

3.2.1.3.2 Herpetofauna

O Brasil é considerado o país que possui a maior riqueza de espécies da herpetofauna. São conhecidas pelo menos 1026 espécies de anfíbios (988 Anura, 33 Gymnophiona e 5 Caudata) e 773 de répteis (731 Squamata – 73 anisbenas, 266 “lagartos” e 392 serpentes; 36 Testudines e 6 Crocodylia), segundo dados da Sociedade Brasileira de Herpetologia – SBH (SEGALLA *et. al.*, 2014; COSTA & BÉRNILS, 2015). Os anfíbios, em especial os anuros que habitam o solo de florestas tropicais, são considerados bioindicadores de qualidade ambiental, sendo sensíveis às pequenas mudanças e variações do ambiente em que vivem, tais como altitude, umidade e temperatura (PONTES *et. al.*, 2015; SIQUEIRA & ROCHA, 2013; VAN SLUYS *et. al.*, 2009).

A herpetofauna do litoral do estado de São Paulo é formada por espécies que habitam os diferentes ecossistemas e biótopos da Mata Atlântica e do Cerrado. São conhecidas pelo menos 448 espécies, sendo 236 de anfíbios (ROSSA-FERES *et. al.*, 2011) e 212 de répteis (ZAHER *et. al.*, 2011). Destas, cerca de 40% ocorrem na região litorânea de SP, onde está inserida a Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro, com espécies endêmicas de ambientes insulares e ameaçadas de extinção em âmbito internacional, nacional e estadual (IUCN, 2016; MMA, 2014; 2015; GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2014; BATAUS & REIS, 2011).

As áreas de concentração para a herpetofauna terrestre estão registradas no **Mapa de Áreas de Concentração da Herpetofauna Terrestre na APAMLC**.

■ Características ecológicas

No presente estudo, foram consideradas como espécies-alvo da herpetofauna terrestre aquelas incluídas nas listas oficiais de espécies ameaçadas do Ministério do Meio Ambiente e do Estado de São Paulo (MMA, 2014; GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2014), assim como as que ocorrem na área da APAMLC e em áreas adjacentes e que são tratadas em programas especiais, como o PAN Sudeste (*Bothrops alcatraz*, *Cycloramphus faustoi* e *Scinax alcatraz*) (MMA, 2015; BATAUS & REIS, 2011). As espécies consideradas como chave são aquelas cujo desaparecimento, devido às suas características ecológicas, poderá afetar todo o ecossistema que habitam (NUÑEZ & DIMARCO, 2012) (**Figura 3.2.1.3.2-1**).

Figura 3.2.1.3.2-1 – Algumas das espécies da herpetofauna consideradas chave e alvo registradas para a APAMLC e entorno direto: *Acanthochelys radiolata* (Fonte: Adriano Silveira), *Caiman latirostris* (Fonte: Marcos Coutinho), *Ischnocnema guentheri*



(Fonte: M. Almeida-Gomes) e *Sterocyclops parkeri* (Fonte: Rafael Pontes)

No presente estudo, a fauna de espécies-alvo e chave de anfíbios com ocorrência potencial para a APAMLC, conta com 13 espécies de anuros. Deste total, quatro figuram como ameaçados em listagens oficiais em diferentes âmbitos. Para o grupo dos répteis, foi levantada a possível ocorrência de nove espécies que atendem os critérios de espécies-alvo ou chave, sendo três ameaçadas de extinção. Considerando a herpetofauna terrestre da área de estudo, quatro espécies são endêmicas, a maioria de ilhas do litoral centro, portanto, com maior risco de desaparecer. Figuram também com relevante importância as espécies de anfíbios e répteis dependentes de ambientes úmidos e florestais que são consideradas bioindicadoras e pouco conhecidas da ciência (e.g. *Ischnocnema guentheri*, *I. parva*, *Vitreorana eurygnatha* e *Crossodactylus dispar*) apresentam potencial ocorrência para as florestas ombrófilas que recobrem a ponta da armação e circunvizinhança da Serra do Guararu. Ainda, na foz do



canal de Bertioga, podem ocorrer espécies de quelônios e crocodilianos ameaçados, como *Acanthochelys radiolata* e *Caiman latirostris* (**Quadro 3.2.1.3.2-1**).

Quadro 3.2.1.3.2-1 – Lista de espécies-chave (*) e alvo (#) da herpetofauna, baseada em dados secundários, registradas para a Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro (APAMLC) e entorno direto, com *status* de conservação internacional, nacional e estadual (SP).

