Notícias de Conservação

Conservação da Restinga: o projeto Calango do Abaeté

André K. Leite[1,2,3], Cecil P. Fazolato[3,4,] Jamille F. Marques[1,3,6], Mateus. S. Bonfim[1,3,7], Magno L. T. Oliveira[3,5], Moacir S. Tinôco[1,3,7,8*], Geraldo J. B. Moura[1,2,3,6,7,8*]

1 Laboratório de Estudos Herpetológicos e Paleoherpetológicos, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 52171-900 Recife, PE, Brasil.
2 Programa de Pós-Graduação em Biociência Animal, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 52171-900 Recife, PE, Brasil.
3 Centro de Ecologia e Conservação Animal, Universidade Católica do Salvador, 41740-090 Pituaçu, Salvador, BA, Brasil.
4 Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Evolução, Universidade Federal da Bahia, 40170-115 Salvador, BA, Brasil.
5 Programa de Pós-Graduação em Ecologia: Teoria, Aplicação de Valores, Universidade Federal da Bahia, 40170-290 Salvador, BA, Brasil.
6 Programa de Pós-Graduação em Ecologia Humana e Gestão Socioambiental Universidade do Estado da Bahia, 48904-711 Juazeiro, BA, Brasil.
7 Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 52171-900 Recife, PE, Brasil.
8 Programa de Pós-Graduação em Território, Ambiente e Sociedade, Universidade Católica do Salvador, 41740-090 Salvador, BA, Brasil.
*Autor correspondente: E-mail: *geraldo.jbmoura@ufrpe.br e moacirtinoco@gmail.com*
DOI: *10.5281/zenodo.5211367*

A RESTINGA: UM ECOSSISTEMA RECENTE EM CONSTANTE TRANSFORMAÇÃO E RISCO DE EXTINÇÃO

A história geológica do planeta foi marcada por diferentes eventos que resultaram em profundas transformações nos continentes, mudanças no clima e consequentemente na heterogeneidade das paisagens, contribuindo para a diversificação de espécies e suas histórias biogeográficas (Sanmartín 2012). Nos últimos três milhões de anos, variações climáticas globais tiveram grande repercussão na história evolutiva e na distribuição de espécies em todo o globo (Hewitt 2000). Esse período geológico compreende o Quaternário, marcado por oscilações climáticas que influenciaram as variações no nível do mar, contribuindo com dife-

rentes eventos de sedimentação e modificação das paisagens costeiras em todo o planeta (Sant'Anna Neto et al. 2005; Hansen et al. 2013; Micallef et al. 2013). No Brasil, as mudanças do nível do mar tiveram influência na formação de depósitos arenosos na costa, caracterizados por regiões de formação recente, com formação de dunas e uma paisagem em constante modificação, localmente chamadas de Restingas (Fig. 1) (Dominguez 2006; Tinôco 2019).

A restinga, ao longo da costa brasileira, apresenta diferentes formações paisagísticas decorrente de efeitos climáticos no sentido latitudinal, características geológicas locais e dinâmicas da formação costeira (Fazolato et al. 2019). Este contexto de variabilidade paisagística dos depósitos arenosos na costa brasileira torna as restingas um importante atrativo para pesquisas de diferentes abordagens e principalmente de ações conservacionistas (Fazolato et al. 2019).

A restinga carrega no seu histórico, séculos de modificações naturais e principalmente antropogênicas (Fonseca & Tinôco 2019). Estima-se que os impactos ambientais nessas regiões tiveram início com a chegada dos colonizadores europeus no Brasil e consequentemente a ocupação desordenada do país, além



Figura 1. Formação típica de restinga no Quaternário do litoral norte da Bahia. A foto ilustra com clareza a formação típica de dunas de areia branca.
Foto: Barro de Chão.

da constante exploração dos recursos naturais (Fazolato et al. 2019). Desde a descoberta do potencial comercial e turístico das áreas costeiras as atividades econômicas se intensificaram e a restinga passou por modificações da paisagem de forma acelerada o que ocasionou efeitos diversos por toda sua extensão (Marques et al. 2019). Atualmente as principais ameaças para a restinga brasileira englobam a fragmentação do habitat, poluição, atropelamento, comércio e criações ilegais e introdução de espécies exóticas (Fonseca & Tinôco 2019).

