dos marcos sobre o conhecimento da biodiversidade nas áreas protegidas da empresa, que tem como missão a geração de energia elétrica com responsabilidade social e ambiental, contribuindo para o desenvolvimento sustentável no Brasil e no Paraguai.

Os fundamentos de restauração, conservação e educação para a sustentabilidade, em consonância com o desenvolvimento em seu sentido mais amplo, podem ser encontrados nas próximas páginas. São informações curiosas sobre hábitos, fisiologia e ocorrência das espécies da herpetofauna no Brasil, além das imagens belíssimas desses representantes da fauna da Mata Atlântica que, se por vezes nos amedrontam, promovem imprescindíveis serviços ambientais, equilibrando a teia do ecossistema.

Com este guia, esperamos que o conhecimento se dissemine e que cada leitor consiga não só reconhecer as espécies que podem estar extremamente vulneráveis ao processo de extinção, mas que, conhecendo a biodiversidade em seu cotidiano, sintam-se parte dela e seja mais um agente para a sua conservação.

Realização

ITAIPU BINACIONAL

Enio José Verri

Diretor-Geral Brasileiro

Carlos Carboni

Diretor de Coordenação

Wilson Zonin

Superintendente de Gestão Ambiental

Irineu Motter

Gerente do Departamento de Reservatório e Áreas Protegidas

Liziane Kadine Antunes de Moraes Pires

Gerente da Divisão de Áreas Protegidas

PARQUE TECNOLÓGICO ITAIPU – BRASIL

Irineu Mário Colombo

Diretor Superintendente

Alexandre Gonçalves Leite

Diretor Técnico

Clerione Raquel Herther da Rocha

Diretor Administrativo-Financeira

Eduardo de Miranda

Diretor de Negócios e Inovação

Rolf Massao Satake Gugisch

Inteligência e Gestão Territorial

COORDENAÇÃO DO PROJETO

Verídiana Araújo Alves da Costa Pereira

Itaipu Binacional

Flávia Heloísa Rodriguez

PTI-BR

OPERACIONALIZAÇÃO

Milena Cornelio Olivi

Poliana Cristina Corrêa

DIAGRAMAÇÃO

Rafael Haumann Xavier

Diogo Souza Santos

EQUIPE ITAIPU BINACIONAL

Emerson Shigueyuki Suemitsu

EQUIPE PARQUE TECNOLÓGICO ITAIPU – BRASIL (PTI-BR)

Eloize Ferreira do Nascimento

Gabriel Spanghero Vicente Ferreira

EQUIPE UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA (UNILA)

Michel Varajão Garey

Apresentação

Biodiversidade

O conhecimento da biodiversidade é fundamental para o desenvolvimento sustentável e consciente (BRASIL, 2000). A biodiversidade, por sua vez, é composta de todos os seres vivos de um ecossistema. Para entendermos como a biodiversidade influencia o funcionamento dos ecossistemas e como a biodiversidade afeta a nossa espécie, primeiramente é necessário levantar informações básicas, como quem são os representantes da biodiversidade em um local. Por conta disso, o inventário de espécies é o primeiro passo para a construção do conhecimento sobre a biodiversidade.

Herpetofauna

A herpetofauna é composta por dois grandes grupos de animais: anfíbios e répteis. A palavra “herpeto” é derivada do grego *herpeton*, que originalmente remetia a “algo que amedronta”, referindo-se principalmente aos répteis. Já a palavra fauna remete a “animal” de maneira geral. Portanto, com o tempo, a herpetofauna se tornou o termo de agrupamento para qualquer espécie de réptil ou anfíbio. Mas, quem são os anfíbios e os répteis?

Anfíbios

No mundo são conhecidas 8601 espécies de anfíbios (FROST, 2023) das quais 1188 ocorrem no Brasil (SEGALLA et al., 2021). A palavra anfíbio tem origem do latim, sendo que *amphi* significa “ambos” ou “dos dois lados” e *bio* significa “vida”, ou seja, “duas vidas”, devido a fase larval deste grupo ser composta por organismos, em geral, aquáticos e com morfologia completamente diferente do adulto que na maioria das espécies ocupa os ecossistemas terrestres. Os anfíbios são distribuídos em três ordens biológicas: Gymnophiona (cobras-cegas ou cecílias), Caudata (salamandras e tritões) e Anura (sapos, rãs e pererecas). As gimnofionas são animais alongados, sem membros (patas) e que vivem principalmente enterradas (i.e., são animais fossoriais). No Brasil são conhecidas 39 espécies de

cecílias (SEGALLA et al., 2021). Estes animais são comumente confundidos com um tipo de réptil, as anfisbenas (POUGH et al., 1998). As salamandras são principalmente encontradas no hemisfério norte, mas no Brasil existem cinco espécies que habitam a Bacia Amazônica (SEGALLA et al., 2021); as quais nunca foram encontradas na Mata Atlântica ou em nenhum outro lugar do país (HADDAD et al., 2008). Já os anuros formam o grupo mais representativo dos anfíbios na Mata Atlântica e em todo o globo. Popularmente, os anuros são divididos em sapos, rãs e pererecas, porém essa classificação não é biológica, ou seja, não representam uma divisão com fundamento evolutivo e taxonômico. Ainda assim, essa divisão é extremamente útil para a educação ambiental e auxilia na democratização do conhecimento. Atualmente são conhecidas 1144 espécies de sapos, rãs e pererecas no Brasil (SEGALLA et al., 2021).

Reprodução

A maioria dos anuros brasileiros possuem reprodução sazonal, com um pico de atividade durante os meses mais chuvosos (CONTE; ROSSA-FERES, 2006; SILVA; ROSSA-FERES, 2011). No interior do Paraná, em florestas semidecíduais, a estação mais chuvosa ocorre entre os meses de outubro e março (MAACK, 2012). Durante esse período, os anuros estão mais ativos, sendo possível escutar seus cantos em diversas localidades, inclusive em áreas urbanas, geralmente próximo a corpos d'água, como brejo, alagados e lagoas. Os cantos são um comportamento dos machos para atrair as fêmeas e assim, reproduzirem. Porém, até que a união dos gametas ocorra, todo um complexo processo deve ocorrer, desde a atração da fêmea pelo macho, até o estímulo das mesmas para eliminar os óvulos (gametas femininos) no ambiente (TAYLOR, 1977).

Para atrair as fêmeas, os anuros machos emitem os chamados “cantos de anúncio”, específicos para essa funcionalidade (WELLS, 2007; GUERRA et al., 2018). As vocalizações, especialmente as de anúncio, são tão particulares para cada espécie, que é possível identificar uma espécie de anuro apenas escutando-o. É justamente por conta desta especificidade da vocalização que uma fêmea de uma determinada espécie sabe onde está localizado um macho da mesma espécie, evitando assim que a fêmea seja atraída por um macho de outra espécie. Diversos outros tipos de cantos dos anuros já foram descritos, cada um com uma

função distinta (TOLEDO et al., 2015). Uma vez que uma fêmea é atraída por um macho, este a abraça a fim de estimular a liberação de óvulos no ambiente. Esse comportamento de abraço com finalidade reprodutiva é chamado de “amplexo”. Até o momento, foram descritos oito tipos distintos de amplexos, além de algumas exceções, com espécies que não realizam o amplexo para liberação dos gametas (CARVAJAL-CASTRO et al., 2020). O amplexo estimula as fêmeas a liberarem os óvulos no ambiente, e em seguida, os machos liberam os gametas masculinos (espermatozoides) sobre os óvulos para que ocorra a fecundação. Desse modo, o tipo de reprodução dos anuros acontece externamente ao corpo, ou seja, com fecundação externa (CRUMP, 2015), dispensando a necessidade de cópula. Esse tipo de reprodução foi descoberto pelo naturalista italiano Lazzaro Spallanzani em 1768 (TERRALL, 2011).

