

Conservação da zona costeira e áreas protegidas: a Reserva Biológica de Santa Isabel (Sergipe) como estudo de caso

Coastal zone conservation and protected areas: the Biological Reserve of Santa Isabel (Sergipe, Brazil) as a case study

Erik Allan Pinheiro dos Santos^{1*}, Myrna Friederichs Landim², Eduardo Vinícius da Silva Oliveira², Augusto César Coelho Dias da Silva¹

1 Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Tartarugas Marinhas e da Biodiversidade Marinha do Leste – TAMAR/ICMBio. Base de Pesquisa de Pirambu, Reserva Biológica de Santa Isabel, s/n, 49.000-000, Pirambu, SE, Brasil. 2 Universidade Federal de Sergipe, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Biologia, Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos, Av. Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze. CEP 49100-000, São Cristóvão, SE, Brasil.

* Autor para correspondência: erik.santos@icmbio.gov.br

Resumo Considerando a importância das unidades de conservação na categoria Proteção Integral para a proteção da biodiversidade, o objetivo deste trabalho é caracterizar a Reserva Biológica (REBIO) de Santa Isabel, litoral norte de Sergipe e analisar sua contribuição para a conservação da zona costeira sergipana a partir de dois aspectos: 1) seu processo de delimitação e as características ambientais da área protegida, 2) seus objetivos e estratégia de gestão. Os principais conflitos atualmente existentes consistem na ocupação desordenada no entorno da unidade, ao uso da unidade como pastagem para rebanhos e à pesca de arrasto de camarão no interior da área de exclusão da pesca. Dentre as várias tentativas de espacialização dos limites da unidade, face os erros constantes no seu decreto de criação, sugere-se que o polígono apresentado em consulta pública, realizada em 2010, que compreende maior área e número de feições, seja utilizado na retificação dos seus limites, de modo a garantir maiores benefícios à manutenção e integridade da paisagem e da biodiversidade local. Além disso, é necessária a publicação do Plano de Manejo da unidade e maior investimento em inventários

bióticos e estudos ecológicos. Conclui-se que a REBIO de Santa Isabel, apesar das dificuldades, derivadas da insuficiência de recursos humanos e materiais para a sua gestão, vem contribuindo para a conservação da zona costeira de Sergipe, razão pela qual se ressalta a importância da manutenção desta unidade de conservação na categoria de Reserva Biológica.

Palavras-chave: Áreas protegidas; SNUC; Restingas; Planícies litorâneas.

Abstract Considering the importance of protected areas of the Brazilian “full protection” legal category for biodiversity conservation, the aim of this study is to characterize the Biological Reserve (REBIO) of Santa Isabel, in the north coast of Sergipe (Brazil), and analyze the contribution of its management process to the conservation of the coastal zone of Sergipe, focusing mainly on two aspects: 1) environmental characteristics of the protected area and unit delimitation history, 2) objectives and management strategy. Currently, the main conflicts are the unplanned urban growth surrounding the unit limits, the use of some of its areas as

pasture for livestock from neighbor properties and the shrimp trawling within areas near the shore, although prohibited. Among the various attempts to spatialize its boundaries, and to correct errors in the official document implementing the unit, it is suggested that the polygon presented in a public consultation held in 2010, which includes a larger area and thus encompass a greater number of landscape features, should be considered, in order to ensure continued protection of local biodiversity. In addition, the unit's management plan must be officially published and the investments for biotic inventories and ecological studies increased. It is concluded that the REBIO Santa Isabel, despite the difficulties derived from the lack of human and material resources for its management, is effectively contributing to the conservation of the coastal zone of Sergipe, thus emphasizing the importance of the maintenance of this protected area as a Biological Reserve ("full protection" category) for a more effective conservation of these environments.

Key words: Protected areas; Brazilian National Conservation Units System; Restingas; Coastal plains.

Introdução

A criação de áreas protegidas torna-se cada vez mais importante, principalmente em um cenário de crescente degradação ambiental e comprometimento dos recursos naturais. Dentre os vários tratados internacionais visando a preservação destes recursos, destaca-se a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), a qual determina que cada país signatário deve estabelecer um sistema de áreas protegidas ou áreas onde medidas especiais precisem ser tomadas para conservar a diversidade biológica (United Nations 1992).

No Brasil, a promulgação da Lei nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, SNUC (Brasil 2000a), e do Decreto nº 4.340/2002 (Brasil 2002), que regulamenta o SNUC, visa atender os compromissos firmados pelo Brasil a nível internacional. O conjunto de unidades de conservação (UCs) federais, estaduais e municipais tem, dentre outros, os objetivos de "contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais; proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional; e contribuir para a preservação e a restauração da

diversidade de ecossistemas naturais" (Brasil 2000a).

Segundo o SNUC, as UCs encontram-se divididas em dois grupos, as de Proteção Integral e as de Uso Sustentável. Embora a compatibilização da conservação dos recursos naturais com a ocupação do solo e exploração econômica de formas sustentáveis seja necessária, não se deve subestimar a importância das UCs de Proteção Integral, uma vez que os ambientes naturais não devem ser vistos apenas como "recurso" a ser explorado. Isso é especialmente verdadeiro no tocante à manutenção da integridade de habitats naturais frágeis e/ou que assegurem a viabilidade de populações de espécies nativas, principalmente as ameaçadas de extinção. Dentre estas, encontram-se aquelas cujo tamanho populacional e/ou área de distribuição venham diminuindo, atingindo níveis críticos para a sobrevivência da espécie, à médio ou longo prazo (IUCN 2012).

Particularmente em áreas costeiras, face sua vulnerabilidade a impactos ambientais, com solos arenosos, forte influência da dinâmica marinha e biota adaptada às peculiaridades deste ambiente, somadas à grande concentração populacional observada nestas regiões (Gruber et al. 2003), a preocupação com a sua conservação deve ser foco de especial atenção. Por este motivo, estes ambientes estão sob proteção legal específica, na forma de "Patrimônio Nacional", determinada pela Constituição Federal (Brasil 1988a), com uso regulamentado pelo Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, PNGC (Brasil 1988c). Este último instrumento legal estabelece a necessidade de "zoneamento de usos e atividades na Zona Costeira", dando prioridade à conservação e proteção, entre outros, dos "recursos naturais, renováveis e não renováveis", especificando vários ecossistemas costeiros, e "sítios ecológicos de relevância cultural e demais unidades naturais de preservação permanente" (Art. 3º, I-II).

Embora a legislação (Brasil 1988a) defina que "sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais" (Art. 225 - § 4º), são, infelizmente, frequentes os casos de agressão e ocupação indevida dos ambientes costeiros, acarretando prejuízos não só ambientais, mas também para a população e o poder público (Souza 2009).