CONSERVAÇÃO DE LAGARTOS AMEAÇADOS NA RESTINGA DO NORDESTE

Por ser um ambiente pouco conhecido, estudos recentes têm trazido à luz algumas discussões a respeito dos processos de diversificação de espécies relacionadas à restinga (Menezes et al. 2016; Fazolato et al. 2017; Rosário et al. 2019; Trevisan et al. 2020). Este efeito tem cada vez mais agregado relevância em entender os hiatos existentes na restinga brasileira. A cada ciclo de avaliação de espécies ameaçadas, mais espécies mostram seu estado de conservação agravado nesse ambiente, o que chama a atenção para a necessidade de políticas públicas que possam proteger mais eficientemente os ecossistemas costeiros (Fonseca & Tinôco 2019).

Neste contexto, diversas bandeiras para a conservação de ecossistemas ameaçados têm surgido em todo o litoral. Assim, o *Glaucomastix abaetensis* (Dias et al., 2002) "calango-do-Abaeté" (Fig. 2), atualmente considerada como ameaçada de extinção (categoria "Em Perigo") nas Listas Vermelhas de Espécies Ameaçadas Estadual (SEMA 2017) e Nacional (MMA 2018), surge como uma espécie guarda-chuva para a conservação da restinga justamente por ser uma das espé-



Figura 2. Calango-do-Abaeté (*Glaucomastix abaetensis*) exemplar típico das dunas de areia branca do litoral norte da Bahia.
Foto: Magno Travassos.

cies mais ameaçadas do ecossistema na região. Distribuído em subpopulações fragmentadas ao longo de aproximadamente 150 km, o calango-do-Abaeté restringe-se às faixas de dunas e areias brancas associadas às matas de restingas do litoral norte da Bahia, abrangendo apenas seis municípios baianos em uma distribuição disjunta e sujeita a forte pressão antrópica: Salvador, Lauro de Freitas (provavelmente extinta), Camaçari, Mata de São João, Esplanada e Entre Rios. Por este motivo está sob risco de desaparecer nos próximos 30 anos, tendo em vista o ritmo de perda do seu habitat preferencial, uma vez que, existe grande especulação imobiliária na região, considerada hoje como o principal polo turístico do Estado da Bahia (FIPE 2015).

Diante deste cenário, foi criado em 2007 o projeto Calango do Abaeté (Fig. 3), a partir de uma parceria com o IBAMA. O projeto tem o objetivo de compreender os padrões ecológicos das espécies de lagartos ameaçadas e identificar áreas prioritárias para conservação no litoral norte da Bahia. Devido ao seu nível de ameaça, o calango-do-Abaeté foi escolhido como espécie bandeira do projeto, porém o mesmo abrange outros lagartos ameaçados da região, como a lagartixa-da-restinga *Tropidurus hygomi* (Reinhardt & Luetken, 1861), e o calango *Glaucomastix itabaianesis* (Rosário et al., 2019) e, indiretamente, as demais espécies da herpetofauna local, incluindo outras com risco de extinção [*Allobates olfersioides* (Lutz, 1925); *Dryadosau-*



Figura 3. Projeto Calango do Abaeté, projeto de conservação da restinga que traz a espécie como um guarda chuva para sua preservação.
Foto: Acervo Calango do Abaeté.