O local onde as desovas dos anuros são depositadas é variável, podendo ser depositadas tanto no ambiente terrestre, quanto no aquático. Dos ovos eclode uma larva chamada de girino, os quais podem se desenvolver de diferentes formas. Por exemplo, em algumas espécies os girinos completam sua metamorfose dentro dos ovos. Contudo, a grande maioria das espécies apresentam larvas (girinos) livre nadantes que se desenvolvem em ambiente aquático. Considerando o local onde os ovos são depositados, somado a forma de desova, presença ou não de estágio larval (girino), se o girino se alimenta de outros organismos ou não, e presença de cuidado parental, os anuros possuem a maior diversidade de modos reprodutivos dentre os tetrápodes, atualmente são conhecidos 39 modos reprodutivos em todo o mundo (HADDAD; PRADO, 2005). Curiosamente, somente na Mata Atlântica podem ser encontrados 27 modos reprodutivos.

Interações tróficas e mecanismos de defesa

Em teias tróficas, ou seja, na rede de interações entre predadores e presas de diferentes espécies, os anuros estão posicionados no meio da teia trófica (WHILES et al., 2006). Os anfíbios são predadores de uma grande diversidade de invertebrados, sendo estas suas principais presas, principalmente, formigas, cupins, aranhas e besouros. Porém, algumas espécies são capazes de se alimentar de pequenos vertebrados, como camundongos e anuros menores (BERNARDE, 2012). Durante a fase larval, os girinos se alimentam de plantas, algas, e também de ovos

e larvas de insetos, sendo, inclusive, relatado ovos e larvas de mosquitos *Aedes aegypti* no interior de girinos, sugerindo que estes podem participar no controle de populações dos mosquitos transmissores da dengue (BOWATTE et al., 2013). Como presas, os anfíbios são cruciais na dieta de outros animais, pois são predados por invertebrados, como aranhas e formigas, e vertebrados, como serpentes, mamíferos e aves (TOLEDO et al., 2005; 2007). A relação trófica com as serpentes se destaca, pois, muitas espécies de serpentes possuem dieta especializada em anuros, compondo sua principal fonte alimentar (TOLEDO et al., 2007). Já no caso de aves e mamíferos, os anuros normalmente são fontes adicionais de nutrição proteica (HADDAD et al., 2008).

Essa relação de presa e predador gerou, ao longo da história evolutiva dos anuros, uma variedade de características na forma e no comportamento que auxiliam os indivíduos a escaparem ou evitarem a predação (FERREIRA et al., 2019). Por exemplo, a coloração críptica (camuflagem) de algumas espécies, como a *Scinax granulatus* e *Proceratophrys avelinoi* auxilia os indivíduos a não serem vistos por predadores. Já em caso de predadores que caçam usando outros sentidos, como olfato ou infravermelho (serpentes como jararacas e cascavéis), a coloração pode não ajudar. Neste caso, existem outras características adaptativas que auxiliam os anuros a evitar que sejam predados. Os sapos-cururu (*Rhinella diptycha*), por exemplo, inflam o corpo quando ameaçados, enquanto algumas rãs (*Leptodactylus luctator*) confrontam os predadores, saltando em sua direção (TOLEDO; SAZIMA; HADDAD, 2011). Tais comportamentos são intimidadores e podem amedrontar potenciais predadores, além de dificultar que sejam subjugados e ingeridos. Existem mais de 20 tipos de comportamentos defensivos diferentes já descritos para anfíbios, tais como fuga, imobilização, tanatose (fingir de morto) etc. (TOLEDO; SAZIMA; HADDAD, 2011). A presença de toxinas na pele de algumas espécies de anuros é um outro tipo de estratégia de defesa, evidente em anuros Amazônicos da família Dendrobatidae. Os sapos-cururu também possuem toxinas, mas estas são produzidas pela glândula paratóide, localizada na extremidade da cabeça e não por toda a pele (FERREIRA et al., 2019). Ainda que essas toxinas dos sapos-cururu não sejam letais para a nossa espécie, podem causar mal-estar quando ingeridas. Diferentemente do que a crença popular diz, os sapos-cururus não conseguem “espirrar” tais substâncias, são apenas secretadas pela glândula e ficam sobre a pele. Enfim, existem diversos mecanismos de defesa nos anfíbios para aumentar suas chances

de sobreviver frente ao risco iminente de predação por diferentes organismos.

Fisiologia

Os anfíbios são animais ectotérmicos, ou seja, a temperatura corporal varia de acordo com o ambiente. Além disso, devido a alta permeabilidade da pele, os anfíbios são particularmente sensíveis às características climáticas do ambiente, como a temperatura e a umidade (WELLS, 2007). A dependência de umidade é tão evidente que parte do ciclo de vida de um indivíduo ocorre dentro da água (ao menos para a maioria das espécies). Os girinos, além de se desenvolverem dentro de água, respiram por brânquias, similares aos peixes. Após completarem a metamorfose, na maioria das espécies, os adultos colonizam o ambiente terrestre.

Os anfíbios anuros adultos são animais em sua maioria noturnos. Durante esta fase da vida, os anfíbios, aqui destacando os anuros, respiram por pulmões, mas também pela pele. Justamente devido à alta permeabilidade cutânea, são capazes de realizar trocas de água e de gases através da pele (WELLS, 2007). Apesar da troca gasosa cutânea auxiliar na respiração, os anuros também podem perder água pela pele quando se encontram expostos ao sol ou ao calor intenso (THORSON, 1956; TRACY et al., 2007). Durante o dia (no caso das espécies noturnas) ou em períodos de frio, seca e estiagem, os anfíbios se retraem em locais com temperaturas mais amenas e com maior umidade, como cavidades abaixo do solo, em árvores etc. (SILVA-VIEIRA et al., 2007).

Por conta dessa alta permeabilidade da pele, também são suscetíveis à exposição de contaminantes tanto no ecossistema terrestre quanto no aquático. Em ambientes contaminados por metais pesados, agrotóxicos, como pesticidas, inseticidas, etc., os anuros podem ser afetados diretamente e mais intensamente que outros grupos de animais (SPARLING, 2010). Nos anfíbios, as consequências à contaminação podem ser desde efeitos na morfologia externa – indivíduos com malformação, como por exemplo, sem um dos membros (FERRANTE; FEARNSIDE, 2020) – até efeitos na capacidade reprodutiva – como a menor produção de gametas (ORTON; TYLER, 2015). Devido à alta susceptibilidade às variáveis físico-químicas do ambiente, estes animais são considerados indicadores de qualidade

ambiental (BRAGA et al., 2022). Sendo assim, podem indicar a qualidade do ambiente onde vivem.

Répteis

O grupo de animais comumente conhecido como répteis abriga diferentes ordens nem tão aparentadas quanto se imagina, com diversas formas corporais e de vida. Em todo o mundo são reconhecidas 11.940 espécies de répteis (UETZ et al., 2022), das quais 796 ocorrem no Brasil, terceiro país mais rico em espécies de répteis do mundo (COSTA; BÉRNILS, 2018). Os representantes dos répteis são os Crocodilianos (jacarés, crocodilos e gaviais), os Testudines (tartarugas, cágados e jabutis, anteriormente conhecidos como quelônios), e os Squamata que se subdividem nas Anfisbênias (popularmente chamadas de cobras-cegas), além das Serpentes (também chamadas popularmente de cobras) e Sauria (lagartos ou calangos).

Os Crocodilianos são os crocodilos propriamente ditos de águas doces ou salgadas, os gaviais, reconhecidos facilmente pelo focinho extremamente fino e alongado e os jacarés, únicos representantes do grupo no Brasil, com seis espécies registradas no país (COSTA; BÉRNILS, 2018). O corpo dos jacarés é alongado, possuem caudas bastante compridas e musculosas e são muito bons nadadores, além de serem capazes de caminhar em terra firme com alguma destreza. Possuem grandes dentes afiados e placas dérmicas ossificadas que tornam seu couro bastante resistente (BARRETO-LIMA; SANTOS; NÓBREGA, 2021). Os Testudines incluem as tartarugas marinhas, cágados e jabutis, totalizando 36 espécies conhecidas para o Brasil (COSTA; BÉRNILS, 2018). Os Testudines são bastante distintos dos demais répteis por sua carapaça rígida formada pelas costelas e coluna vertebral fundidas, contento todos os órgãos dentro desta carapaça que funciona como uma espécie de escudo protetor.