Estes fatos ressaltam a necessidade de reflexão quanto à estratégia de manejo, disposição, abrangência e efetividade das UCs localizadas na zona costeira. Em primeiro lugar, observa-se uma

distribuição desigual entre o quantitativo de UCs em relação aos biomas. Por exemplo, embora as UCs inseridas nos biomas Marinho e Mata Atlântica representem, juntas, 37% (120 unidades de conservação) das 320 Unidades de Conservação federais (ICMBio 2015), estas correspondem a menos de 7% do total da área protegida. Além disso, observa-se que, apesar do maior número de unidades de proteção integral (54%) federais nestes biomas, estas correspondem a somente a 28% da área compreendida por UCs. Há ainda que se considerar as unidades de conservação estaduais e municipais, para uma avaliação mais completa quanto à abrangência e categoria destas áreas protegidas, no entanto, a ausência de uma base de dados unificada sobre a localização e extensão territorial de todas as UCs brasileiras, e de informações sobre sua efetiva implantação, muitas delas funcionando como “parques de papel” (Terborgh e Van Schaik 2002), impedem uma análise mais ampla.

Nesse sentido, Sergipe, menor estado do Brasil, com 21.910 km², pode ser utilizado como um estudo de caso. Dentre as 15 UCs localizadas na zona costeira do estado, aqui definida pelo PNCG II (CIRM 1997), somente uma delas pertence ao grupo de proteção integral, a Reserva Biológica (REBIO) de Santa Isabel. Por este motivo, considerando a importância deste grupo de UCs para a proteção da biodiversidade, o objetivo deste trabalho é caracterizar a REBIO de Santa Isabel, litoral norte de Sergipe e analisar sua contribuição para a conservação da zona costeira sergipana a partir de dois aspectos: 1) características ambientais da área protegida e histórico do processo de delimitação, e 2) seus objetivos e estratégia de gestão.

Métodos

As informações relativas à Reserva Biológica de Santa Isabel e seu processo de gestão foram obtidas a partir de quatro diretrizes de pesquisa, a saber:

- 1) busca de informações acerca das características ambientais e bióticas da unidade de conservação e publicações de documentos técnicos quanto a gestão de áreas protegidas em base de dados de periódicos online (Portal de Periódicos CAPES/MEC, Web of Science, Google Scholar) e acervo do laboratório de Ecologia Vegetal da Universidade Federal de Sergipe;
- 2) acesso a sites de órgãos oficiais do governo (www.icmbio.gov.br; www.ibama.gov.br), para obtenção de

arquivos com limites de unidades de conservação e imagens de satélite;

- 3) aquisição junto à Secretaria de Estado do Planejamento de Sergipe (SEPLANTEC) de ortofotocartas dos municípios costeiros de Sergipe (SEPLANTEC 2002) e do Atlas de Recursos Hídricos de Sergipe (Sergipe 2013);

- 4) diálogo com o gestor da unidade de conservação e servidores do TAMAR, inclusive o Sr. Guy Marcovaldi, ex-coordenador nacional do Centro TAMAR/ICMBio, que participou do processo de criação da Reserva Biológica.

Os arquivos digitais com polígonos dos limites das unidades de conservação foram obtidos em períodos distintos, de modo a se registrar as modificações publicadas. Informação mais antiga, como a disponibilizada no projeto Mapa Para Todos (IBAMA 2006) foi obtida em mídia digital.

Imagens de satélite CBERS 2B, relativas à 2009, foram obtidas (www.inpe.br) e contrastadas com imagens *RapidEye* (www.geocatalogo.mma.gov.br/), relativas à 2012, de modo a possibilitar uma caracterização geral da área de estudo, em especial quanto a homogeneidade de paisagens.

O gestor com maior tempo de atuação a frente da unidade de conservação, referente ao período de 1990 a 2011, foi consultado quanto a sua percepção acerca da gestão da Reserva Biológica e o histórico de implantação.

As informações obtidas foram agrupadas, de modo a caracterizar a contribuição da Reserva Biológica de Santa Isabel para a proteção dos ambientes costeiros de Sergipe quanto ao: 1) histórico de criação, seus limites, espécies, características e representatividade da área protegida; 2) objetivos propostos para a unidade de conservação, estratégia de gestão e ações prioritárias.

Resultados e Discussão

Caracterização da unidade - meio físico

Localizada no litoral Norte de Sergipe (Figura 1), região Nordeste do Brasil, a REBIO de Santa Isabel possui, segundo seu decreto de criação, área de 2.766 ha, distribuídos ao longo de um trecho litorâneo de aproximadamente 40 km de extensão, entre os municípios de Pirambu e Pacatuba (Brasil 1988b).