TÁXON	STATUS DE CONSERVAÇÃO		
	IUC N	MM A	SP
Anura FISCHER VON WALDHEIM, 1813			
Brachycephalidae GÜNTHER, 1858			
<i>Ischnocnema guentheri</i> (Steindachner, 1864)*	LC		
<i>Ischnocnema parva</i> (Girard, 1853)*	LC		
Centrolenidae TAYLOR, 1951			
<i>Vitreorana eurygnatha</i> (A. Lutz, 1925)*	LC		
Craugastoridae HEDGES, DUELLMAN & HEINICKE, 2008			
<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)*	LC		
Cycloramphidae BONAPARTE, 1850			
<i>Cycloramphus juimirim</i> Haddad & Sazima, 1989*	DD		
<i>Thoropa miliaris</i> (Spix, 1824)*	LC		
Odontophrynidae LYNCH, 1969			
<i>Proceratophrys boiei</i> (Wied, 1824)*	LC		
Hylidae RAFINESQUE, 1815			
<i>Ololygon peixotoi</i> (Brasileiro, Haddad, Sawaya & Martins, 2007)# (Endêmica Ilha da Queimada Grande)	CR	CR	AM
Hylodidae GÜNTHER, 1858			
<i>Crossodactylus dispar</i> A. Lutz, 1925#	DD		AM
<i>Hylodes phyllodes</i> Heyer & Cocroft, 1986*	LC		
Leptodactylidae WERNER, 1896			
<i>Adenomera marmorata</i> Steindachner, 1867*	LC		
Microhylidae GÜNTHER, 1858			
<i>Chiasmocleis lacrimae</i> Peloso, Sturaro, Forlani, Gaucher, Motta, and Wheeler, 2014*	EN		
<i>Stereocyclops parkeri</i> (Wettstein, 1934)#	LC		AM
Chelidae GRAY, 1825			
<i>Acanthochelys radiolata</i> (Mikan, 1820)*	LR		
Lacertilia GÜNTHER, 1867			
Anguidae			
<i>Diploglossus fasciatus</i> (Gray, 1831)*			
Mabuyidae MITTLEMAN, 1952			
<i>Brasiliscincus caissara</i> (Rebouças-Spieker, 1974)# (Endêmicas do litoral e ilhas de SP)		EN	AM
Teiidae DAUDIN 1808			
<i>Salvator merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)			
Serpentes LINNAEUS, 1758			
Tropidophiidae BRONGERSMA, 1951			
<i>Tropidophis paucisquamis</i> (Müller, 1901)*			
Dipsadidae Bonaparte, 1838			
<i>Dipsas albifrons</i> (Sauvage, 1884)* (População da Ilha da Queimada Grande)			
Elapidae LINNAEUS, 1754			
<i>Micrurus corallinus</i> (Merrem, 1820)			

Boidae Gray, 1825			
<i>Corallus cropanii</i> (Hoge, 1953)#	EN	VU	AM
Viperidae LAURENTI, 1768			
<i>Bothrops insularis</i> (Amaral, 1922)# (Endêmica Ilha da Queimada Grande)	CR	CR	AM
<i>Bothrops aff. jararaca</i> # (Endêmica Ilha da Moela)			AM
<i>Bothrops jararaca</i>			
<i>Bothrops jararacussu</i>			
Crocodylia GMELIN, 1789			
Alligatoridae CUVIER, 1807			
<i>Caiman latirostris</i> (DAUDIN, 1802)*	LR		

IUCN – espécies ameaçadas internacionalmente, segundo lista oficial da IUCN (2016-1); MMA – espécies ameaçadas nacionalmente, segundo lista oficial federal, Portaria nº. 444/2014 do Ministério do Meio Ambiente. SP – Espécies ameaçadas no estado de São Paulo, segundo anexo I do Decreto Estadual 60.133/2014. AM – Ameaçada de extinção em SP. LC – Pouco preocupante. LR – Baixo risco. DD – Dados insuficientes. VU – Vulnerável. EN – Em perigo. CR – Criticamente ameaçada. CREx – Criticamente ameaçada, provavelmente extinta. EX – Considerada extinta.

Dentro da esfera internacional, figuram como ameaçadas duas espécies de anuros *Oloolygon peixotoi* (CR) e *Chiasmocleis lacrimae* (EN). A primeira espécie figura nesta categoria de ameaça em função, principalmente, da reduzida área de vida, sendo endêmica da Ilha da Queimada Grande. O modo de vida das espécies de *Oloolygon* apresenta extrema dependência de campos de bromélias-tanque (e.g. *Alcantarea* sp.) para reprodução, alimentação e abrigo, sendo, portanto, bromelígenas. Estas espécies desempenham importante papel no controle de larvas de insetos além da matéria orgânica produzida por estas ser fonte de nutriente para as plantas. Ocupam porções com solos rasos, onde existam grandes bromélias. A perda desta vegetação, geralmente por queimada, coloca em risco a ocorrência das espécies do gênero *Oloolygon* (BATAUS & REIS 2011; HADDAD *et. al.*, 2013). Por fim, a espécie *C. lacrimae* figura dentre as ameaçadas. Sua distribuição é relativamente ampla quando comparada com as demais e, possivelmente, sua posição como ameaçada trata-se de um equívoco. Observações de campo indicam ser uma espécie de hábitos extremamente secretivos, assim como *Stereocyclops parkeri* (ameaçada no estado São Paulo), e que se mantém em atividade reprodutiva alguns poucos dias durante as estações chuvosas, permanecendo oculta sob o folheto e o solo durante a maior parte do ano, restringindo sua atividade há algumas poucas semanas durante o clímax do período chuvoso, onde se reproduz em ambientes temporários com águas lânticas (SAWAYA & HADDAD, 2006; HADDAD *et. al.*, 2013). A espécie *Crossodactylus dispar* figura como com insuficiência de dados, o que a identifica como alvo importantes para o monitoramento e geração de dados sobre sua biologia e história natural. É uma espécie diurna e reofílica, ou seja, ocorre em riachos pedregosos de águas rápidas com distribuição extremamente reduzida do litoral sul do Rio de Janeiro ao norte de São Paulo (HADDAD *et. al.*, 2013; FROST, 2016).

No âmbito nacional, por razões similares às expostas acima, a espécie de anuro *Cycloramphus juimirim*, com distribuição restrita ao sul da APAMLC, exhibe insuficiência de dados para sua avaliação (DD). Esta espécie, atualmente, sofre com a alteração da qualidade da água dos riachos em que vive, inviabilizando o desenvolvimento dos girinos em adultos (HADDAD *et. al.*, 2013; IUCN, 2016).