As serpentes não possuem membros e o corpo é alongado e coberto por escamas que podem ser lisas ou quilhadas, uniformes ou variáveis. No Brasil são conhecidas 405 espécies (COSTA; BÉRNILS, 2018), com tamanhos que vão de cerca de 10 cm a mais de 9 m de comprimento (BERNARDE, 2012). As mais conhecidas são aquelas capazes de causar acidentes de interesse médico, apesar

de serem minoria das espécies existentes. Os lagartos possuem corpo alongado, semelhante ao dos jacarés, com quatro membros, contudo, alguns podem não possuir membros, assim como as serpentes, e, também, variam muito em tamanho e porte. Alguns lagartos possuem o corpo coberto por escamas bem visíveis e espessas, enquanto outros possuem a pele bem fina quase transparente apenas com espinhos pontuais. No Brasil são conhecidas 276 espécies de lagartos (COSTA; BÉRNILS, 2018). As anfisbênias são répteis serpentiformes, sem membros e com o corpo coberto por placas dérmicas escamosas arranjadas em anéis. São animais fossoriais (que vivem sob o solo a maior parte de suas vidas) e por isso tem olhos apenas vestigiais, que servem mais para detecção da luminosidade que para enxergar propriamente. No Brasil são conhecidas 72 espécies de anfisbenas (COSTA; BÉRNILS, 2018).

Reprodução

Os répteis possuem fecundação interna e em sua maioria são ovíparos, a casca do ovo pode ser calcificada, por vezes coriácea, e protege o embrião durante o seu desenvolvimento, o qual ocorre, na maioria das vezes, sem cuidado parental. Algumas espécies, no entanto, são vivíparas, dando à luz pequenas miniaturas dos adultos, prontos para a vida livre. O comportamento de defesa do ninho é bastante incomum, mas já foi registrado em espécies como a serpente *Lachesis muta* (surucucu) (GREENE et al., 2002) e o jacaré-do-papo-amarelo *Caiman latirostris*, este último amplamente encontrado no oeste do Paraná (CARL; DARLINGTON, 2017). A determinação do sexo pode ocorrer de maneira genética ou pela temperatura de incubação dos ovos. Em algumas famílias de Testudines e na maioria das famílias de Squamata a determinação do sexo é genética. Contudo, em Crocodylia e na maioria das famílias de Testudines e em algumas famílias de Squamata, a determinação do sexo do embrião depende da temperatura de incubação dos ovos. O comportamento filopátrico, ou seja, o comportamento de retornar ao local onde nasceu para reproduzir, também é conhecido em alguns répteis, principalmente nos Testudines (ZUG; VITT; CALDWELL, 2001).

Predação e presa e mecanismos de defesa

O grupo dos répteis, por sua variedade de linhagens, transita entre diversos níveis tróficos estando presentes tanto no 'topo' da teia trófica, como consumidores terciários ou quaternários no caso dos crocodilianos, quanto em diversos outros níveis tróficos como os Testudines entre os quais há espécies herbívoras (consumidores primários), onívoras e carnívoras especialistas (RUEDA-ALMONACID et al., 2007; BARRETO-LIMA; SANTOS; NÓBREGA, 2021). Cabe destacar que Testudines podem ser presas comuns dos crocodilianos mesmo quando adultas. Os Testudines quando filhotes podem ser presas de uma gama de macroinvertebrados marinhos e vertebrados marinhos, terrestres e dulciaquícolas.

Lagartos, anfisbenas e serpentes de pequeno porte se alimentam majoritariamente de pequenos invertebrados, em sua maioria artrópodes como aranhas, cupins, formigas, entre diversos outros grupos taxonômicos. Alguns lagartos, como o teiú (*Salvator merianae*), podem ser considerados onívoros, por consumir carcaças de outros organismos, ovos, pequenos vertebrados e frutas (SAZIMA; D'ANGELO, 2013; PAIXÃO; VENTICINQUE, 2020). Existem lagartos que consomem frutos e lagartos que visitam flores em busca de néctar, sendo que estas espécies são importantes na polinização e dispersão de sementes (GOMES; QUIRINO; MACHADO, 2014). Da mesma forma, lagartos, anfisbenas e serpentes de pequeno porte são presas de uma ampla gama de vertebrados, tais como aves, mamíferos e, por vezes de outros lagartos e serpentes de maior porte, sendo considerados estruturadores fundamentais das teias tróficas, responsáveis pelo fluxo de nutrientes entre os diferentes níveis tróficos (BERNARDE, 2012).

Serpentes de médio e grande porte consomem com maior frequência vertebrados, tais como: peixes, anfíbios, aves, lagartos e outras serpentes e mamíferos pequenos e médios. Para localizar suas presas as serpentes utilizam visão, orientação térmica e o olfato, estes dois últimos são bem diferentes dos demais vertebrados. Para utilizar o olfato a serpente lança sua língua para fora, captura moléculas do ambiente e leva para dentro da boca, num órgão chamado órgão de Jacobson que detecta as moléculas e identifica o que há ao seu redor (BERNARDE, 2012). A orientação térmica das presas é feita através de órgãos que podem estar localizados entre os olhos e a narina (chamado de fosseta loreal), o qual está

presente nas espécies da família Viperidae, ou sobre o lábio superior (chamado de fosseta labial), o qual está presente apenas em algumas espécies de Boidae (BERNARDE, 2012).

Como mecanismo de defesa os crocodilianos utilizam, além da fuga e camuflagem, o movimento de bater com o rabo e em último caso a mordida. Os filhotes de jacaré, quando se sentem ameaçados, podem vocalizar, informando à mãe da ameaça presente no ambiente (BARRETO-LIMA; SANTOS; NÓBREGA, 2021). Os Testudines de modo geral se retraem para dentro de suas carapaças e quando não tem essa possibilidade tentam a fuga, mordidas, arranhaduras ou fazem uma descarga cloacal (liberação repentina de urina e fezes). Lagartos, serpentes e anfisbenas também utilizam amplamente como defesa a camuflagem, tentativa de fuga, mordida e descarga cloacal (BERNARDE, 2012).

Alguns répteis, principalmente lagartos, quando capturados podem apresentar o comportamento de tanatose que consiste em 'fingir de morto'. Os indivíduos ficam imóveis, com os músculos relaxados, aguardando que o possível predador desista de consumi-lo (SANTOS et al., 2010). Outro mecanismo de defesa de vários lagartos e anfisbenas é a autotomia - quando ameaçados para aumentar as chances de fuga, propositalmente, soltam a cauda do corpo (autotomia) visando distrair o predador. A cauda pode permanecer por vários minutos se movendo sozinha enquanto o animal consegue escapar quase ileso (BATEMAN; FLEMING, 2008). Neste caso, a cauda é regenerada, podendo um mesmo indivíduo realizar diversas vezes a autotomia.

Tratando especificamente das serpentes, elas possuem um repertório de modificação corporal na tentativa de despistar ou afugentar o predador podendo realizar movimentos erráticos, achatam o corpo dorso-ventralmente, achatam o corpo lateralmente, esconder a cabeça, pinçar com a ponta da cauda, triangular a cabeça, entre outros (MARQUES; ETEROVIC; SAZIMA, 2019). Outra estratégia de defesa marcante das serpentes são as cores aposemáticas, ou seja, cores vívidas e de alerta que deixam claro que aquele animal é tóxico ou perigoso, como é o caso das espécies de cobra-coral (família Elapidae). Outras serpentes ainda utilizam dessa coloração de maneira mimética, ou seja, exibem um padrão de coloração semelhante às espécies peçonhentas para se defender, como é o caso das

falsas-corais, contudo, elas não são peçonhentas. Ainda no modo de defesa das serpentes também é comum que elas se posicionem em 'S' abrindo a boca, mostrando a mucosa oral, em posição de ameaça ou ainda desferir botes, podendo ou não haver mordida (MARQUES; ETEROVIC; SAZIMA, 2019). Ainda que diversas espécies de serpentes possam morder de modo a se defender, no Brasil, apenas as espécies de duas famílias são de interesse médico: Viperidae - cascavéis, jararacas e surucucus - e Elapidae - corais-verdadeiras.