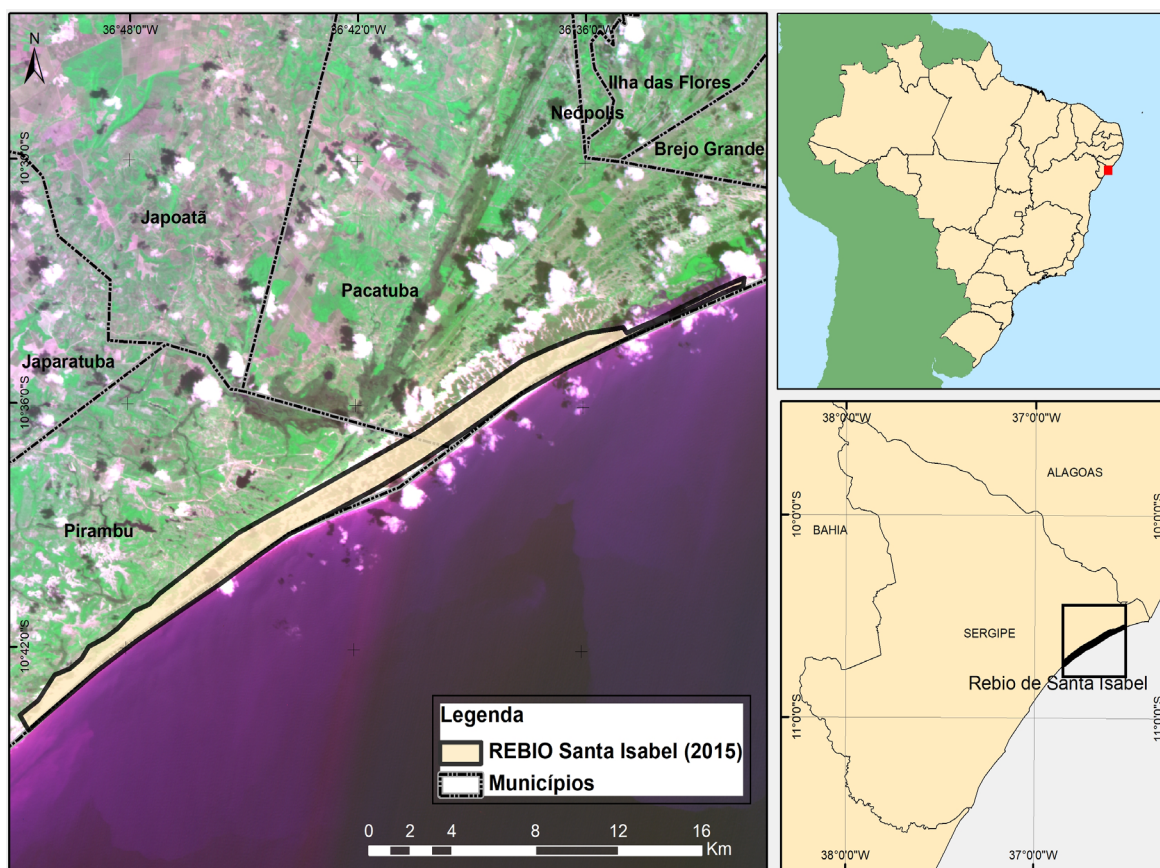


Figura 1 Localização da Reserva Biológica de Santa Isabel, litoral Norte do estado de Sergipe, Brasil. Fonte do polígono da Reserva Biológica de Santa Isabel (2015): ICMBIO (2016).

A região da REBIO de Santa Isabel possui clima do tipo As, de acordo com o sistema de Köppen (Alvares et al. 2014). A estação chuvosa estende-se do mês de março até agosto e a seca do mês de setembro até fevereiro (SEPLAG 2011). A precipitação nessa região varia de 1.500 a 1.800 mm, com uma média de 1.600 mm anuais. A temperatura média anual fica em torno de 25°C (SEPLAG 2011).

As unidades geomorfológicas localizadas no interior da REBIO de Santa Isabel incluem Tabuleiros Costeiros, Leques Aluviais Coalescentes, Terraços Marinheiros, Lagos e Lagoas, Planícies Estuarinas, Várzeas e Baixios Pantanosos, Praias e Dunas (Fraga 2010). Os tipos de solos encontrados no entorno e ao longo da REBIO de Santa Isabel são o Podzólico, o Halomórfico (indiscriminado de mangue) e o Neossolo Quartzarênico (EMBRAPA/SUDENE 1975). Este último predomina dentro dos limites desta REBIO e representa um solo ácido com alta permeabilidade e baixa fertilidade (EMBRAPA 2006; Fraga 2010).

A REBIO de Santa Isabel compreende ainda vários campos de dunas fixas e semifixas, sobre a Planície Costeira, que compõem um dos conjuntos

mais expressivos do litoral Norte de Sergipe (Oliveira e Souza 2011). Nesta REBIO, ocorrem também, sobre áreas dos Tabuleiros Costeiros, as chamadas “Dunas Continentais” (Fontes 1985; Alves 2010). Para a sua formação, foi necessário um trânsito livre de areia advinda da Planície Costeira capaz de levar estes sedimentos para o local atual, galgando os tabuleiros (Fontes 1985). Trata-se de caso geomorfológico único no litoral de Sergipe, observado apenas em alguns outros estados do Nordeste do Brasil, como por exemplo, no Rio Grande do Norte (Freire 1990) e na Paraíba (Oliveira-Filho e Carvalho 1993).

Diferentemente do que ocorre em outras porções de Sergipe, a transição entre as diferentes feições dos ecossistemas litorâneos, da praia até o limite da linha de dunas fixas, não é interrompida por estradas ao longo desta UC, assim como, de modo geral, não há notável presença de ocupações humanas ou construções que descaracterizam a paisagem e as modificações mais visíveis no ambiente natural são os coqueirais na porção média e sul da unidade.

Além de lagoas perenes e intermitentes na área da REBIO, esta é drenada pelos rios Anin-

gas e Sapucaia. No limite norte/nordeste da UC, no povoado Ponta dos Mangues, município de Pacatuba, é observada, ainda, a existência de canais, como o do Parapuça, que recebem descarga do rio São Francisco (Fontes 1985; Alves 2010).

Caracterização da unidade - meio biótico

A REBIO de Santa Isabel representa a única unidade de conservação de proteção integral em ecossistemas de Restinga no estado de Sergipe. A unidade apresenta, predominantemente, vegetação de Restinga, sobre a extensa Planície Costeira (Oliveira e Landim 2014). Esta vegetação ocorre em uma faixa estreita ao longo do litoral brasileiro, ocupando cerca de 5.000 km de extensão (Lacerda et al. 1984). Além de muito heterogênea (Cabral-Freire e Monteiro 1993), a vegetação de Restinga é intimamente relacionada ao substrato e as condições fisiográficas (Rizzini 1997).

A REBIO abriga ecossistemas frágeis sobre os sedimentos arenosos da planície litorânea, compostos por fauna e flora variadas. No tocante à flora, esta UC apresenta uma riqueza de 260 espécies vegetais, distribuídos em 184 gêneros e 78 famílias (Oliveira et al. 2015). A família Fabaceae é a mais representativa, com 28 espécies encontradas em todos os sete tipos fitofisionômicos presentes na unidade: “campo aberto não inundável”, “campo aberto inundável”, “campo fechado inundável”, “campo fechado não inundável”, “fruticeto aberto não inundável”, “fruticeto fechado não inundável” e “floresta não inundável” (Oliveira e Landim 2014). A extensão e distribuição destas fitofisionomias são determinadas, principalmente, pelo tipo de substrato e pela distância com o mar.

Além das fitofisionomias de Restinga, esta REBIO apresenta ainda, na sua porção ao Norte, a fitofisionomia “floresta fechada inundável halófila”, correspondente aos manguezais, exclusivamente ao longo do canal do Parapuça (Oliveira e Landim 2014).

Dentre as espécies de Angiospermas registradas para esta UC, somente uma, *Ficus cyclophylla* (Miq.) Miq., a Gameleira-grande, encontra-se classificada como ameaçada segundo os critérios da IUCN (2015). Recentemente foi descrita uma espécie nova, *Myrcia ovina* Proença & Landim (Myrtaceae), com ocorrência nas áreas de Restingas da REBIO de Santa Isabel (Proença et al. 2014).

A REBIO de Santa Isabel, apesar de ser a segunda UC mais antiga do estado, apresenta ainda, no entanto, uma carência de publicações e de

registros científicos para a fauna (Battesini et al. 2013). Em umas dessas poucas publicações, foi documentada nesta unidade a ocorrência de *Scinax auratus* Wied-Neuwied, 1821 (Amphibia, Anura, Hylidae), anteriormente registrada apenas o norte da Bahia e Alagoas (Santana et al. 2009).