Dentre os répteis, apenas as serpentes *Corallus cropanii* (EN) e *Bothrops insularis* (CR) figuram como ameaçadas nos três níveis: internacional, nacional e estadual. A primeira, pela raridade de registros científicos colecionados e escassez de informações acerca de tamanhos populacionais e distribuição. Segundo as informações disponíveis, sabe-se que a espécie se alimenta de aves e vive a maior parte da sua vida no dossel de florestas ombrófilas (MARQUES *et. al.*, 2002). Já *B. insularis* sofre grande pressão por ser endêmica da Ilha da Queimada Grande e apresentar drástica redução populacional ligada ao

tráfico comercial, devido tanto ao seu alto valor como *pet*, tanto como objeto de pesquisa por parte de laboratórios estrangeiros para análise de sua peçonha. A espécie possui hábitos arbóreos e terrestres e dieta principal à base de passeriformes (MARTINS *et. al.*, 2012; BATAUS & REIS, 2011; MACHADO-FILHO *et. al.*, 2011).

Bothrops insularis, assim como *B. jararaca* encontrada na Ilha da Moela, ainda está em processo de descrição e parece ser uma espécie endêmica insular, sofrendo assim forte ameaça de extinção devido ao avanço antrópico na ilha da Queimada Grande. *Dipsas albifrons* não está mais listada como ameaçada, devido à uma revisão taxonômica recente (COSTA & BÉRNILS, 2015), entretanto, as características ecológicas próprias da espécie fazem com que a população da Ilha da Queimada Grande seja de grande importância para o monitoramento da herpetofauna na APAMLC e, por isto, selecionada como espécie-chave.

A espécie de lagarto de restinga *Brasiliscincus caissara*, popularmente conhecido como “bribra”, forrageia sobre a serapilheira alimentando-se de pequenos invertebrados. Sua distribuição restrita aos habitats arenosos do litoral de SP e da Ilha de Anchieta é um fator determinante para o seu grau de ameaça (CICCHI *et. al.*, 2009 e 2011). A sua condição como espécie válida tem sido questionada, pois pode ser considerada como sinonímia de *B. agilis*. Caso isto seja confirmado, o táxon não mais será considerado ameaçado devido a sua ampla distribuição geográfica.

Apesar de estar categorizada como baixo risco internacionalmente (LR), o cágado-amarelo *Acanthochelys radiolata* vive em brejos e pequenos lagos do litoral (ERNST & BARBOUR, 1989; IVERSON, 1992; IUCN 2016). Como estes biótopos correm risco de desaparecer, seja pela densa ocupação humana no litoral central de SP ou pelo elevado nível de poluição das águas na região, o registro e o monitoramento da espécie se fazem importantes para a conservação destes ambientes. O jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), de vital importância na cadeia alimentar de ecossistemas alagadiços litorâneos, já parece ter a população em declínio na região.

A espécie de anuro *Phrynomedusa fimbriata* (Miranda-Ribeiro, 1923) (Phyllomedusidae) é considerada como extinta na natureza nas listas da IUCN e do MMA (IUCN, 2016; MMA, 2014), e recentemente foi incluída na lista de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2014). Esta espécie originalmente se distribuía por regiões restritas de riachos limpos nas encostas litorâneas do Estado. Possivelmente, sua ocorrência na natureza era rara e pouco abundante. A descaracterização ambiental pode ter provocado o desaparecimento local desta espécie fazendo com que não haja registros de colecionamento científico deste anuro há décadas e, em consonância com as demais listagens, considerou-se a espécie como extinta no presente documento.

Cabe ressaltar que algumas espécies ainda não foram devidamente avaliadas, e, portanto, ainda não foram incluídas em listas oficiais de ameaça (e.g., *D. fasciatus* e *T. paucisquamis*). Entretanto, avaliações preliminares de campo sugerem que estas espécies são raras e que seu real *status* conservacionista possa se enquadrar nas classificações de ameaça. E outras, apesar de abundante e comum, mesmo em áreas degradadas e semi-urbanas, como a rãzinha *Adenomera marmorata*, são importantes para a manutenção do equilíbrio ecológico (POMBAL & GORDO, 2004; HADDAD *et. al.*, 2013), sendo parte da dieta de inúmeros predadores.

■ Características Socioeconômicas

As espécies-chave e alvo de anfíbios elencadas para a APAMLC não possuem interesse comercial e econômico, conforme o Decreto Federal 3.607/2000 - CITES (BRASIL, 2000), ou mesmo para fim de subsistência de populações tradicionais ou indígenas, já que o comércio e o uso são proibidos para as espécies incluídas no Anexo I. Entretanto, estas são exploradas na forma de biopirataria e tráfico, devido seu alto valor no mercado clandestino (BATAUS & REIS, 2011; MARTINS *et. al.*, 2012). Um exemplo clássico é o da espécie *B. insularis* que atinge milhares de dólares, por indivíduo, no mercado europeu.

Pode se citar o uso das espécies reptilianas para fins econômicos ligado às práticas ilegais de caça, como no caso de *C. latirostris*, cujos exemplares podem ser vendidos no comércio clandestino para restaurantes e bares, incluso no Anexo II da CITES, sendo o mesmo explorado comercialmente através de criadouros em alguns estados brasileiros (VERDADE *et. al.*, 2010). Cabe ressaltar também o tráfico de algumas espécies de interesse como “pet”, por exemplo, o lagarto *Diploglossus fasciatus* e algumas espécies de serpentes ameaçadas de extinção.