Fisiologia

Os répteis, de modo geral, possuem a pele seca e queratinizada com escamas ou placas dérmicas que garantem a proteção contra o ressecamento, permitindo uma vida menos dependente da água quando comparado com os anfíbios. Assim como os anfíbios, o grupo dos répteis é formado por animais ectotérmicos, ou seja, que em maior ou menor grau utilizam a energia térmica emanada pelo sol para aquecimento do corpo e realização de suas atividades (BERNARDE, 2012). Devido à característica de termorregulação dependente da temperatura do ambiente a ocorrência ou facilidade de encontro dos répteis no ambiente é marcadamente sazonal, principalmente nas regiões subtropicais. Para lidar fisiologicamente com temperaturas muito altas ou muito baixas em relação à ideal para sua sobrevivência, os répteis apresentam os comportamentos de estivação e hibernação, respectivamente (KENNETT; CHRISTIAN, 1994). Em ambos os casos os animais se recolhem em abrigos abaixo do solo, em troncos de árvores ou sob pedras, diminuindo seu metabolismo, de modo que possam aguardar a volta das condições ambientais ideais (CHRISTIAN; GREEN; KENNETT, 1996). Em espécies aquáticas que passam muito tempo submersas há ainda especializações na pele na região da faringe e da cauda que realizam trocas gasosas, possibilitando um modo de respiração cutânea (SEYMOUR, 1982).

Importância ecológica da Herpetofauna

Dentre os papéis ecológicos que os anfíbios adultos podem desempenhar nos ecossistemas, destacam-se o controle de pragas e vetores, fluxo de matéria e energia através da teia alimentar e até mesmo a dispersão de sementes (VALENCIA-AGUILAR et al., 2013). Neste contexto, os anfíbios anuros são atores

fundamentais para a manutenção dos processos ecossistêmicos devido a sua posição intermediária na teia alimentar, particularmente na Mata Atlântica - onde encontra-se uma grande biodiversidade.

Correspondente à diversidade e abundância de anfíbios anuros, os girinos também são parte essencial nos ecossistemas aquáticos tropicais. As funções ecológicas que as larvas de anuros exercem nos ecossistemas aquáticos são diversas e relacionadas com a variação morfológica dos girinos das diferentes espécies (ALTIG; WHILES; TAYLOR, 2007). Essa variação implica em uma variedade de tipos de dieta e microhabitats utilizados nos ecossistemas aquáticos. Por exemplo, alguns girinos habitam níveis mais elevados na coluna d'água - chamados de neotônicos - enquanto outros, níveis mais baixos - bentônicos - próximo ao substrato (ALTIG; JOHNSTON, 1989; MELO et al., 2018; SHERRATT; ANSTIS; KEOGH, 2018). Já suas atividades nutricionais fazem com que participem da decomposição de matéria orgânica, além de atuarem no controle de partículas orgânicas e inorgânicas, podendo evitar o crescimento descontrolado de algas. Durante a natação e alimentação, os girinos promovem a suspensão de partículas, que se dispersam pela coluna d'água; processo chamado de bioturbação. Com a bioturbação, os nutrientes que tendem a serem depositados naturalmente no substrato, são diluídos na água, favorecendo a alimentação de outros animais, como larvas de insetos (CORTÉZ-GÓMEZ et al., 2015; MONTAÑA et al., 2019).

Os répteis também são importantes na manutenção de processos ecossistêmicos tanto no ambiente terrestres quanto no aquático. Os répteis são reconhecidos por atuarem no controle de populações, incluindo alguns vetores como os roedores (BERNARDE, 2012). Alguns répteis, principalmente lagartos, podem atuar no processo de polinização de plantas e dispersão de sementes, tendo um papel importante no ciclo de vida de algumas espécies de plantas (SAZIMA; D'ANGELO, 2013; PAIXÃO; VENTICINQUE, 2020). De maneira mais ampla, os répteis atuam também no fluxo de energia e na ciclagem de matéria nos ecossistemas (BERNARDE, 2012).

Mata Atlântica

A Mata Atlântica é um bioma inserido na ecorregião Floresta Tropical e Subtropical úmida. Possui originalmente uma extensa distribuição geográfica, ocorrendo em 17 estados brasileiros: Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e até porções da Bolívia, Paraguai e Argentina (MARQUES; GRELE, 2021). Devido às diferentes regiões possuírem variações ambientais distintas, como temperatura, altitude, solos, precipitação e distância do oceano, a história de formação da Mata Atlântica resultou no que atualmente é considerado um conjunto de diferentes formações florestais, com características florísticas e funcionais variáveis. Estas formações podem ser divididas em dois grandes grupos: as Florestas Ombrófila Densa, Ombrófila Mista e Ombrófila Aberta, mais próximas à costa e às encostas da Serra do Mar; e as Florestas Estacionais Decíduas e Semidecíduas, mais ao interior do continente em porções planálticas e chapadas (RIBEIRO et al., 2009). O estado do Paraná possuía aproximadamente 85% do seu território coberto por Mata Atlântica, sendo a porção oeste do estado, ocupada pela formação Estacional Semidecidual, tendo como principal característica o clima sazonal, com duas estações bem marcadas, uma quente e chuvosa e a outra estação fria e menos chuvosa, onde parte das espécies arbóreas perdem suas folhas (IBGE, 1991).

A Mata Atlântica é a floresta Neotropical que sofreu historicamente o maior nível de desmatamento registrado desde a colonização das Américas. Apesar de seu território original abranger mais de 130 milhões de hectares, hoje estima-se que apenas aproximadamente 12% da área original da floresta ainda se encontra preservada (incluindo mangues e restingas) (RIBEIRO et al., 2009; ROSSA-FERES et al., 2017). As principais atividades humanas relacionadas com o desmatamento da Mata Atlântica foram e são até hoje a urbanização e a agricultura. Devido à localização costeira da Mata Atlântica, esta foi a primeira floresta a ser derrubada para o estabelecimento dos primeiros assentamentos dos colonizadores. No Paraná apenas 3,4% da Mata Atlântica Estacional Semidecidual está preservada, sendo que a maior porção se concentra na área do Parque Nacional do Iguaçu (PNI) (CAMPOS; SILVEIRA-FILHO, 2010).

A Mata Atlântica é considerada um *hotspot* da biodiversidade mundial, por abrigar uma grande riqueza de espécies, com alto grau de endemismo e por estar sob forte grau de ameaça. A Mata Atlântica abriga 625 espécies de anfíbios, das quais aproximadamente 78% das espécies são endêmicas deste bioma (ROSSA-FERES et al., 2017). Em relação aos répteis, a Mata Atlântica abriga mais de 313 espécies, sendo que 33% são endêmicas deste bioma (TOZETTI et al., 2017).

A necessidade de inventariar e monitorar a biodiversidade é urgente devido a atual crise da biodiversidade que estamos enfrentando (MCGILL et al., 2015). Declínios populacionais de anfíbios e répteis têm sido registrados em todo o mundo e as principais causas apontadas são a perda, fragmentação e degradação dos habitats, mudanças climáticas, introdução de espécies exóticas, doenças, contaminação ambiental e exploração comercial (ALFORD; RICHARDS, 1999; GIBBONS et al., 2000; ETEROVICK et al., 2005; BÖHM et al., 2013). Contudo, os anfíbios e répteis, estão entre os grupos de vertebrados com as maiores taxas de descrição de novas espécies, principalmente no Brasil, onde diversas novas espécies são descritas a cada ano. Sendo assim, é provável que muitas espécies tenham se extinguido (ou venham a se extinguir) antes mesmo de serem descritas (HADDAD, 1998), reforçando a importância e a necessidade de se inventariar e monitorar as espécies e as comunidades de anfíbios e répteis.

A perda da biodiversidade de anfíbios e répteis é preocupante pois pode resultar em efeitos diversos nos ecossistemas terrestres e aquáticos devido ao papel importante que desempenham nestes ecossistemas. Desta forma, a conservação da herpetofauna está estritamente associada com a preservação e conservação da Mata Atlântica. Para isso, ações de conservação de ecossistemas terrestres e aquáticos e que visem o aumento na conectividade entre os ecossistemas, principalmente entre os remanescentes florestais da Mata Atlântica, são essenciais para a conservação da biodiversidade.