Esta REBIO é, ainda, um importante sítio reprodutivo de quatro espécies de tartarugas marinhas: a Tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta* Linnaeus, 1758), a Tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata* Linnaeus, 1766), a Tartaruga-verde (*Chelonia mydas* Linnaeus, 1758) e Tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea* Eschscholtz, 1829), abrigando o maior sítio reprodutivo do Brasil desta última (Marcovaldi e Marcovaldi 1999; Almeida et al. 2011; Castilhos et al. 2011; Marcovaldi et al. 2011a; Santos et al. 2011).

Todas as quatro espécies de tartarugas marinhas estão classificadas como ameaçada ou criticamente ameaçada, estando também incluídas na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção do Ministério do Meio Ambiente (Brasil 2014). Essas espécies integram o apêndice I da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e Flora Selvagem (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna – CITES), da qual o Brasil é signatário (CITES 2015; Brasil 2000b).

Deve-se ressaltar que esta UC está incluída dentre as áreas brasileiras prioritárias para a conservação da flora, aves, mamíferos (Brasil 2002; 2004) e tartarugas marinhas (Marcovaldi et al. 2011b), também inserida na lista de áreas sujeitas a maior pressão antrópica (Brasil 2002).

Caracterização da unidade - histórico de criação

A criação da REBIO de Santa Isabel está vinculada aos levantamentos e identificação de áreas de ocorrência de tartarugas marinhas no Brasil, iniciados em 1980. A partir dos trabalhos realizados, foram estabelecidas 25 estações de pesquisa do Projeto TAMAR, uma delas em Pirambu, no ano de 1982. Com a criação destas bases, foram iniciadas uma série de medidas de manejo, estudos e ações educativas que objetivaram a recuperação das populações de tartarugas marinhas (Marcovaldi e Marcovaldi 1999).

Dentre as medidas de proteção adotadas, destaca-se a identificação de áreas prioritárias para a conservação das espécies e ecossistemas, assim como a proposta de conversão dessas áreas em unidades de

conservação. Nesse sentido, ao considerar as singularidades dos ambientes e como a sua proteção era importante para o sucesso da recuperação das populações de tartarugas marinhas, foram criadas as unidades de conservação Reserva Biológica de Comboios, no estado do Espírito Santo (Brasil 1984), e a Reserva Biológica de Santa Isabel (Brasil 1988b), no estado de Sergipe, objetivando, principalmente, a proteção das tartarugas marinhas (Marcovaldi et al. 2011b).

O processo de criação da REBIO de Santa Isabel foi iniciado em 1983. O levantamento primário de informações demonstrava que a área, caracterizada por complexo ambiente costeiro, relevante para a conservação da biodiversidade, era ainda composta por terras da União e devolutas, o que reduziria indenizações pela desapropriação de terras particulares e possibilitaria o seu processo de implementação.

A criação da unidade de conservação foi finalizada somente em 1988, a partir da publicação do Decreto Nº 96.999 (Brasil 1988b), que define a sua localização e estabelece como objetivo a proteção da fauna local e dos ambientes costeiros, que contemplam os sítios reprodutivos das tartarugas marinhas. A criação da REBIO foi sucedida pelas ações de implantação da estrutura administrativa, inicialmente na cidade de Pirambu e depois estabelecida no interior da unidade de conservação, em área limítrofe à sede municipal. Neste período, os trabalhos de conservação das populações de tartarugas marinhas e de Educação Ambiental, executados pelo Projeto TAMAR, passaram a integrar também às ações da equipe da Reserva Biológica de Santa Isabel (Obs. pessoal A.C.C.D. Silva).

Caracterização da unidade – limites e área protegida

A área da Reserva Biológica de Santa Isabel abrange “terrenos de marinha e acrescidos”, nos municípios de Pirambu e Pacatuba, sendo seus limites definidos no memorial descritivo (Brasil 1988b). Neste documento, os limites da REBIO são identificados na forma de marcos, pontos de referência na paisagem, azimutes, ângulos e distâncias entre as consecutivas “estacas”, que por fim, passariam a compor a geometria da unidade de conservação. No entanto, a simples transcrição do disposto no memorial descritivo resulta em um conjunto de pontos que não condizem em forma e localização com os objetivos da unidade. Os principais problemas identificados no memorial descritivo são:

- I. o rumo (azimute) da segunda estaca de marcação, cujo ângulo desloca os demais pontos que definem o limite da REBIO em direção ao mar (Figura 2a, polígonos 1 e 2);
- II. ausência de informação e erro de orientação entre as estacas 43, 37 e 26, relativas ao limite oeste da Reserva;
- III. o ponto inicial e final dos limites da unidade de conservação não são coincidentes, de modo que os segmentos de reta não formam um polígono; e
- IV. a área protegida, se definida a partir da simples plotagem do memorial descritivo, não representa o que foi efetivamente planejado e historicamente protegido pela UC.

A área historicamente reconhecida e de fato protegida pela gestão da unidade, desde a sua criação (Obs. pessoal A.C.C.D. Silva), compreende elementos notáveis da paisagem como o limite norte da área urbana da cidade de Pirambu, cerca de 1,5 km ao norte da foz do rio Japarutuba, a localidade conhecida como Ilha do Funil, no município de Pacatuba, a linha de preamar máxima e no sentido leste-oeste, o cordão de dunas mais elevadas e fixas por vegetação, visível a partir da praia, face sua importância no que se refere à transição entre os ambientes. A intensão de proteger toda a paisagem homogênea, a partir da linha de preamar até a linha de dunas fixas à oeste é reafirmada em comunicação pessoal fornecida pelo Sr. Guy Marcovaldi, à época gestor do TAMAR e que no âmbito do Instituto Brasileiro do Desenvolvimento Florestal (IBDF, extinto em 1989 e sucedido pelo IBAMA) participou da criação da Reserva Biológica de Santa Isabel, conforme destacado a seguir:

Após o início das atividades do Projeto TAMAR na conservação das tartarugas nas praias de Pirambu em novembro de 1981 e a implantação da Base de Pirambu em 1982, ratificamos ser esta uma importante área reprodutiva no litoral brasileiro. Assim, em 1983 o TAMAR deu início ao processo de criação da Reserva Biológica de Santa Isabel, com objetivo de proteger este importante sítio reprodutivo das tartarugas; visto a área apresentar ecossistemas bastante preservados, ausência de atividades econômicas e outros tipos de ocupações humanas.