■ Ameaças diretas e indiretas, fragilidades e sensibilidade

As ameaças diretas à herpetofauna da APAMLC são: desmatamento devido à especulação imobiliária e avanço industrial; poluição do ar e das águas causada por esgotos domésticos, embarcações, terminais portuários, derivados de petróleo e polo industrial de Cubatão; incêndios florestais e a caça. A herpetofauna, em especial, não foi diretamente citada no diagnóstico participativo, quando aborda algumas das principais ameaças à biodiversidade de forma genérica (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2014). Os pescadores, as comunidades tradicionais, os comerciantes e veranistas da região da APAMLC estão entre os principais atores que podem estar envolvidos na geração dos impactos diretos ou indiretos à herpetofauna, tais como: a destruição de habitats por incêndios; a remoção da cobertura vegetal e fragmentação desta, com abertura de trilhas; a presença de animais domésticos (como cães, gatos de rua, e até galinhas), que vagam fora de seus domicílios, predando as espécies nativas (LESSA & BERGALLO, 2012); e a invasão por espécies botânicas exóticas que ocupam áreas degradadas ou que se dispersam a partir de jardins particulares. A invasora lagartixa-doméstica *H. mabouia* vem ampliando seus limites dentro de áreas naturais, competindo com espécies nativas (ROCHA *et. al.*, 2011).

Os anfíbios da APAMLC dependem do estado de conservação da cobertura vegetal nativa das ilhas e da costa, especialmente da arbórea e arbustiva, da presença de bromélias, da espessura do folhicho, da existência de pequenas poças e cursos d'água limpos, mesmo que temporários, pois estes locais representam importantes sítios reprodutivos. A perda das restingas arenosas, especialmente sobre o cordão de areia pós-arrebentação, prejudicou espécies como *B. caissara* e *A. radiolata*.

Os frequentes incêndios, em especial na estação seca (abril a setembro), vêm reduzindo habitats importantes das espécies-alvo. Incêndios insulares causados por fogueiras, cigarros e balões podem extinguir as espécies endêmicas em um único evento. Espécies como *Olygona peixotoi*, por serem broméligenas, ou seja, completarem todo o seu ciclo de vida em bromélias, são mais vulneráveis a incêndios, que podem causar sua extinção.

A poluição do ar, principalmente oriunda de Cubatão, ao alterar o pH de chuvas e de corpos dulcícolas, pode afetar os anuros da região. O esgoto doméstico vem destruindo ambientes alagadiços nas margens

de rios em São Vicente, como: Boturoca, Mariana, Santana e outros que desaguam no Mar Pequeno. *Caiman latirostris*, o jacaré de papo amarelo, crocodiliano que vive em margens brejosas de rios, alagados e lagos, e importante espécie dentro de teias tróficas como predador e necrófago (PONTES *et. al.*, 2015), recebe o impacto direto da poluição hídrica, especialmente em áreas mais urbanizadas (FREITAS-FILHO, 2008). E, apesar de não divulgada, a caça de jacaré-de-papo-amarelo ocorre no litoral, sendo praticada por moradores antigos e de populações tradicionais locais.

As maiores fragilidades identificadas para o grupo incluem a ausência de um programa educativo direcionado aos moradores locais e veranistas, abordando a herpetofauna e a importância de sua preservação; o reduzido número de agentes ambientais oficiais para o controle de atividades impactantes; e, a reduzida participação e envolvimento social na conservação e preservação da herpetofauna, aliado ao crescente apelo que este grupo está causando na opinião pública, que até recentemente, identificava-se principalmente com animais como mamíferos e aves apenas. Nos últimos anos, há um movimento crescente de valorização de animais como anfíbios e répteis, tradicionalmente negligenciados, como espécies bandeira e como modelo para confecção de produtos como brinquedos, por exemplo, destacando o apelo para a sua importância ecológica além do apelo estético que determinadas espécies podem apresentar.

■ Estado de Conservação

O grau de conservação das vegetações de ilhas e costa é importante para a manutenção de sítios reprodutivos da herpetofauna, especialmente aquelas que possuem comunidades de bromeliáceas; serapilheira espessa; poças lânticas e lólicas, mesmo que temporárias (HADDAD *et. al.*, 2013). No litoral Centro os biótopos mais degradados são as restingas arenosas, as matas de baixadas úmidas e alagados, juntamente com manguezais, inicialmente com a ocupação portuária e industrial, seguida da imobiliária. Boa parte do litoral perdeu sua cobertura original, com a construção residencial e de apoio ao turismo, além da introdução de espécies botânicas exóticas, muitas com capacidade invasora. No entanto, a região da Serra do Guararu e Ponta da Armação figuram como importantes refúgios para a herpetofauna terrestre apresentando grandes blocos florestais ainda em bom estado de conservação e com relativo grau de conectividade com ambientes vizinhos.

■ Áreas Críticas

São denominadas áreas críticas as regiões de áreas recobertas por florestas ombrófilas inseridas na região do Guarujá e Bertioga, representadas pela Ponta da Armação e região circunvizinha da Serra do Guararu. Estas áreas desempenham os maiores blocos florestais continentais inseridos nos limites da APAMLC, funcionando como importantes Áreas de Manejo Especial (AME). Ainda, as regiões de Santos, São Vicente, Praia Grande e Mongaguá, não somente as restingas arenosas, mas também todas as ilhas que possuam cobertura vegetal nativa. Na porção oceânica, figuram como as áreas mais críticas as ilhas da Queimada Grande e da Moela.

■ Cenários Futuros

As populações das espécies de anfíbios e répteis da APAMLC continuarão a sofrer redução por perda de habitats nas ilhas, restingas e nas florestas ombrófilas, especialmente as alagadiças e de baixada, principalmente pelo avanço da ocupação antrópica na região, poluição e queimadas ocasionais oriundas de diferentes eventos. As espécies especialistas no uso de habitats ou de determinado recurso, juntamente com as espécies endêmicas insulares, são as que estão em maior risco de extinção, como por exemplo as serpentes insulares do gênero *Bothrops*.