Refúgio Biológico Bela Vista (RBV)

A conservação e ampliação dos remanescentes florestais, onde a ação antrópica é limitada, é essencial para a preservação e conservação da vida silvestre. Com o objetivo de abrigar os animais a partir da formação do reservatório de Itai-

pu, em ação de conservação ambiental, em 1984 foi criado oficialmente o Refúgio Biológico Bela Vista (RBV). Juntamente com os outros refúgios e reservas no Brasil e Paraguai e a faixa de Proteção do reservatório compõe 100 mil hectares de áreas protegidas da empresa. Os Refúgios criados e mantidos pela Itaipu Binacional são importantes remanescentes florestais que servem de abrigo para a biodiversidade de diferentes grupos de animais e plantas, favorecendo a conservação da biodiversidade da Floresta Estacional Semidecidual da Mata Atlântica.

O RBV engloba uma área de 1870 hectares e possui diferentes fisionomias de paisagem e uma variação de altitude de aproximadamente 250 metros. Com um passado heterogêneo no uso do solo, principalmente antes da instalação da Hidrelétrica de Itaipu, haviam algumas áreas ocupadas pela agricultura e áreas com remanescentes de floresta Estacional Semidecidual da Mata Atlântica, mas que haviam passado por corte seletivo de madeiras nobres. Depois da criação da Usina Hidrelétrica, a área passou por alterações buscando a restauração do ecossistema florestal, através de um projeto de reflorestamento no qual mais de 24 milhões de mudas já foram plantadas pela Itaipu. Atualmente o RBV é um mosaico de paisagens, existindo áreas abertas antropizadas ocupadas por edificações, linhas de transmissão de energia e vias de acesso, remanescentes florestais que existiam antes da implantação da usina e áreas de reflorestamento.

O RBV é considerado um Posto Avançado da Reserva Biosfera Mata Atlântica (RBMA), reconhecido pela UNESCO. Isso significa que devido a sua importância para a conservação da biodiversidade regional, o RBV atua como uma central estratégica para a RBMA no oeste paranaense. Além disso, o RBV também compõe o Corredor de Biodiversidade do Rio Paraná, conectando o Parque Nacional do Iguaçu (PNI) às áreas protegidas da Itaipu e ao Parque Nacional de Ilha Grande. Diante deste cenário, o inventariamento da herpetofauna era crucial para conhecer as espécies que estão abrigadas nesta área. O conhecimento da herpetofauna de uma localidade é extremamente importante para elaborar estratégias de conservação e subsidiar ações de manejo permitindo o monitoramento das populações.

Materiais e Métodos

Uma vez que ainda não havia sido realizado um estudo sistemático que permitisse gerar uma lista das espécies de anfíbios e répteis existentes dentro do Refúgio Biológico, a Fundação Parque Tecnológico Itaipu, a Itaipu Binacional e a Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA) firmaram convênio de modo a tornar isto possível. Com auxílio de uma equipe de especialistas, foram afixadas metodologias de coletas ativas e passivas capazes de amostrar todas as áreas de interesse dentro do RBV em que poderiam ocorrer répteis e anfíbios.

O inventário da herpetofauna foi realizado durante os anos de 2021 e 2022. Foram realizadas 8 campanhas bimestrais com duração de 15 dias de amostragem. Durante todas as campanhas, todos os métodos de amostragem abaixo citados foram executados, resultando num esforço de amostragem padronizado por campanha. Como metodologias passivas foram utilizadas armadilhas de interceptação-e-queda, também conhecidas como *pitfall traps*, e armadilhas aquáticas de convergência do tipo covó. As armadilhas de interceptação-e-queda consistem em baldes arranjados em linha e enterrados à altura do chão, ligados entre si por lonas (FIGURA 1). Os animais, ao se deslocarem pela floresta, esbarram na lona e são levados por esta a cair dentro do balde, sendo em seguida recolhidos pelos pesquisadores. Foram instaladas 24 estações de armadilhas de interceptação-e-queda no RBV, cada uma delas contendo 5 baldes de 60 litros e cercas-guia de 80 cm de altura, contemplando ambientes de floresta secundária e reflorestamento. As armadilhas permaneceram abertas por cinco noites durante oito campanhas de captura realizadas bimestralmente. O covó consiste em um cilindro, armado com aros de metal, envolto por rede malha de 2 cm e com um funil voltado para o interior do cilindro em cada uma das extremidades (FIGURA 2). Os covos foram dispostos em seis diferentes ambientes aquáticos no RBV para captura de cágados e jacarés.



Figura 1 – Armadilha de interceptação-e-queda (*pitfall trap*)

Como metodologias ativas foram realizadas buscas ativas limitadas por tempo em ecossistemas terrestres e aquáticos e a amostragem de girinos em corpos d'água. As buscas ativas de anfíbios e répteis nos ecossistemas terrestres foram realizadas em 18 transectos de 100 metros de extensão, sendo seis transectos em floresta secundária, seis em reflorestamento e seis em áreas antropizadas do RBV. Os transectos foram percorridos duas vezes por campanha, uma diurna e uma noturna, com um esforço amostral de uma hora por varredura.

Foram realizadas buscas ativas durante o período diurno para a captura de girinos em 17 corpos d'água utilizando puçás com tela de metal, com malha de 3 mm. O esforço de amostragem em cada corpo d'água foi de uma hora por campanha. Sempre que possível, todo o perímetro dos corpos d'água foram amostrados, contudo, quando o corpo d'água era grande demais ou alguma área estava inacessível, foram amostrados a maior diversidade possível de microhabitats existentes. A busca ativa por anuros adultos foi realizada no período noturno nos mesmos 17 corpos d'água onde foram feitas as amostragens de girinos. Durante a amostragem noturna foram percorridos, sempre que possível, todo o perímetro do corpo d'água na busca por anfíbios adultos (FIGURA 3). Cada ambiente foi amostrado durante uma hora em cada uma das oito campanhas.

Além de metodologias diretas de captura de indivíduos da herpetofauna também foram utilizados registros realizados por terceiros dentro da área do refúgio. Os registros por terceiros neste estudo somente foram considerados quando acompanhados por registros fotográficos nítidos o suficiente para permitir a identificação das espécies. Além disso, também foram incluídos na lista os registros históricos disponíveis na literatura científica.



FIGURA 2 - Armadilha do tipo covo.



FIGURA 3 - Um dos corpos d'água amostrado no Refúgio Biológico Bela Vista.

Herpetofauna do RBV

Nós registramos **19 espécies de anfíbios**, todos pertencentes à Ordem Anura (sapos, rãs e pererecas) e **20 espécies de répteis**, pertencentes às Ordens Crocodylia (jacarés), Testudines (tartarugas, cágados e jabutis) e Squamata (serpentes, lagartos e anfisbenas). Das espécies presentes no RBV, nenhuma espécie é considerada como “Ameaçada” de acordo com os critérios de avaliação e classificação de grau de ameaça estabelecido pela IUCN Red List of Threatened Species™, seja de acordo com a Lista Vermelha a nível Internacional (IUCN, 2021), Lista Vermelha de espécies ameaçadas do Brasil - lista Nacional (ICMBIO, 2018; BRASIL, 2022) e do estado do Paraná (Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná; MIKICH; BÉRNILS, 2004).



Caiman latirostris

RÉPTEIS

DESCRIÇÃO DOS ÍCONES

Hábito



Terrícola



Fossorial



Arborícola



Aquático

Modo de reprodução



Vivípara



Ovípara



Tamanho



Grande



Média



Pequena



Dentição



Solenóglifa



Proteróglifa



Áglifa



Opistóglifa

Presas



Insetos



Anfíbios



Frutos



Moluscos



Serpentes



Cupins



Onívoro



Artrópodes



Peixes



Roedores

Modo de Defesa



Levantar a cauda



Descarga cloacal



Autotomia Caudal



Morder



Achatamento lateral



Dar bote



Vibrar a cauda



Esconder a cabeça



Esconder-se na carapaça



Espetar com a cauda



Fuga



Levantar e enrolar a cauda



Tanatose



Movimentos erráticos



Triangular a cabeça



Abrir a boca

Período de atividade



Diurna



Diurna e noturna



Incerto



Noturno

Ambientes de ocorrência dentro do RBV



Área abertas



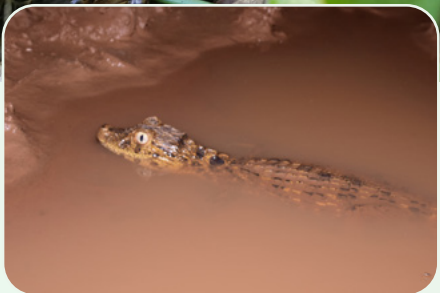
Floresta secundária



Reflorestamento



Margens do reservatório



Alligatoridae
Crocodylia

Caiman latirostris
(Daudin, 1802)