Desta forma, a UC foi concebida para proteção das praias de desovas de tartarugas marinhas a partir da linha de preamar, a Restinga em suas variadas fisionomias, as lagoas temporárias e permanentes, formadas ao longo do campo de dunas, habitat para

variadas espécies, o campo de dunas em si, dada a sua singularidade e fragilidade quanto intervenções, se estendendo em sentido oeste, até a notável linha de dunas mais elevadas e fixadas pela vegetação de Restinga, esta formação possibilita um limite natural para a UC, agindo quase como uma cerca natural. Ao norte, a REBIO ultrapassa o braço de rio, foz secundária do São Francisco e se estende por estreita faixa de terra, onde ainda ocorrem desovas de tartarugas marinhas e sujeita a elevada dinâmica costeira (Com. pessoal G. Marcovaldi).

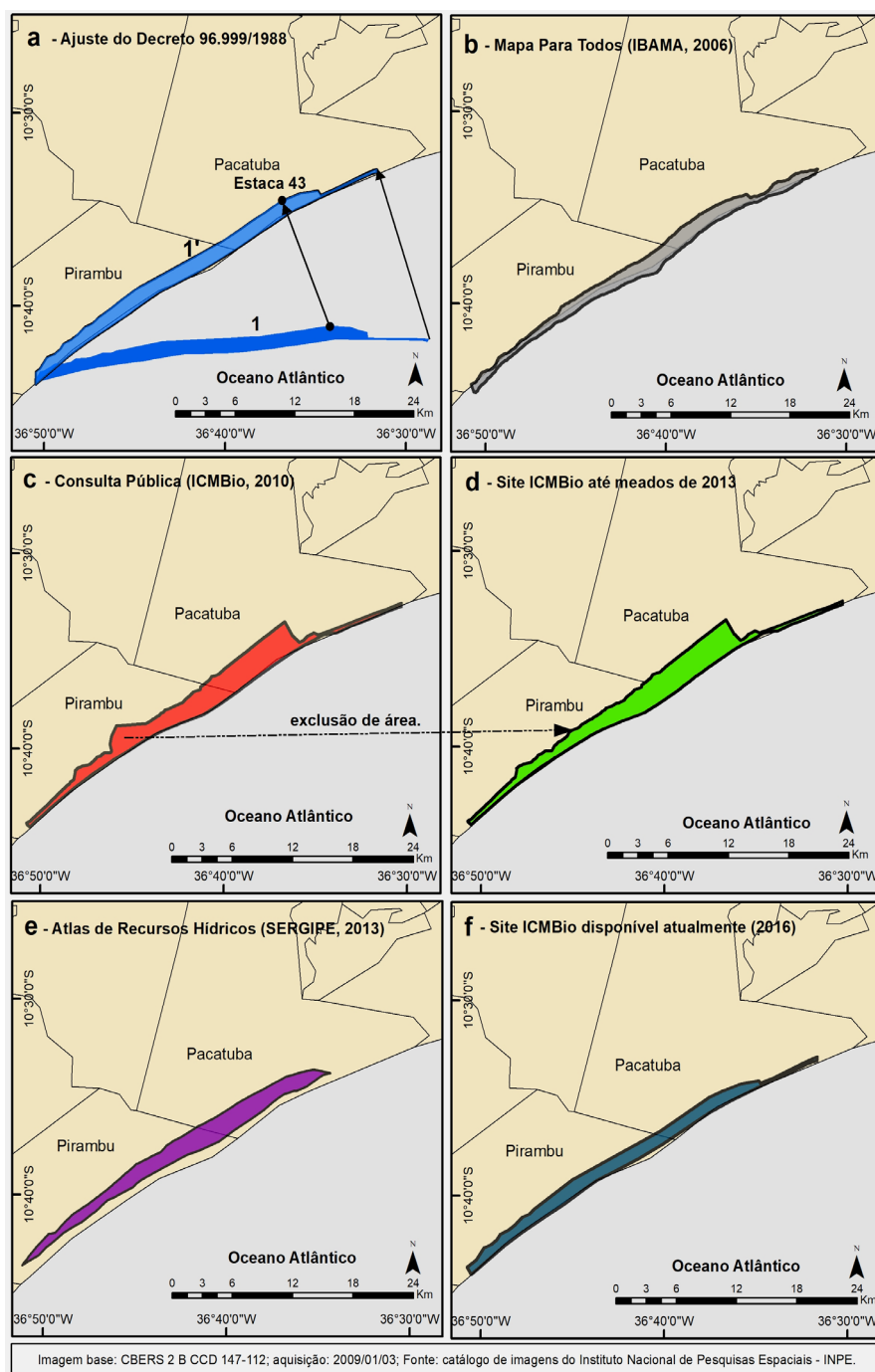


Figura 2 Variações na delimitação da Reserva Biológica de Santa Isabel, litoral Norte do estado de Sergipe, Brasil. a) interpretação do Decreto 96.99/1988 (1 e 1' = limites projetado ao mar e ajustado ao continente); b) limites apresentados no Projeto Mapa Para Todos (IBAMA 2006); c) limite proposto em consulta pública (ICMBio 2010); d) limites disponíveis no site do ICMBio (entre 2012/13) e IBAMA (consulta em abril de 2016); e) limite apresentado no Atlas de Recursos Hídricos de Sergipe (Sergipe 2013); f) limite disponível no site do ICMBio (acesso em abril de 2016).

Observa-se, portanto, ao se considerar os problemas detectados no memorial descritivo do Decreto 96.999/88, que para que a unidade atenda aos objetivos de sua criação, seriam necessários alguns ajustes nos limites e localização do polígono: i) correção do azimute inicial, de modo a permitir o ajuste dos demais pontos para o continente (Figura 2a); e ii) nova definição do seu limite oeste, de modo a seguir o cordão de dunas fixas, limite oeste natural identificado para a UC nos levantamentos realizados durante a sua criação.

Embora os limites físicos da unidade de conservação possam ser identificados em campo, a elaboração de mapas ou definição precisa, por meio de coordenadas geográficas tem se mostrado um desafio, sendo, inclusive, objeto do processo ICMBio Nº 02001.005749/2007-43, aberto pela gestão da unidade na tentativa de solucionar esse problema.

No presente levantamento, o primeiro mapa da unidade de conservação disponibilizado digitalmente (Figura 2b) foi elaborado no âmbito do projeto Mapa Para Todos (IBAMA 2006). Neste, o limite da unidade de conservação apresenta deslocamento parcial para o mar, especialmente na sua porção sul. Além disso, esses limites não contemplavam toda a região compreendida entre a preamar e linha de dunas fixas, principalmente na porção norte. Embora esta delimitação não apresente clara relação com o decreto de criação da unidade e nem com a área reconhecida pela gestão da UC, estabelecida 18 anos antes, trata-se da primeira tentativa de projetar os limites da REBIO para a área continental.