ra nordestina (Rodrigues et al., 2005); *Leposoma annectans* Ruibal, 1952; *Leposternon octostegum* (Duméril, 1851); *Lachesis muta* (Linnaeus, 1766) e *Vitreorana eurygnatha* (Lutz, 1925)]. O projeto conta com inúmeras conquistas e ações de conservação em andamento, incluindo monitoramento da biodiversidade, ações socioambientais e divulgação científica. Considerado como um dos mais relevantes monitoramentos de longa duração dessas espécies na região, ao longo desses últimos 14 anos, colaborou com a elaboração da lista nacional e estadual (Bahia e Pernambuco) de espécies ameaçadas, além da elaboração dos mapas de áreas prioritárias do estado da Bahia e da Mata Atlântica, além disso colabora diretamente com cinco Postos Avançados da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e faz parte do grupo de assessoramento técnico e da coordenação executiva do Plano de Ação Nacional para Conservação da Herpetofauna da Mata Atlântica Nordestina e do Plano de Ação Nacional para Conservação da Herpetofauna do Nordeste (Fig. 4). Somado a todo este esforço ainda faculta a formação de recursos humanos (quarenta monografias de graduação, dez dissertações, sete teses e dois pós-doutorados), capacitando mais de 50 pesquisadores associados a ao menos quatro IES nacionais e duas internacionais.

O projeto destaca-se também por uma produção científica expressiva com mais de 150 publicações como artigos publicados em periódicos indexados nacionais



Figura 4. PAN da Herpetofauna do Nordeste, onde o calango-do-Abaeté é espécie alvo e a conservação da restinga compõe as ações.
Foto: Acervo Calango do Abaeté.

e internacionais, livros, capítulos de livros e resumos apresentados em diversos eventos científicos nacionais e internacionais, considerando as espécies em questão e estudos com a herpetofauna da região. Uma das suas mais importantes produções científicas é o livro "Restinga – Herpetofauna do Litoral Norte da Bahia" um volume ricamente ilustrado, contemplando mais de 150 espécies e ampla informação ecogeográfica, produzido a partir de recursos da Lei de Incentivo à Cultura do Governo Federal (Tinoco et al. 2019). Toda esta produção precisa ser compartilhada e servir como ferramenta para a popularização da ciência (Fig. 5) e educação ambiental (Fig. 6). É por este motivo que o projeto já atingiu algumas milhares de pessoas em toda a região. Atualmente com inúmeras escolas, eventos, exposições e ações de conservação, estimamos um público médio anual de três mil pessoas diretamente impactadas (Fig. 7). Estas ações se mantiveram ativas até mesmo durante a pandemia, quando migramos para ações virtuais, mas que não deixaram de ocorrer.



Figura 5. Educação Ambiental e popularização da ciência em escolas públicas e privadas do nordeste do Brasil.
Foto: Acervo Calango do Abaeté.



Figura 6. Educação Ambiental em mais de uma dezena de UC na região.
Foto: Acervo Calango do Abaeté.



Figura 7. Exposição itinerante para popularização da ciência da expedição restinga. Foto: Acervo Calango do Abaeté.

Sabemos o quão difícil é a execução de um projeto conservacionista e entendemos que todo esse avanço só foi possível a partir do estabelecimento de parcerias importantes. Até o presente momento, podemos contabilizar aproximadamente sete mil horas de campo e mais de 200 pesquisadores envolvidos no projeto. Além disso, foi de extrema importância o apoio das instituições nacionais e internacionais, entre as quais podemos citar a Sociedade Brasileira de Herpetologia que apoiou nossa mais importante publicação, o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbios (RAN/ICMBio) importante por seu suporte às nossas pesquisas, o Laboratório de Estudos Herpetológicos e Paleoherpetológicos (LEHP/UFRPE), o Grupo de Estudos Herpetológicos e Paleoherpetológicos do Nordeste – CNPq (GEHP) por seu apoio científico de ponta, o Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA/UNESCO), a University of Kent (DICE/UKC), Universitat de Les Illes Balears (UIB/Espanha), as Unidades de Conservação do Parque das Dunas, o Parque Klaus Peters, a Fundação Garcia D'Ávila, a APA do Litoral Norte, APA Joanes-Ipitanga, a Fazenda Milagres, o Instituto da Mata, o Condomínio Busca Vida e a primeira UC proposta para a conservação do calango-do-Abaeté, a RPPN Fonte dos Padres em Camaçari, Bahia e, recentemente, o Plano de Ação Nacional para Conservação da Herpetofauna do Nordeste, todos estes parceiros nos acompanham em todos os eventos de divulgação científica que participamos como o Congresso Brasileiro de Herpetologia (Fig. 8) e o World Congress of Herpetology (Fig. 9), hoje temos convicção de que o calango-do-Abaeté está no imaginário ambiental de muitas pessoas por toda parte.