JACARÉ-DO-PAPO-AMARELO



Amphisbaenidae
Squamata

Amphisbaena mertensii
Strauch, 1881

COBRA-CEGA



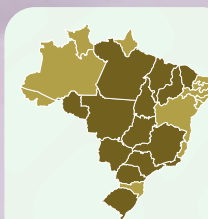


Foto: Marcio Borges Martins

Geckonidae
Squamata

Hemidactylus mabouia
(Moreau de Jonnès, 1818)

LAGARTIXA-DE-PAREDE



Scincidae
Squamata

Notomabuya frenata
(Cope, 1862)

CALANGO-LISO





Teiidae
Squamata

Salvator merianae
Duméril & Bibron, 1839



Foto: Marcio Borges Martins

Tropiduridae
Squamata

Tropidurus catalanensis
Gudynas & Skuk, 1983

TEIÚ



CALANGO





Anomalepididae
Squamata

Liotyphlops ternetzii
(Boulenger, 1896)



Foto: Sérgio Augusto Abrahão Morato



Foto: Sérgio Augusto Abrahão Morato

Boidae
Squamata

Eunectes notaeus
Cope, 1862

COBRA-CEGA



SUCURI-AMARELA





Colubridae
Squamata

Dipsas mikanii
Schlegel, 1837

JARARAQUINHA



Foto: Daniel Loebmann



Colubridae
Squamata

Erythrolamprus aesculapii
(Linnaeus, 1758)

FALSA-CORAL



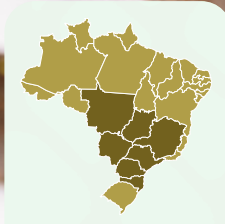


Foto: Marcio Borges Martins



Colubridae
Squamata

Erythrolamprus macrosomus
(Amaral, 1936)



Foto: Sérgio Augusto Abrahão Morato

Colubridae
Squamata

Philodryas olfersii
(Lichtenstein, 1823)

JABUTIBÓIA



COBRA-CIPÓ





Foto: Marcio Borges Martins

Colubridae
Squamata

Dryophylax hypoconia
(Cope, 1860)

COBRA-ESPADA



Foto: Leonardo Felipe Bairos Moreira



Colubridae
Squamata

Leptophis marginatus
(Cope, 1862)

AZULÃO-BOIA





Foto: Márcio Borges Martins



Foto: Marcio Borges Martins

Colubridae
Squamata

Xenodon merremii
(Wagler, 1824)

BOIPEVA



Foto: Sérgio Augusto Abrahão Morato



Foto: Sérgio Augusto Abrahão Morato

Colubridae
Squamata

Oxyrhopus guibei
Hoge & Romano, 1977

FALSA-CORAL



Elapidae
Squamata

Micrurus corallinus
(Merrem, 1820)



Viperidae
Squamata

Bothrops jararacussu
Lacerda, 1884

CORAL-VERDADEIRA



JARARACUSSU





Foto: Marcelo Ribeiro Duarte



Viperidae
Squamata

Bothrops jararaca
(Wied-Neuwied, 1824)

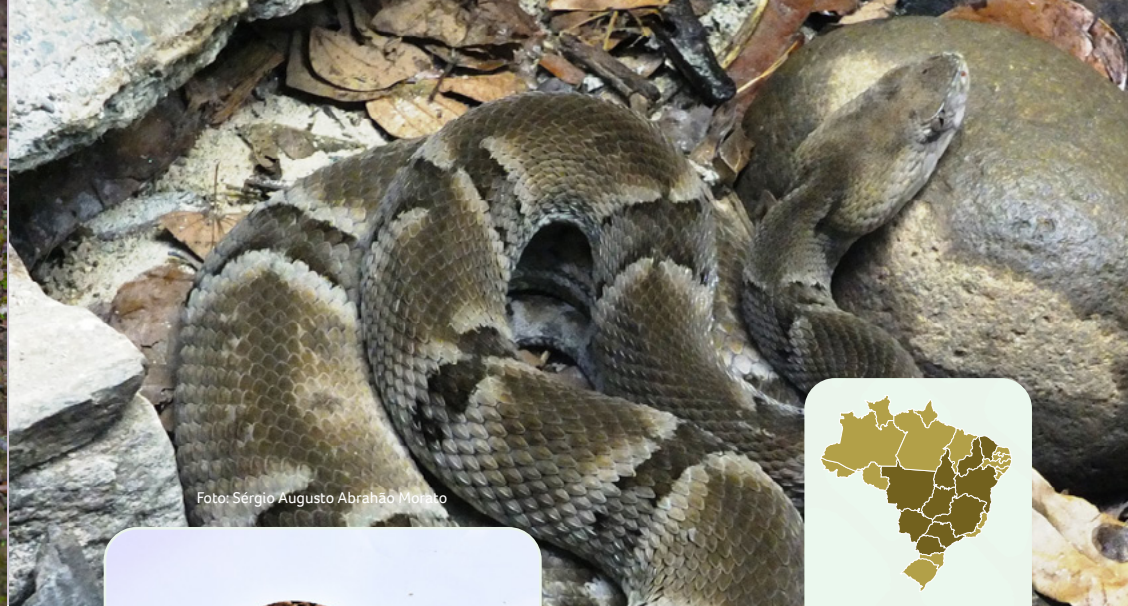


Foto: Sérgio Augusto Abrahão Morato



Viperidae
Squamata

Bothrops moojeni
Hoge, 1966

JARARACA



CAIÇARA





Foto: Sérgio Augusto Abrahão Morato



Foto: Sérgio Augusto Abrahão Morato

Chelidae
Testudines

Phrynops geoffroanus
(Schweigger, 1812)



Foto: Caio Vinícius de Mira Mendes



Foto: Caio Vinícius de Mira Mendes

Testudinidae
Testudines

Chelonoidis carbonarius
(Spix, 1824)

CÁGADO-DE-BARBICHA



JABUTI-PITANGA





Scinax squalirostris

Foto: Diogo Borges Provete

ANFÍBIOS

DESCRIÇÃO DOS ÍCONES

Hábito



Terrícola



Arborícola



Criptozóico



Fossorial

Sítio de vocalização



Poça



Brejo



Lago



Riacho



Rio

Sítio de desova



Ovos depositados em corpos d'água parada (lêntico)



Ninho subterrâneo



Ninhos de espuma em água parada



Ovos depositados em corpos d'água corrente (lótico)

Tamanho



Grande

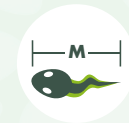


Médio



Pequeno

Tamanho



Médio



Pequeno

Habitat (Girino)



Nectônico



Bentônico



Áreas abertas



Áreas florestadas

Habitat (Adulto)

Período de atividade



Noturna

Ambientes de ocorrência dentro do RBV



Área abertas



Floresta secundária



Reflorestamento



Foto: Katiuce de Oliveira da Rocha Picheli

Bufo
Anura

Rhinella diptycha
(Cope, 1862)



Hylid
Anura

Boana albopunctata
(Spix, 1824)

SAPO-CURURU



PERERECA-DE-PINTAS-AMARELAS





Hylidae
Anura

Boana raniceps
(Cope, 1862)

RÃ-CARNEIRO



Hylidae
Anura

Dendropsophus minutus
(Peters, 1872)

PEREREQUINHA-DO-BREJO





Hylidae
Anura

Dendropsophus nanus
(Boulenger, 1889)

PEREREQUINHA-DO-BREJO



Foto: Márcio Borges Martins



Hylidae
Anura

Scinax berthae
(Barrio, 1962)

Foto: Tiago Gomes dos Santos e Brena da Silva Gonçalves

PERERECA-PEQUENA-RISONHA





Hylidae
Anura

Scinax fuscovarius
(Lutz, 1925)



Hylidae
Anura

Scinax granulatus
(Peters, 1871)

Foto: Tiago Gomes dos Santos e Brenna da Silva Gonçalves

PERERECA-DE-BANHEIRO

A grid of 24 circular icons representing ecological niches for Scinax fuscovarius. The icons include: frog in a pond, frog on a log, frog in a stream, frog on a rock, frog on a lily pad, frog on a tree trunk, frog on a rock in a stream, frog on a rock in a pond, frog on a rock in a stream, frog on a rock in a pond, frog on a rock in a stream, frog on a rock in a pond, frog on a rock in a stream, frog on a rock in a pond, frog on a rock in a stream, frog on a rock in a pond, frog on a rock in a stream, frog on a rock in a pond, frog on a rock in a stream, frog on a rock in a pond, frog on a rock in a stream, frog on a rock in a pond, frog on a rock in a stream.