Considerando a necessidade de ajustes na delimitação oficial da REBIO, foi realizado um levantamento topográfico ao longo de toda a unidade, concluído em 2008. O polígono resultante (Figura 2c) foi apresentado em uma Consulta Pública, realizada na cidade de Pirambu, no dia 03 de dezembro de 2010, com ampla participação de diversos segmentos da sociedade. Seus limites contemplavam o objetivo da unidade e a área historicamente protegida, com elementos notáveis da paisagem, como trechos homogêneos de dunas e Restinga, linha mais interna de dunas fixas; porções finais de córregos que desaguam na praia, lagoas e áreas sazonalmente alagáveis (ICMBio 2010).

Outra delimitação da unidade estava disponível até meados de 2013 no site do ICMBio (<http://www.icmbio.gov.br/portal/servicos/geoprocessamento.html>), e ainda em abril de 2016 pôde ser visualizada no site do IBAMA (<http://siscom.ibama.gov.br/geoexplorer/composer/>).

Nesta, o limite da REBIO de Santa Isabel corresponde parcialmente ao apresentado na consulta pública de dezembro de 2010 (Figura 2d). A diferença entre ambos se deve à exclusão da área situada ao norte da localidade Lagoa Redonda, que compreende dunas altas, vegetação de Restinga, córrego e cachoeira do Roncador.

Uma representação dos limites da REBIO de Santa Isabel também foi encontrada no Atlas Digital de Recursos Hídricos de Sergipe (Sergipe 2013). Observa-se, no entanto, que o polígono da REBIO inserido neste atlas apresenta-se deslocado em direção à porção continental sem abranger as praias e litoral, cuja proteção é objetivo da unidade (Figura 1e). Além disso, este deslocamento para o interior sobrepõe a Reserva Biológica a propriedades rurais e povoações bem estabelecidas, como o de Lagoa Redonda, assim como traz para o interior da REBIO parte da rodovia SE-100. Embora a origem do polígono apresentado neste atlas seja desconhecida, teme-se que a disponibilização desta informação por meio oficial (documento produzido pelo Governo de Sergipe) favoreça a equivocada interpretação quanto à localização da unidade de conservação.

Posteriormente, em 2014, um novo arquivo digital com os limites da REBIO (Figura 2f) foi disponibilizado na página oficial do ICMBio (www.icmbio.gov.br). Neste, os limites considerados seguem a disposição originalmente descrita no decreto de criação da UC (Brasil 1988b) quando considerado o ajuste dos azimutes, de modo a parcialmente, projetar a unidade de conservação para o continente, no entanto sem considerar o limite oeste como a linha de dunas fixas. Esta delimitação é idêntica à apresentada na Figura 2a.

De modo geral, o contraste entre os polígonos é notável, com variação na dimensão da unidade de conservação e na cobertura de áreas protegidas, assim como na sobreposição com trechos ocupados do litoral (Tabela 1). Observa-se ainda que a dimensão da unidade de conservação, para qualquer das delimitações identificadas, é sempre superior aos 2.766 hectares descritos no decreto de criação (Brasil 1988b).

O contraste entre a atual proposta de limites da REBIO (Figura 2f), o polígono apresentado na consulta pública (ICMBio 2010) pode ser observado na Figura 3. Diferente da delimitação apresentada em 2010, a atual proposta não considera a linha de preamar máxima como limite leste natural, assim como sobrepõe a UC com áreas marinhas ao longo de aproximadamente 14 km,

persistindo o erro quanto a localização e interpretação do objetivo da REBIO (Figura 3a e b). Destaca-se que, associar o limite leste à linha de preamar máxima possibilita proteção da área de desova de tartarugas marinhas e permite que pescadores continuem a utilizar a praia para a pesca artesanal, o que reduz conflitos com as comunidades do entorno da REBIO e enfatiza a manutenção de serviços ambientais.

Tabela 1 Características do relevo ao longo da área protegida por dois dos polígonos propostos para a Reserva Biológica de Santa Isabel, litoral norte do estado de Sergipe, Brasil: linha vermelha - ICMBio (2010); linha azul - disponível no site do ICMBio (2015).

Polígono	Área (Ha)	Cobertura de dunas e Restinga	Propriedade rural ¹	Exploração petrolífera ²	Observação	Fonte
Figura 2a	4.659,4	Média	Média	Sim	Erros em pontos do limite oeste	BRASIL (1988b)
Figura 2b	4.366,2	Baixa	Baixa	Não	Metadado informa como fonte mapas da DICRI/IBAMA	IBAMA (2006)
Figura 2c	5.888,8	Alta	Média	Sim	Consulta pública em 2010	ICMBio (2010)
Figura 2d	5.547,4	Média	Média	Sim	www.ibama.gov.br (disponível até abr/2016)	IBAMA (2016)
Figura 2e	4.783,3	Média	Alta	Sim	Atlas de recursos hídricos de Sergipe	Sergipe (2013)
Figura 2f	4.109,8	Média	Média	Sim	www.icmbio.gov.br (disponível em 2015)	ICMBio (2015)

1 Propriedade rural = sobreposição com propriedades rurais na área da UC; 2 Exploração petrolífera = sobreposição com unidade de exploração de petróleo.

A proposta mais ampla para o polígono da REBIO (ICMBio 2010) abrange ainda o trecho com aproximadamente 345 hectares, que condensa as dunas mais elevadas ao longo do litoral do município de Pirambu. Nesta área, associado ao relevo de dunas, há um córrego perene, conectado ao complexo de riachos e lagoas situados ao leste da unidade de conservação e que forma a cachoeira do Roncador. A citada cachoeira, dada sua pequena dimensão, característica da vegetação e paisagem, apresenta elevada sensibilidade a impactos oriundos da visitação (Obs. pessoal A.C.C.D. Silva), de modo que sua inclusão dentro dos limites da REBIO favorece a proteção (Figura 3c).

Além disso, na proposta de delimitação atual, o limite oeste da unidade de conservação não alcan-

ça a linha de dunas fixas mais altas, de modo que a REBIO deixaria de proteger, aproximadamente, 1.706 hectares de dunas e Restinga, com destaque para a porção média e norte da unidade de conservação (Figura 3d). Essa área encontra-se incluída nos limites da REBIO, segundo o polígono proposto em Consulta Pública (ICMBio 2010), o qual protege toda a área de Restinga herbácea e arbustiva associada ao campo de dunas (Oliveira e Landim 2014). Esta área, durante o período chuvoso, é convertida em um complexo de lagoas temporárias, feição marcante na localidade (Obs. pessoal A.C.C.D. Silva), de modo que a sua segmentação, conforme atualmente proposto, compromete a manutenção deste habitat e preservação da biota.