Figura 8. Divulgação científica em evento nacional, Congresso Brasileiro de Herpetologia da SBH em Campinas, 2019 .
Foto: Acervo Calango do Abaeté.



Figura 9. Divulgação científica em evento internacional, World Congress of Herpetology na Nova Zelândia, 2020.
Foto: Acervo Calango do Abaeté.

O PROJETO CALANGO DO ABAETÉ HOJE

Dando continuidade às ações de conservação, o projeto realiza hoje o monitoramento mensal contínuo dos lagartos em duas localidades, sendo elas no município de Salvador (Parque das Dunas) e Camaçari (RPPN Fonte dos Padres), ambas em Unidades de Conservação, sendo uma de proteção integral e a outra de uso sustentável, respectivamente. Mais duas áreas igualmente monitoradas, contudo contemplando uma biodiversidade mais ampla, em Mata de São João, no Parque Klaus Peters e em Conde na Fazenda Milagres, inserida em uma UC de uso sustentável, monitoramos direta ou indiretamente todas as subpopulações da espécie bandeira. Além disso, visando atender aos objetivos propostos do Plano de Ação Nacional para a Conservação da Herpetofauna do Nordeste, o projeto realiza diversas pesquisas científicas ao longo de todo o litoral norte da Bahia e toda costa do estado de Sergipe, contemplando a distribuição total do *G. abaetensis* e do *T. hygomi*, além de outros estudos contemplando também o estado de Pernambuco. Entre os estudos em andamento podemos citar os autoecológicos, os quais investigam os padrões reprodutivos, alimentares e parasitários das espécies; os de ecologia numérica, com a observação da dinâmica populacional desses lagartos entre outros grupos; os de conservação, com a análise da viabilidade populacional para ambas as espécies em um cenário de constante perda de habitats; os morfológicos, a partir da análise comparativa de caracteres morfológicos em diferentes populações; de cunho evolutivo e biogeográfico, buscando investigar os processos de diversificação espaço-temporal de *G. abaetensis*, *G. itabaianensis* e *T. hygomi* através de integração de abordagens genômica com descrição de espécies e DNA ambiental, ecológica, morfológica e geológicas. Além das pesquisas supracitadas, que investigam diretamente as espécies em seus habitats, o projeto também possui uma vertente etnoherpetológica que busca entender a percepção, convivência e relação das comunidades locais com essas espécies ameaçadas, ferramentas essenciais para elaboração de estratégias para a conservação, planos de manejo e ações de educação ambiental.

Com esses estudos em andamento, sabemos que nossa contribuição é relevante na elaboração de políticas públicas, como por exemplo nossa contribuição na Política Estadual de Educação Ambiental, dando mais ênfase aos programas que valorizem a biodiversidade ameaçada, e políticas estaduais e nacionais de monitoramento da biodiversidade, o que é a nossa expertise. O projeto e seus parceiros seguem contribuindo para a conservação dessas espécies, porém ainda há muito a contribuir com a herpetologia local e regional, elucidando questões acerca dessas e outras espécies de Anfíbios e “Répteis” na região e acima de tudo contribuindo com a preservação deste ecossistema.

PARA ONDE VAMOS DEPOIS DAQUI? A EXPEDIÇÃO RESTINGA DO BRASIL

A partir do projeto Calango do Abaeté e do livro Restinga – Herpetofauna do Litoral Norte da Bahia entendemos, infelizmente, que a restinga do Brasil pede socorro. Este é um ecossistema ameaçado e necessita de ações macroestruturais emergenciais para a sua preservação. Partindo desta premissa lançamos em 08 de junho de 2021, no dia do Oceano, e no mês de lançamento da Década da Restauração dos Ecossistemas da ONU/UNESCO, o projeto "*Restinga Expedition*" ou Expedição Restinga.