PERERECA

A grid of 24 circular icons representing ecological niches for Scinax granulatus. The icons include: frog in a pond, frog on a log, frog in a stream, frog on a rock, frog on a lily pad, frog on a tree trunk, frog on a rock in a stream, frog on a rock in a pond, frog on a rock in a stream, frog on a rock in a pond, frog on a rock in a stream, frog on a rock in a pond, frog on a rock in a stream, frog on a rock in a pond, frog on a rock in a stream, frog on a rock in a pond, frog on a rock in a stream, frog on a rock in a pond, frog on a rock in a stream, frog on a rock in a pond, frog on a rock in a stream, frog on a rock in a pond, frog on a rock in a stream.



Leptodactylidae
Anura

Leptodactylus elenae
Heyer, 1978

RÃ-MARROM



Leptodactylidae
Anura

Leptodactylus fuscus
(Schneider, 1799)

RÃ-ASSOBIADORA





Foto: Darlene da Silva Gonçalves

Leptodactylidae
Anura

Leptodactylus plaumanni
Ahl, 1936



Foto: Katiuce de Oliveira da Rocha Picheli

Leptodactylidae
Anura

Leptodactylus luctator
(Hudson, 1892)

RÃ-ESCAVADEIRA



RÃ-MANTEIGA





Foto: Katiuce de Oliveira da Rocha Picheli

Leptodactylidae
Anura

Leptodactylus podicipinus
(Cope, 1862)

RÃ-GOTEIRA



Foto: Katiuce de Oliveira da Rocha Picheli

Leptodactylidae
Anura

Physalaemus cuvieri
Fitzinger, 1826

RÃ-CACHORRO





Foto: Katiuce de Oliveira da Rocha Picheli

Microhylidae
Anura

Elachistocleis bicolor
(Guérin-Ménéville, 1838)



Foto: Katiuce de Oliveira da Rocha Picheli

Odontophrynidae
Anura

Odontophrynus reigi
Rosset, Fadel, Guimarães, Carvalho, Ceron, Pedrozo, Serejo, Souza, Baldo & Mângia, 2021

SAPO-GUARDA



SAPO-ESCAVADOR



Referências

ALFORD, R. A.; RICHARDS, S. J. Global amphibian declines: a problem in applied ecology. Annual review of Ecology and Systematics, p. 133-165. 1999.

ALTIG, R.; JOHNSTON, G. F. Guilds of anuran larvae: relationships among developmental modes, morphologies, and habitats. Herpetological monographs, p. 81-109. 1989.

ALTIG, R.; WHILES, M. R.; TAYLOR, C. L. What do tadpoles really eat? Assessing the trophic status of an understudied and imperiled group of consumers in freshwater habitats. Freshwater biology, v. 52, n. 2, p. 386-39. 2007.

BARRETO-LIMA, A. F.; SANTOS, M. R. D.; NÓBREGA, Y. C. Tratado de Crocodilianos do Brasil. Vitória: Instituto Marcos Daniel. p. 641. 2021.

BATEMAN, P. W.; FLEMING, P. A. To cut a long tail short: a review of lizard caudal autotomy studies carried out over the last 20 years. Journal of zoology, v. 277, n. 1, p. 1-14. 2009.

BERNARDE, P. S. Anfíbios e répteis: introdução ao estudo da herpetofauna brasileira. 1ª Ed. São Paulo: Anolis Books. 2012.

BÖHM, M. et al. The conservation status of the world's reptiles. Biological conservation, v. 157, p. 372-385. 2013.

BOWATTE, G. et al. Tadpoles as dengue mosquito (*Aedes aegypti*) egg predators. Biological Control, v. 67, n. 3, p. 469-474. 2013.

BRAGA, R. et al. *Leptodactylus macrosternum* (Anura: Leptodactylidae) as a bioindicator of potentially toxic chemical elements in irrigated perimeters in northeastern Brazil. Environmental Chemistry and Ecotoxicology, v. 4, p. 124-131. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Convenção sobre Diversidade Biológica. Brasília. 2000. Disponível em: <https://www.cbd.int/>. Acesso em: 28 nov. 2022.

BRASIL. Portaria nº 148 de 7 de junho de 2022. Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília. 07 jun. 2022.

CAMPOS, J. B.; SILVEIRA-FILHO, L. Floresta Estacional Semidecidual - Série Ecossistemas Paranaenses. Curitiba: SEMA, v. 5. 2010.

CARL, N. J.; DARLINGTON, J. Extended parental care in broad-snouted caiman *Caiman latirostris*

(Daudin, 1801) (Crocodylia, Alligatoridae). Herpetology Notes, v. 10, p. 127-129. 2017.

CARVAJAL-CASTRO, J. D. et al. Much more than a clasp: evolutionary patterns of amplexus diversity in anurans. Biological Journal of the Linnean Society, v. 129, n. 3, p. 652-663. 2020.

CHRISTIAN, K.; GREEN, B.; KENNETT, R. Some physiological consequences of estivation by freshwater crocodiles, *Crocodylus johnstoni*. Journal of Herpetology, v. 30, n. 1, p. 1-9. 1996.

CONTE, C. E.; ROSSA-FERES, D. C. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 23, n. 1, p. 162-175. 2006.

CORTÉZ-GÓMEZ, A. M. M. et al. Ecological functions of neotropical amphibians and reptiles: a review. Universitas Scientiarum, v. 20, n. 2, p. 229-245. 2015.

COSTA, H. C.; BERNILS, R. S. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. Herpetologia brasileira, v. 7, n. 1, p. 11-57. 2018.

CRUMP, M. L. Anuran reproductive modes: evolving perspectives. Journal of Herpetology, v. 49, n. 1, p. 1-16. 2015.

ERNST, R.; RÖDEL, M. O. Anthropogenically induced changes of predictability in tropical anuran assemblages. Ecology, v. 86, n. 11, p. 3111-3118. 2005.

ETEROVICK, P. C. et al. Amphibian declines in Brazil: an overview 1. Biotropica: The Journal of Biology and Conservation, v. 37, n. 2, p. 166-179. 2005.

FERRANTE, L.; FEARNSIDE, P. M. Evidence of mutagenic and lethal effects of herbicides on Amazonian frogs. Acta Amazonica, v. 50, p. 363-366. 2020.

FERREIRA, R. B. et al. Antipredator mechanisms of post-metamorphic anurans: a global database and classification system. Behavioral Ecology and Sociobiology, v. 73, n. 5, p. 1-21. 2019.

FROST, D. R. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.1 (Date of access). 2021. Disponível em: <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>.

GOMES, V. G. N.; QUIRINO, Z. G. M.; MACHADO, I. C. Pollination and seed dispersal of *Melocactus ernestii* Vaupel subsp. *ernestii* (Cactaceae) by lizards: an example of double mutualism. Plant Biology, v. 16, n. 2, p. 315-322. 2014.

GREENE, H. W. et al. Parental behavior by vipers. Biology of the Vipers, p. 179-205. 2002.

GUERRA, V. et al. The advertisement calls of Brazilian anurans: Historical review, current knowledge and future directions. PLoS One, v. 13, n. 1. 2018.

HADDAD, C. F. B. Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo. In: JOLY, C. A.; BICUDO, C.

E. M. Org. Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX, v. 6. São Paulo: FAPESP. p. 15-26. 1998.

HADDAD, C. F. B.; PRADO, C. P. A. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil. *BioScience*, v. 55, n. 3, p. 207-217. 2005.

HADDAD, C. F. et al. Anfíbios da Mata Atlântica: guia dos anfíbios anuros da Mata Atlântica. São Paulo: Neotropica. 2008.

IBGE Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro. 1991.

ICMBIO. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Vols 1-6. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília, Brasil. 2018.

IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3. <https://www.iucnredlist.org>. 2021. Acesso em 5 de maio de 2022.

KENNETT, R.; CHRISTIAN, K. Metabolic depression in estivating long-neck turtles (*Chelodina rugosa*). *Physiological Zoology*, v. 67, n. 5, p. 1087-1102. 1994.

MAACK, R. Geografia física do estado Paraná, 4ª Ed. Curitiba: UEPG. 2012.

MARQUES, M. C. M.; GRELE, C. E. V. The Atlantic Forest: History, biodiversity, threats and opportunities of the mega-diverse forest. Suíça: Springer Nature. 2021.

MARQUES, O. A. V.; ETEROVIC, A.; SAZIMA, I. Serpentes da mata atlântica: guia ilustrado para as florestas costeiras do Brasil. Cotia: Ponto A. 2019.

MELO, L. S.; GAREY, M. V.; ROSSA-FERES, D. C. Looking for a place: how are tadpoles distributed within tropical ponds and streams? *Herpetology Notes*, v.11, p. 379-386. 2018.

MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R.S. 2004. Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná. Governo do Paraná, Curitiba. Disponível em: <http://www.pr.gov.br/iap>. Acesso em 08 de agosto de 2022.

MONTAÑA, C. G. et al. Revisiting “what do tadpoles really eat?”: A 10-year perspective. *Freshwater Biology*, v. 64, n. 12, p. 2269-2282. 2019.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, p. 853-845. 2000.

ORTON, F.; TYLER, C. R. Do hormone-modulating chemicals impact on reproduction and development of wild amphibians? *Biological Reviews*, v. 90, n. 4, p. 1100-1100-1117. 2015.

PAIXÃO, V. H. F.; VENTICINQUE, E. M. Fruit consumption by *Salvator merianae* (Squamata: Teiidae)

in the Brazilian Caatinga. *Phyllomedusa: Journal of Herpetology*, v. 19, n. 2, p. 283-286. 2020.

POUGH, F. H. et al. *Herpetology*. Upper Saddle River: Prentice Hall. 1998.

RIBEIRO, M. C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, v. 142, n. 6, p. 1141-1153. 2009.

ROSSA-FERES, D. C. et al. Anfíbios da Mata Atlântica: lista de espécies, histórico dos estudos, biologia e conservação. In: MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; CONTE, C. E. (Org.) Revisões em zoologia: Mata Atlântica. 1. ed. Curitiba: UFPR, p. 237-314. 2017.

RUEDA-ALMONACID, J. V. et al. Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. Serie de guías tropicales de campo, v. 6. 2007.

SANTOS, M. B. et al. Playing dead to stay alive: death-feigning in *Liolaemus occipitalis* (Squamata: Liolaemidae). *Biota Neotropica*, v. 10, p. 361-364. 2010.

SAZIMA, I.; D'ANGELO, G. B. Range of animal food types recorded for the tegu lizard (*Salvator merianae*) at an urban park in South-eastern Brazil. *Herpetology Notes*, v. 6, p. 427-430. 2013.

SEGALLA, M. V. et al. List of Brazilian amphibians. *Herpetologia Brasileira*, v. 10, n. 1, p. 121-216. 2021.

SEYMOUR, R. S. Physiological adaptations to aquatic life. In: GANS, C.; POUGH, F. H. (Eds.) *Biology of the Reptilia*, v. 13, p. 1-51. 1982.

SHERRATT, E.; ANSTIS, M.; KEOGH, J. S. Ecomorphological diversity of Australian tadpoles. *Ecology and evolution*, v. 8, n. 24, p. 12929-12939. 2018.

SILVA, F. R.; ROSSA-FERES, D. C. Influence of terrestrial habitat isolation on the diversity and temporal distribution of anurans in an agricultural landscape. *Journal of Tropical Ecology*, v. 27, n. 3, p. 327-331. 2011.

SILVA-VIEIRA, W. L. et al. Composição e distribuição espaço-temporal de anuros no Cariri paraibano, Nordeste do Brasil. *Oecologia Brasiliensis*, v. 11, n. 3, p. 383-396. 2007.

SPARLING, D. W. et al. *Ecotoxicology of amphibians and reptiles*. 2ª Ed. New York: CRC Press. 2010.

TAYLOR, D. *The reproductive biology of amphibians*. 1ª Ed. New York: Springer Science & Business Media. 1977.

TERRALL, M. Frogs on the mantelpiece: The practice of observation in daily life. pp. 185-205. In: DASTON, L.; LUNBECK, E. *Histories of Scientific Observation*. Illinois: University of Chicago Press. 2011.

THORSON, T. B. Adjustment of water loss in response to desiccation in amphibians. *Copeia*, v. 1956, n. 4, p. 230-237. 1956.

TOLEDO, L. F. Predation of juvenile and adult anurans by invertebrates: current knowledge and perspectives. *Herpetological Review*, v. 36, n. 4, p. 395-399. 2005.

TOLEDO, L. F. et al. The anuran calling repertoire in the light of social context. *Acta ethologica*, v. 18, n. 2, p. 87-99. 2015.

TOLEDO, L. F.; RIBEIRO, R. S.; HADDAD, C. F. B. Anurans as prey: an exploratory analysis and size relationships between predators and their prey. *Journal of Zoology*, v. 271, n. 2, p. 170-177. 2007.

TOLEDO, L. F.; SAZIMA, I.; HADDAD, C. F. B. Behavioural defences of anurans: an overview. *Ethology Ecology & Evolution*, v. 23, n. 1, p. 1-25. 2011.

TOZETTI, A. M. et al. Répteis. In: MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; CONTE, C. E. (Org.) *Revisões em zoologia: Mata Atlântica*. 1. ed. Curitiba: UFPR, 2017. p. 315-364. 2017.

UETZ, P. et al. The Reptile Database. Disponível em: <http://www.reptile-database.org>. 2022. Acesso em 22 de junho de 2022.

VALENCIA-AGUILAR, A.; CORTÉS-GÓMEZ, A. M.; RUIZ-AGUDELO, C. A. Ecosystem services provided by amphibians and reptiles in Neotropical ecosystems. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, v. 9, p. 257-272. 2013.

WELLS, K. D. *The ecology and behavior of Amphibians*. Londres: The University of Chicago Press. 2007.

WHILES, M. R. et al. The effects of amphibian population declines on the structure and function of Neotropical stream ecosystems. *Frontiers in Ecology and the Environment*, v. 4, n. 1, p. 27-34. 2006.

ZUG, G. R.; VITT, L.; CALDWELL, J. P. *Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles*. 2ª Ed. Massachusetts: Academic Press. 2001.

Agradecimentos

Agradecemos a Itaipu Binacional, Fundação Parque Tecnológico Itaipu e Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA) pelo apoio financeiro, logístico e operacional para a realização deste trabalho. Agradecemos a toda equipe do Laboratório de Ecologia de Metacomunidades (LEMet) da UNILA por todo apoio em todas as fases deste grande e belo projeto. Agradecemos a todos os colegas que contribuíram com este guia, enviando dados e fotografias, em especial: Márcio Borges Martins, Sérgio Morato, Leonardo F. B. Moreira, Daniel Loebmann, Marcelo Ribeiro Duarte, Caio Vinicius de Mira Mendes, Katiuce O. R. Picheli, Tiago Gomes dos Santos, Brenna S. Gonçalves, Diogo Borges Provete e Darlene da Silva Gonçalves. Agradecemos também a todos os amigos e familiares pelo apoio durante todas as fases deste projeto. Agradecemos ao ICMBio pelas autorizações para a realização desta pesquisa. Agradecemos aos bolsistas que atuaram no projeto, pela coleta de dados, fotografias que ilustram este guia e todo empenho: Camila S. Batista, Tarik A. Kardush, Kathia Luz Burdiles Reyes, Roger Pinho de Oliveira, Everton Rodrigues Lopes, Ketlyn Leticia Garcia Grezzana, Marcos Ferreira Vila Nova e aos colegas que ajudaram nos trabalhos de campo, principalmente Raquel Izidório Reis e Paulo Roberto Machado Filho.

HERPETOFAUNA

do Refúgio Biológico Bela Vista

NIT Núcleo de Inteligência
Territorial



PTI



ITAIPU
BINACIONAL