Com relação à proteção do sítio reprodu-

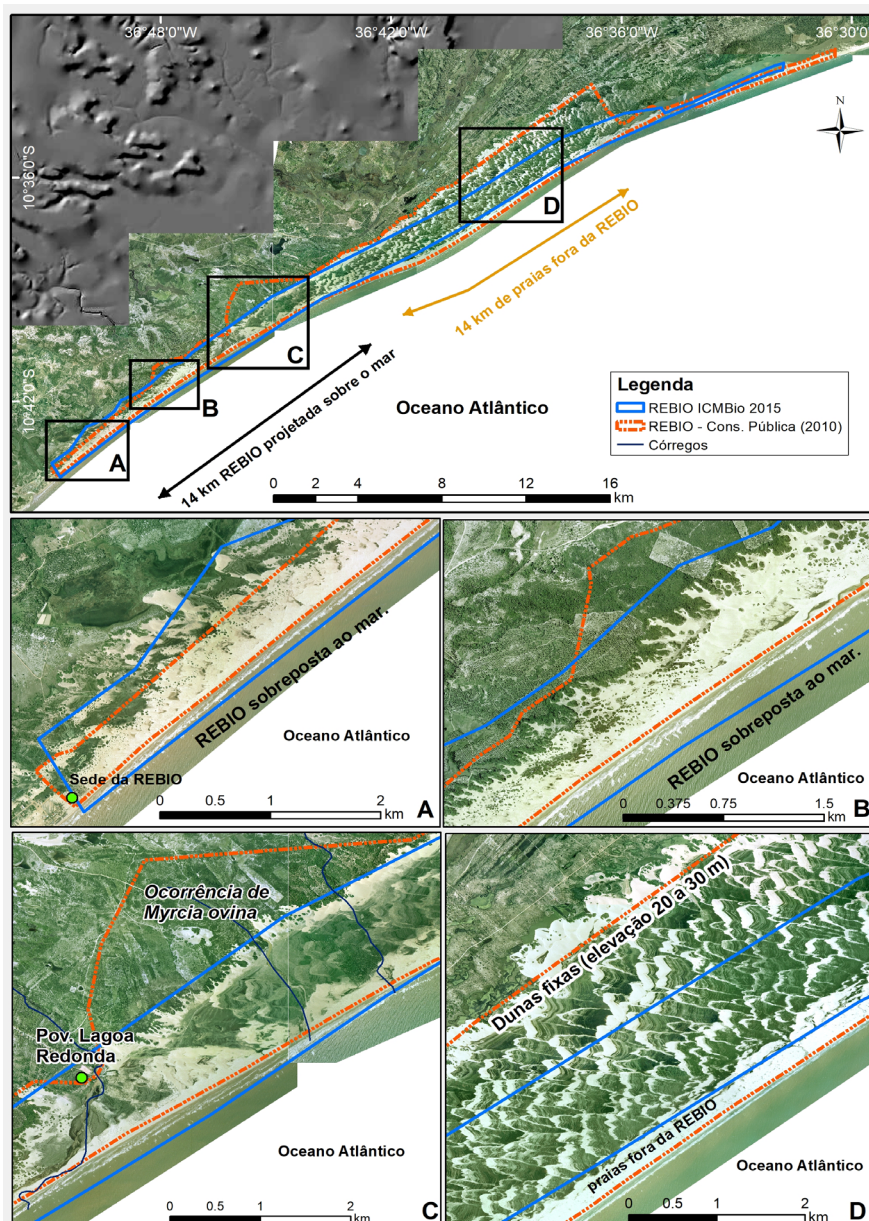


Figura 3 Características e variações da área protegida pela REBIO de Santa Isabel a partir dos dois dos polígonos propostos; linha laranja - ICMBio (2010); linha azul - limite disponível no site do ICMBio (2016); a) projeção da unidade de conservação para a porção marinha ao longo do seu limite sul; b) projeção da unidade de conservação para a porção marinha ao longo da porção central; c) área com dunas altas, Restinga e córregos ao sul do povoado de Lagoa Redonda; d) variação na área protegida pela unidade de conservação na porção média/norte, com exclusão de praias e sem considerar o limite físico natural.

vo de tartarugas marinhas, o polígono atualmente disponível no site do ICMBio (Figura 2f) exclui da REBIO aproximadamente 14 dos cerca de 40 km de praias de desova. Este trecho compreendem as praias de Santa Isabel e Tigre, área que apresenta grande importância por concentrar alta densidade de ninhos de tartarugas (Figura 3).

Os polígonos analisados apresentam alguma sobreposição com propriedades limítrofes à unidade de conservação. Estas propriedades rurais realizam, principalmente, o plantio de coco-da-baía e criação de pequenos rebanhos. Dentre as possibilidades de limites considerados, o apresentado na Consulta Pública (ICMBio 2010) é o mais estreito na porção média e sul, o que reduz a sobreposição da unidade com propriedades rurais que ainda são manejadas. No tocante às atividades industriais,

este polígono (Figura 2c) engloba dois poços de petróleo situados em área de preservação permanente (APP), caracterizada por dunas, Restinga e lagoas temporárias, enquanto que a proposta de limites presente no site do ICMBio (Figura 2f) exclui os citados poços, porém sobrepõe a sede e poços de outra empresa de exploração de hidrocarbonetos, localizada no povoado de Lagoa Redonda (Figura 3c).

Em síntese, dentre as várias tentativas de delimitação da unidade, o polígono apresentado na Consulta Pública, realizada em 2010 (Figura 2c; ICMBio 2010), dado seu melhor ajuste aos elementos do relevo, abrangendo as variadas fitofisionomias da Restinga existentes na região, incluindo populações de *Myrcia ovina* Proença & Landim (Oliveira et al. 2015), além das áreas de desova de tartarugas marinhas, mostra-se o mais adequado para a prote-

ção da biodiversidade local, e melhor atende o objetivo de criação desta unidade de conservação.

Gestão da unidade

Além das atividades vinculadas à conservação de tartarugas marinhas, a unidade de conservação teve em sua rotina, desde sua criação, ações para a manutenção da integridade do ambiente costeiro. Neste sentido, a principal ameaça, inicialmente, foi a ocupação da linha de costa por residências de veraneio. As ações empreendidas pela gestão da REBIO, com apoio de diversas instituições de diferentes esferas governamentais, possibilitaram a remoção de todas as estruturas de veraneio instaladas ao longo da praia, dada sua interferência na dinâmica costeira e incompatibilidade com os objetivos da unidade de conservação (Obs. pessoal A.C.C.D. Silva).