Sabidamente as mudanças climáticas têm sido apontadas como causas de extinções de populações e espécies de anfíbios, em especial as ocorrentes em topos de montanhas em função do aquecimento e modificação do microclima frio típico destas regiões ao qual as espécies estão adaptadas (LYRA, 2016). Espécies litorâneas, no entanto, não são alvo de estudos neste eixo temático. Ainda assim, pode se esperar que, caso as projeções de aumento do nível dos oceanos se confirmem, as populações de anfíbios e répteis associadas à ambientes costeiros estarão sujeitas à extinção local em função da elevação do nível do oceano, mesmo que pouco significativo, cobrindo assim os ecossistemas litorâneos. Esta realidade sendo confirmada, espera-se que ações de manejo no sentido de resgatar espécimes e inseri-los em ambientes próximos possa prevenir a extinção local de uma parcela das espécies ocorrentes, no entanto, dada a especialização de certas espécies à certos tipos vegetacionais, nem todas poderão ser direcionadas para uma recolonização com sucesso em um ambiente natural, restando como única opção a tentativa de manejo e criação em cativeiro.

■ Indicadores de Monitoramento

Os anfíbios selecionados como espécies-alvo e chave são importantes como indicadores de qualidade dos ecossistemas, principalmente dos insulares (e.g., VAN SLUYS *et. al.*, 2009; SIQUEIRA & ROCHA, 2013; PONTES *et. al.*, 2015). A distribuição espacial, densidades e biologia de espécies-alvo como as jararacas insulares constituem excelente objeto para estudos futuros com vistas a produzir informação acerca dos tamanhos e dinâmicas populacionais destas espécies como subsídio para priorização de áreas e medidas de manejo que visem a conservação das espécies de ocorrência extremamente restrita.

Por apresentar ocorrência extremamente restrita, estudos que contemplem a dinâmica populacional das espécies bromelígenas e bromelícolas são importantes para contextualizar a flutuação dos estoques populacionais relativa aos efeitos danosos, como fogo e estiagem prolongada, assim como para o mapear da ocorrência em campos de bromélias insulares.

Em função do íntimo contato com a água e por ser um predador de topo de cadeia, os jacarés-de-papo-amarelo estão sujeitos ao efeito da bioacumulação de elementos-traço como, por exemplo, mercúrio, organoclorados e radionucleotídeos (RODRIGUES, 2006). Dessa forma, estudos que investiguem a acumulação e transferência desses elementos em *Caiman latirostris* e suas potenciais presas em ambientes naturais são desejáveis. Estes estudos irão preencher importantes lacunas no conhecimento sobre a saúde e condição atual das populações ainda existentes uma vez que se trata de uma espécie cuja área de vida tem sido drasticamente reduzida e sofre pressão de caça por populações locais.

Assembléias de anfíbios anuros terrícolas e florestais são frequentemente associadas como bioindicadoras e mais sensíveis às alterações ambientais (BERGALLO *et. al.*, 2000). Estas espécies, em

geral, apresentam desenvolvimento direto, ou seja, depositam seus ovos diretamente sobre o folheto úmido. Em razão disto, florestas secundárias ou alteradas não suportam a ocorrência destes táxons (HADDAD *et. al.*, 2013). Assim, em terra, nas ilhas e no continente, a presença e a densidade de anuros da serapilheira, como *Haddadus binotatus* e *Ischnocnema parva*, podem ser usadas como índice da qualidade florestal com a finalidade de definir áreas prioritárias e que apresentam melhor qualidade ambiental.

Espécies pertencentes à família Hylodidae são sinalizadas como bioindicadoras por diferentes autores (vide ALMEIDA-GOMES *et. al.*, 2012; ALMEIDA-GOMES & ROCHA, 2014), inclusive como bons indicadores das condições de cursos d'água (PBA, 2012). As fases larvais, girinos, são longas e intolerantes às alterações na qualidade da água de riachos e córregos onde ocorrem. Os indivíduos adultos apresentam distribuição reofilica, associada basicamente às pedras no entorno dos córregos com dossel bem estruturado (ALMEIDA-GOMES *et. al.*, 2014). Assim, a qualidade ambiental de ambientes fluviais pode ser acompanhada por meio do monitoramento das espécies pertencentes aos gêneros *Hylodes* e *Crossodactylus*. Não obstante, autores sinalizam que a sua ocorrência, associada estritamente à cursos de água, pode ser superestimada em avaliações, não refletindo a real ameaça à qual estes táxons estão submetidos (ALMEIDA-GOMES *et. al.*, 2014).

Os futuros monitoramentos das espécies-chave devem ser direcionados para a qualidade dos habitats e o estado de conservação e de recuperação da cobertura vegetal nativa, com atenção para o controle e a erradicação de espécies exóticas invasoras como o capim-colômbio (*Megathysurus maximus*). A espessura da serapilheira é um fator importante para espécies terrestres, pois sua qualidade é refletida na abundância e riqueza de anfíbios (PONTES *et. al.*, 2015) e, conseqüentemente, de outros grupos.

A presença de contaminantes em *C. latirostris*, como os metais pesados, e o tamanho de populações pode ser avaliada em estudos ecológicos e direcionar ações de controle e fiscalização.

A presença e a densidade de anuros da serapilheira como *Haddadus binotatus*, *Ischnocnema parva* e *I. guentheri*, podem ser usadas como índice da qualidade florestal.