Este é um projeto que visa revelar de maneira definitiva as prioridades para a conservação da restinga no Brasil. Uma jornada nacional, assinada por todas as instituições parceiras do nosso projeto e pretende revelar a biodiversidade, história, cultura, e ameaças às quais este ecossistema encontra-se submetido ao longo da costa brasileira.

A restinga está situada na região que detém o maior PIB nacional (Brasil 2021) e justamente por este motivo encontra-se sob forte pressão antrópica. A jornada visitará quinze estados costeiros percorrendo milhares de quilômetros no litoral e revelando o que há de mais importante para a conservação e preservação da restinga do Brasil, pelo menos o que ainda resta desse ecossistema exuberante. A expedição terá início em julho de 2021 com um trecho inicial curto simbolizando a restinga mais antiga do Brasil em Pratigi, Bahia, e sua segunda etapa em 2022, percorrendo todos os estados do Nordeste e a terceira etapa em 2023 contemplando os estados do Sudeste e Sul do Brasil. Esperamos, a partir de 2024 poder mostrar ao mundo um diagnóstico completo desta importante porção do nosso país.

AGRADECIMENTOS

Além dos parceiros citados no texto acima, agradecemos às agências financiadoras do projeto, como a Fundação de Amparo à Pesquisa da Bahia – FAPESB, Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco - FACEPE, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, Herpetofauna Foundation, RepTech – Reptile Technologies, Lacerta Consultoria, Projetos e Assessoria Ambiental, Amphibian Ark e Editora Barro de Chão, bem como aos gestores e proprietários das áreas de estudo que contribuíram com a logística e viabilidade das pesquisas, sendo eles o Condomínio Busca Vida, Instituto da Mata, Fazenda Milagres, Projeto Floresta Sustentável, Parque Ecológico Universitário (PEU), Parque das Dunas, Parque Klaus Peters, Associação dos Moradores da Rua Aquarius e Via Parque (AVP) de Jauá, Associação de Moradores e Amigos de Massarandupió e APA do Litoral Norte da Bahia.

REFERÊNCIAS

Brasil. 2021. Produto Interno Bruto do Brasil por Estado. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Acessado em 04/07/2021 em *https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php*.

Dias J.E.R., Rocha C.F.D., Vrcibradic, D. 2002. New *Cnemidophorus* (Squamata: Teiidae) from Bahia State, northeastern Brazil. *Copeia* 2002:928–937. doi:*10.1643/0045-8511(2002)002[1070:NCS-TFB]2.0.CO;2.*

Dominguez J.M.L. 2006. The coastal zone of Brazil: an overview. *Journal Coastal Research* 39:16–20. doi: *10.1007/978-3-540-44771-9_2*.

Duméril A.M.C., Duméril A.H.A. 1851. Catalogue méthodique de la collection des reptiles du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris. Gide et Baudry/Roret, Paris.

Fazolato C., Fernandes F., Batalha-Filho H. 2017. The effects of Quaternary sea-level fluctuations on the evolutionary history of an endemic ground lizard (*Tropidurus hygomi*). *ZoologischerAnzeiger-A Journal of Comparative Zoology* 270:1–8. doi: *10.1016/j.jcz.2017.08.007*.

Fazolato C., Tinôco M.S., Moura G.J.B. 2019. Restinga – História, ocupação e sociobiodiversidade ameaçadas. Pp. 24–37 in Tinôco M.S. (Ed.), Restinga: Herpetofauna do Litoral Norte da Bahia. Editora Barro de Chão, Salvador.

Fonseca E., Tinôco M.S. 2019. Conservação da Herpetofauna do litoral norte da Bahia. Pp. 504–523 in Tinôco M.S. (Ed.), Restinga: Herpetofauna do Litoral Norte da Bahia. Editora Barro de Chão, Salvador.

Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE). 2015. Pesquisa de caracterização do turismo receptivo no Estado da Bahia: Relatório final. São Paulo.

Hansen J., Sato M., Russell G., Kharecha P. 2013. Climate sensitivity, sea level and atmospheric carbon dioxide. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* 371:1–31. doi: *10.1098/rsta.2012.0294*.

Hewitt G. 2000. The genetic legacy of the Quaternary ice ages. *Nature* 405: 907–913. doi: *10.1038/35016000*.

Linnaeus C. 1766. Systema naturæ per regna tria naturæ, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I. Laurentii Salvii, Estolcomo.

Lutz A. 1925. Batraciens du Brésil. *Comptes Rendus et Mémoires Hebdomadaires des Séances de la Société de Biologie et des ses Filiales* 93:137–139.

Marques J., Porto C.R., Araújo C., Moura G.J.B., Tinôco M.S. 2019. Sociobiodiversidade, Etnoecologia e Etnoherpetologia. Pp. 524–531 in Tinôco M.S. (Ed.), Restinga: Herpetofauna do Litoral Norte da Bahia. Editora Barro de Chão, Salvador.

Menezes L., Canedo C., Batalha-Filho H., Garda A.A., Gehara M., Napoli M.F. 2016. Multilocus Phylogeography of the Treefrog *Scinax eurydice* (Anura, Hylidae) Reveals a Plio-Pleistocene Diversification in the Atlantic Forest. *Plos One* 11:1–20. doi: 10.1371/journal.pone.0154626.

Micallef A., Foglini F., Le Bas T., Angeletti L., Maselli V., Pasuto A., Taviani M. 2013. The submerged paleolandscape of the Maltese Islands: Morphology, evolution and relation to Quaternary environmental change. *Marine Geology* 335:129–147. doi: 10.1016/j.margeo.2012.10.017.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I. ICMBio/MMA, Brasília.

Rodrigues M.T., Freire E.M.X., Pellegrino K.C.M., Sites Jr. J.W. 2005. Phylogenetic relationships of a new genus and species of microteiid lizard from the Atlantic forest of north-eastern Brazil (Squamata, Gymnophthalmidae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 144:543–557. doi: *10.1111/j.1096-3642.2005.00177.x*.

Rosario I.R., Santos R.M.L., Arias F., Rocha C.F.D., Dias E J.D.R., Carvalho C.M., Rodrigues M.T. 2019. Phylogeography of the endangered sand dune whiptail lizard *Glaucomastix abaetensis* (Dias, Rocha & Vrcibradic, 2002) with the description of a new species. *Zootaxa* 4624:451–477. doi: *10.11646/zootaxa.4624.4.1*.

Ruibal R. 1952. Revisionary notes of some South American Teiidae. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College* 106:475–529.

Sanmartín I. 2012. Historical biogeography: evolution in time and space. *Evolution: Education and Outreach* 5:555–568. doi: *10.1007/s12052-012-0421-2*.

Sant'Anna Neto J.L., Nery J.T. Souza C.R.G., Suguio K., Oliveira A.M.S.P., Oliveira P.E. 2005. Variabilidade e mudanças climáticas no Brasil e seus impactos regionais. Pp. 28–51 in Oliveira P.E., Suguio K., Gouveia C. (Eds.), Quaternário do Brasil. Editora Holos, Ribeirão Preto.

Secretaria do Meio Ambiente (SEMA). 2017. Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia. Portaria Nº 37. Governo da Bahia, Bahia.

Tinôco M.S. 2019. Restinga: Herpetofauna do Litoral Norte da Bahia. Editora Barro de Chão, Salvador.

Trevisan C.C., Batalha-Filho H., Garda A.A., Menezes L., Dias I.R., Solé M., ... Napoli, M.F. 2020 Cryptic diversity and ancient diversification in the northern Atlantic Forest *Pristimantis* (Amphibia, Anura, Craugastoridae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 148:106811. doi: *10.1016/j.ympev.2020.106811*.

Editor: Iberê F. Machado