Espécies de anuros do gênero *Hylodes* são bons bioindicadores da qualidade de pequenos córregos e rios pedregosos.

A distribuição espacial e as densidades de espécies-alvo insulares, com ênfase nas espécies de *Bothrops*, deverão ser usadas como índices para o monitoramento da herpetofauna neste tipo de ambiente, especialmente por se tratar de predadores de topo de cadeia.

■ Lacunas de conhecimento

As pesquisas com a herpetofauna ainda são direcionadas, principalmente, para o conhecimento de espécies, com revisão de grupos amplos e de classificação taxonômica duvidosa, composição e distribuição de comunidades (e.g., HEYER *et. al.*, 1990; POMBAL & GORDO, 2004; SAWAYA & HADDAD, 2006; BERTOLUCI *et. al.*, 2007; ZINA *et. al.*, 2012). A espécie de serpente endêmica da Ilha da Moela (*Bothrops aff. jararaca*), ainda não possui sua identidade taxonômica resolvida. Mas indica ser uma espécie válida e endêmica desta localidade (MMA, 2015).

As espécies de serpentes florestais *Corallus cropanii* e *Tropidophis paucisquamis*, raras e pouco conhecidas, com ocorrência nos limites da APAMLC, indicam a escassez de informações da região (MACHADO-FILHO *et. al.*, 2011). O cágado *Achatochelys radiolata* é ainda pouco estudado e conhecido, do ponto de vista ecológico. Habitante de brejos e lagos de áreas baixas, pouco sabemos sobre sua real distribuição no litoral central do estado (ERNST & BARBOUR, 1989; IVERSON, 1992).

São necessárias, para que se promova a efetividade da conservação de espécies no âmbito da APAMLC, pesquisas científicas de longa duração. Estas devem focar em distribuição geográfica precisa da herpetofauna terrestre e nos impactos causados pelas atividades humanas no litoral e nos ambientes insulares locais, tais como:

1. Intensificar os estudos sobre a ocorrência e distribuição de espécies da herpetofauna no litoral central;
2. Identificar, quantificar e mapear a presença de espécies domésticas e exóticas invasoras da fauna e flora que representam potencial perigo para as espécies da herpetofauna local;
3. Identificar as populações humanas residentes, em especial as tradicionais, e suas práticas de caça de espécies da herpetofauna, bem como propor alternativas para este uso; e,
4. Identificar e dimensionar os impactos causados pela visitação pública sobre as populações da herpetofauna, com atenção para as espécies-alvo e as espécies-chave identificadas no plano de manejo.

■ Potencialidades e oportunidades

POTENCIALIDADES	OPORTUNIDADES
Área com vocação turística; grande visitação pública e facilidade de observação da herpetofauna.	Implantação de programas de educação ambiental e ecoturismo, com recrutamento de mão-de-obra local e geração de renda.
Presença de Instituições de Ensino, Pesquisa, Museus, Zoológicos, etc	Agregar exposições, desenvolver programas e campanhas educativas sobre a herpetofauna e importância de sua conservação.
Crescimento socioeconômico regional.	Envolvimento de empresas, residentes e visitantes nos futuros programas do plano de manejo (parcerias público-privadas).
Áreas naturais bem preservadas, especialmente na região sul e ilhas que abrigam espécies-alvo e chave.	Criação de novas unidades de conservação núcleo (categoria proteção integral).
Diversas unidades de conservação da natureza criadas na região.	Criar mosaico de unidades de conservação para facilitar o gerenciamento e implantação de programas.
Diversas áreas que necessitam de recuperação ambiental (enriquecimento e revegetação).	Criação de projetos de recuperação, hortos florestais, plantio na costa e ilhas, com capacitação, uso de mão de obra local e envolvimento de empresas privadas.
Localidades e aspectos ecológicos ainda por conhecer em relação à herpetofauna.	Parceria com universidades públicas e outras instituições de pesquisa, para o desenvolvimento de novos estudos que ajudarão nos programas do plano de manejo.

■ Contribuição para Planejamento da UC

Os fragmentos de restinga arenosa, de florestas, como no caso da Ponta da Armação, e as ilhas em bom estado de conservação que abriguem populações de espécies-alvo e chave, devem ser transformados em zonas de preservação de vida silvestre (ZPVS) de acordo com a legislação cabível ou ainda, outras adjacências que demonstrem conservação e importância desejadas sejam incorporadas aos limites da APAMLC. Estas figurariam como zonas núcleo dentro da APAMLC funcionando como importantes zonas de preservação e dispersão da herpetofauna para áreas periféricas.

No contexto para a criação de políticas públicas para a conservação e preservação de espécies em unidades de conservação de uso sustentável, onde a presença humana é permitida por lei federal – 9.985/2000 (BRASIL, 2000), o encontro entre populações humanas e a herpetofauna pode ser ampliado, gerando diversos impactos antrópicos, como a predação por animais domésticos (CICCHI, 2011) e facilitar a colonização de espécies exóticas e invasoras (ROCHA *et. al.*, 2011) ou a dispersão de parasitas (CARNAVAL *et. al.*, 2006).

As trilhas florestais, após avaliação técnica criteriosa, devem constituir um *buffer* dentro de zonas de preservação de vida silvestre, caso sejam mantidas.

São fundamentais a participação e o envolvimento do Conselho Gestor da APAMLC, com representatividade dos setores público e privado nas tomadas de decisões da futura gestão. Nas reuniões deste conselho, a importância da herpetofauna deve entrar como pauta e ser ressaltada, com vistas a multiplicar a sensibilização quanto a esse tema, nos diferentes grupos de interesse da comunidade.

■ Bibliografia

ALMEIDA-GOMES M. & ROCHA, C. F. D. Landscape connectivity may explain anuran species distribution in an Atlantic forest fragmented area. *Landscape Ecol.* 29(1): p. 29-40. 2014.

ALMEIDA-GOMES, M.; LAIA, R. C.; HATANO, F. H.; VAN SLUYS, M. & ROCHA, C. F. D. Population dynamics of tadpoles of *Crossodactylus gaudichaudii* (Anura: Hylodidae) in the Atlantic Rainforest of Ilha Grande, southeastern Brazil *Journal of Natural History*, 46: p. 2725-2733. 2012.

ALMEIDA-GOMES, M.; SIQUEIRA, C. C.; BORGES-JÚNIOR, V. N. T.; VRCIBRADIC, D.; ARDENGHI FUSINATTO, L., & FREDERICO DUARTE ROCHA, C. Herpetofauna of the Reserva Ecológica de Guapiaçu (REGUA) and its surrounding areas, in the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Biota Neotropica*, 14(3), p. 1-15. 2014.

BATAUS, Y. S. L. & REIS, M. L. (Org.). Plano de ação nacional para a conservação da herpetofauna insular ameaçada de extinção. Brasília: ICMBio, 124 p., 2011.

BERGALLO, H. G; ROCHA, C. F. D; ALVES, M. A. S; VAN SLUYS, M. (orgs.), A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Editora Universidade do Estado do Rio de Janeiro (EdUERJ), 166p. 2000.

BERTOLUCI, J.; BRASSALOTI, R. A.; RIBEIRO, J. W.; VILELA, V. M. F. N.; SAWAKUCHI, H. O. Species composition and similarities among Anuran assemblages of forest sites in Southeastern Brazil. *Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.)*, nº 64, v. 4, p. 364-374, 2007.

BRASIL. Decreto federal nº. 3.607, de 21 de setembro de 2000. Dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES, e dá outras providências. D.O.U. de 22.09.2000, 2000b.

BRASIL. Decreto federal nº. 91.887, de 05 de novembro de 1985. Declara como Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE as Ilhas de Queimada Pequena e Queimada Grande, no litoral de São Paulo, e dá outras providências. D.O.U. Seção 1, p.16.187 de 05 de novembro de 1985.

BRASIL. Lei nº. 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e IV da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. D.O.U. de 19 de julho de 2000a.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 444 de 17 de dezembro de 2014 reconhece a lista nacional oficial de fauna ameaçada de extinção. D.O.U., nº 245, p. 121-126, em 18.12.2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 48 de 06 de outubro de 2015 Aprova o Plano de Ação Nacional para Conservação da Herpetofauna Ameaçada da Mata Atlântica da Região Sudeste do Brasil – PAN Herpetofauna do Sudeste. D.O.U., nº 192, p. 49, em 07.10.2015.

BRASILEIRO, C. A.; HADDAD, C. F. B.; SAWAYA, R. J. & SAZIMA, I. A new and threatened island-dwelling species of *Cycloramphus* (Anura: Cycloramphidae) from southeastern Brazil. *Herpetologica* 63: p. 501-510. 2007.

CARNAVAL, A. C. O. Q.; PUSCHENDORF, R.; PEIXOTO, O. L.; VERDADE, V. K. & RODRIGUES, M. T. Amphibian Chytrid Fungus Broadly Distributed in the Brazilian Atlantic Rain Forest. *EcoHealth* nº 3, p. 41-48, 2006.

CICCHI, P. J. P. Herpetofauna do Parque Estadual da Ilha Anchieta, Litoral Norte de São Paulo, Brasil: Relações Históricas e Impacto dos Mamíferos Introduzidos. Tese de Doutorado pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu: 2011.

CICCHI, P. J. P.; SERAFIM, H.; SENA, M. A.; CENTENO, F. C. & JIM, J. Herpetofauna em uma área de Floresta Atlântica na Ilha Anchieta, município de Ubatuba, sudeste do Brasil. *Biota Neotrópica*, nº 2, v. 9, 2009.

COSTA, H. C.; BÉRNILS, R. S. Répteis brasileiros: lista de espécies 2015. *Herpetologia Brasileira*, nº 3, v. 4, p. 75-93. 2015.

ERNST, C. H. & BARBOUR, R. W. *Turtles of the world*. USA: Smithsonian Institution, 313 p. 1989.

FREITAS-FILHO, R. F. Dieta e Avaliação de contaminação mercurial no jacaré-de-papo-amarelo, *Caiman latirostris*, Daudin 1802, (Crocodylia, Alligatoridae) em dois parques naturais no município do Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Juiz de Fora, 89 p. 2008.

FROST, D. Amphibian Species of the World 6.0. New York: The American Museum of Natural History. 2016. Disponível em: <<http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>>. Acesso em: 18 de agosto de 2016.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. Serviços técnicos especializados para elaboração, por meio de processos participativos, dos Planos de Manejo de cada uma das três APAs Marinhas do Estado de São Paulo. Produto 3 – Diagnóstico Participativo APA Marinha do Litoral Norte e ARIE de São Sebastião. Relatório Técnico, 300 p. + apêndices, 2014.

HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J. L. & SAZIMA, I. Guia dos anfíbios da Mata Atlântica: diversidade e biologia. São Paulo: Anolis Books, 544 p., 2013.

HEYER, W. R., RAND, A. S.; CRUZ, C. A. G.; PEIXOTO, O. L. & NELSON, C. E. Frogs of Boracéia. Arquivos de Zoologia, nº 31, p. 231-410, 1990.

IUCN – International Union for Conservation of Nature. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-1. Disponível em <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 02 de agosto de 2016.

IVERSON, J. B. A. Revised Checklist with Distribution Maps of the Turtles of the World. Richmond, Indiana: Privately Printed, 363 p., 1992.

LESSA, I. C. M. & BERGALLO, H. G. Modelling the population control of the domestic cat: an example from an island in Brazil. Brazilian Journal of Biology, v. 72, nº 3, p. 445-452, 2012.

MACHADO-FILHO, P. R.; DUARTE, M. R.; CARMO, L. F. & FRANCO, F. L. New record of *Corallus cropanii* (Boidae, Boinae): a rare snake from the Vale do Ribeira, State of São Paulo, Brazil Salamandra, nº 47, v. 2, p. 112–115, 2011.

MARQUES, O. A. V.; ETEROVIC, A. & SAZIMA, I. Serpentes da Mata Atlântica. Guia ilustrado da Serra do Mar. Ribeirão Preto: Holos Editora Ltda., 184 p., 2001.

MARQUES, O. A. V.; MARTINS, M. & SAZIMA, I. A jararaca da Ilha da Queimada Grande. Ciência Hoje, 31: p. 56-59. 2002.

MARTINS, M.; SAWAYA, R.J. & MARQUES, O.A.V. first estimate of the population size of the critically endangered lancehead, *Bothrops insularis*. South American Journal of Herpetology, nº 3, v. 2, p. 168-174, 2008.

NUÑEZ, M. A. & DIMARCO, R. D. Keystone species. The berkshire encyclopedia of sustainability: ecosystem management and sustainability, p. 226-230, 2012. Disponível em: <www.berkshirepublishing.com>. Acesso em: 10 de agosto de 2016.

PBA – Plano Básico Ambiental. Estrada Paraty - Cunha - RJ-165, SEOBRAS, 777 p. Fevereiro de 2012.

POMBAL, J. P. & GORDO, M. Anfíbios anuros da Juréia. In: MARQUES, A. V. & DULEBA, W. (Ed.). Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambiente físico, flora e fauna. Ribeirão Preto: Holos Editora Ltda. p. 243-256, 2004.

- PONTES, J. A. L. et. al. Unidades de conservação da Cidade do Rio de Janeiro: *Hotspots* da herpetofauna carioca. In: PONTES, J. A. L. (Org.). Biodiversidade carioca: segredos revelados. Rio de Janeiro: Technical Books, p. 176-194, 361 p., 2015.
- ROCHA, C. F. D.; ANJOS, L. A. & BERGALLO, H. G. Conquering Brazil: the invasion by the exotic gekkonid lizard *Hemidactylus mabouia* (Squamata) in Brazilian natural environments. *Zoologia*, nº 28, v. 6, p. 747-754, 2011.
- ROSSA-FERES, D. C. et. al. Anfíbios do Estado de São Paulo, Brasil: conhecimento atual e perspectivas. *Biota Neotropica*, v. 11, p. 47-66, 2011.
- SÃO PAULO, (Estado). Decreto nº 53.526 de 08 de outubro de 2008. Cria a Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro e dá providências correlatas. D.O., 09.10.2008.
- SÃO PAULO, (Estado). Decreto nº 60.133 de 07 de fevereiro de 2014. Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as deficientes de dados para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas. D.O., nº 124, v. 27, p. 25-31, 08.02. 2014.
- SÃO PAULO, (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Resolução 101 de 18 de outubro de 2013. Dispõe sobre a instituição do Plano de Fiscalização Integrada da Atividade Pesqueira nas Áreas Costeiras do Estado de São Paulo – SIMMAR. D.O., p. 49, em 19.10.2013.
- SAWAYA, R. J. & HADDAD, C. F. B. Amphibia, Anura, *Stereocyclops parkeri*: distribution extension, new state record, geographic distribution map. *Check List*, v. 3, p. 74-76, 2006.
- SEGALLA, M. V. et. al. Brazilian amphibians: list of species. *Herpetologia Brasileira*, nº 2, v.3, p. 37-48, 2014.
- SIQUEIRA, C. C. & ROCHA, C. F. D. Gradiente altitudinais; conceitos e implicações sobre a biologia, a distribuição e a conservação dos anfíbios anuros. *Oecologia Australis*, nº17, v.2, p. 92-112, 2013.
- VAN SLUYS, M. et. al. Anfíbios nos remanescentes florestais de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro. Pp. 175-182. In: BERGALLO, H. G. et. al. Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Instituto Biomas, p. 344, 2009.
- VERDADE, L. M.; LARRIERA, A.; PIÑA, C. I. Broad-snouted caiman - *Caiman latirostris*. Status Survey and Conservation Action Plan, Third Edition. In: MANOLIS, S. C. & STEVENSON, C. (Ed.). *Crocodile Specialist Group: Darwin*, 2010.
- VITT, L. J. & CALDWELL, J. P. *Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles* (Third Edition). California: Academic Press, 697 p., 2009.
- WELLS, K. D. *The Ecology and behavior of amphibians*. Chicago: University of Chicago Press, 1148 p., 2007.
- ZAHER, H.; BARBO, F. E.; MARTÍNEZ, P. S.; NOGUEIRA, C.; RODRIGUES, M. T.; SAWAYA, R. J. Répteis do Estado de São Paulo: conhecimento atual e perspectivas. *Biota Neotropica*, v. 11, p. 67-81, 2011.

ZINA, J.; PRADO, C. P. A.; BRASILEIRO, C. A. & HADDAD, C. F. B. Anurans of the sandy coastal plains of the Lagamar Paulista, state of São Paulo, Brazil. *Biota Neotropica*, nº 12, v. 1, p. 251-260, 2012.