No entanto, a existência de um programa de colonização da região (conhecida como “Gleba Pirajá”), com a emissão de títulos de imóveis rurais pelo governo do estado de Sergipe nos municípios de Pirambu e Pacatuba, inclusive com áreas sobrepostas à REBIO de Santa Isabel é preocupante (Figura 4). Dentre essas propriedades, somente duas

apresentam notável sobreposição das áreas de cultivo de coco-da-baía com a unidade de conservação, embora sem notável ampliação da área de plantio desde a criação da Reserva Biológica. Atualmente, apenas uma delas continua a manejar a área de plantio. Observa-se ainda, em segmentos próximos aos limites da UC a sobreposição com outras propriedades rurais ativas, no entanto esta apresenta menor magnitude.

Outra prática observada ao longo da UC é o uso da vegetação de Restinga como pasto para pequenos rebanhos de moradores do entorno da REBIO. Este uso não está claramente relacionando à sobreposição da unidade com propriedades rurais, uma vez que os rebanhos pastam ao longo de toda a área de Restinga, não limitados por cercas que os vinculariam à propriedades específicas. Essa situação representa um impacto sobre a composição e estrutura de sua vegetação, já que a esses rebanhos trazem consigo sementes de espécies ruderais, alterando a composição da flora nativa, além de o pastejo e pisoteio interferirem com o ritmo de crescimento das espécies nativas (Hayes e Holl 2003; Cooper et al. 2005; Rosa e Cordazzo 2007).

A reserva, quando considerado o polígono apresentado em Consulta Pública (Figura 2c), apresenta parcial sobreposição com dois assentamentos do IN

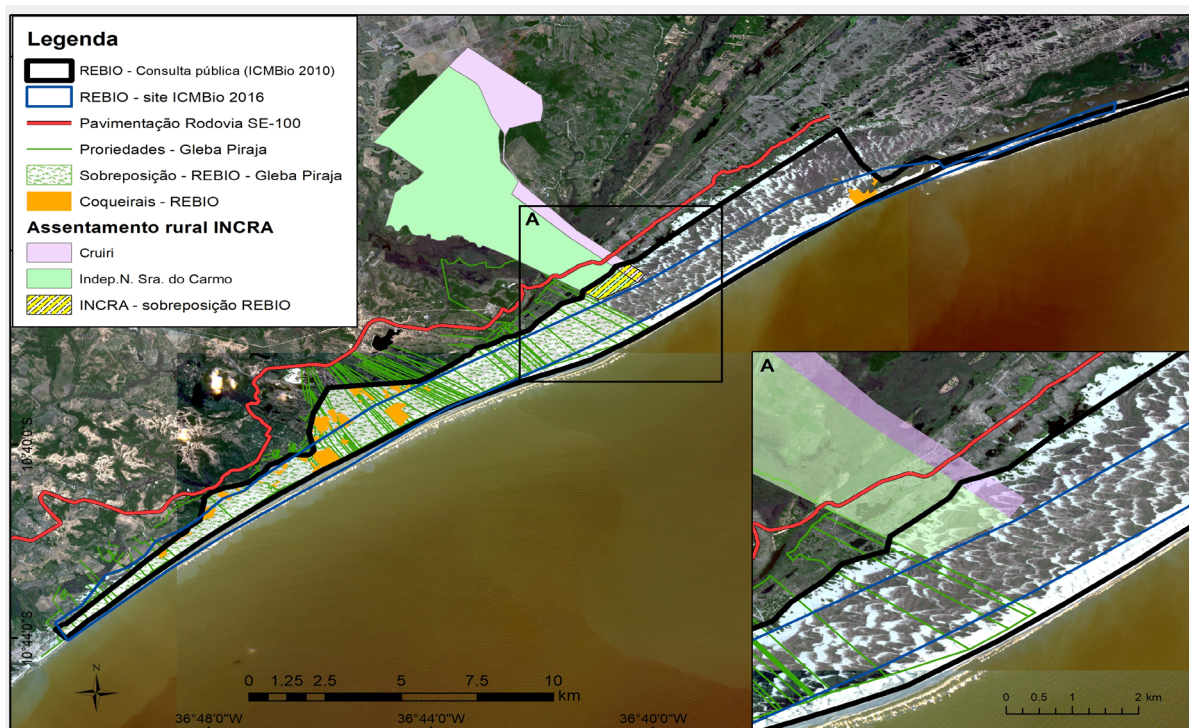


Figura 4 Disposição da Reserva Biológica de Santa Isabel, litoral norte de Sergipe, Brasil, em relação a assentamentos rurais implantados pelo INCRA e fracionamento da terra promovido pelo governo de Sergipe. A – Detalhe quanto à área de sobreposição com assentamentos rurais.

CRA denominados Cruiri e Independência Nossa Senhora do Carmo (INCRA 2016). Esses assentamentos foram criados posteriormente à unidade de conservação (1989 e 2000, respectivamente) e a área sobreposta com a REBIO totaliza cerca de 130 hectares (Figura 4). A área de sobreposição com os assentamentos pode ser caracterizada como de preservação permanente e mantém ainda relativa integridade. Ao longo desta não se observa uso para plantio, provavelmente devido ao tipo de solo (Figura 4a). No sentido de viabilizar uma solução harmoniosa para os objetivos da unidade de conservação e dos assentamentos, se recomenda tratativas que viabilizem a conversão da área sobreposta em reserva legal dos assentamentos, e posterior doação desta para a REBIO de Santa Isabel.

Outro conjunto de tensores está associado ao trânsito de veículos e acesso de pessoas às praias e cachoeira do Roncador (Figura 3a), fato que demanda constante esforço de monitoramento, fiscalização e práticas educativas. O trânsito de veículos ao longo das praias de desova de tartarugas marinhas é proibido pela portaria IBAMA 10/1995 (IBAMA 1995). Ao longo da REBIO essa prática é ainda mais preocupante dada a elevada densidade de ninhos presentes nas praias (Silva et al. 2007).

Destaca-se que, com o recente projeto de pavimentação da rodovia SE-100 (CONSPLAN 2012), que tem seu trajeto relativamente paralelo aos limites da unidade (ver Figura 4), há grande possibilidade de aumento da degradação das áreas de Restinga situadas no seu entorno, assim como a ampliação de ameaças associadas à maior facilidade de acesso à Reserva Biológica, o que pode favorecer ocupações, permanentes ou temporárias.

Os trabalhos de conservação das populações de tartarugas marinhas, educação ambiental, programa de geração de emprego e renda e, valorização da cultura das comunidades no entorno da unidade de conservação, são executados em duas bases de pesquisa do Projeto TAMAR, uma em Pirambu, na sede da unidade, e outra em Ponta dos Mangues, povoado no município de Pacatuba (Marcovaldi et al. 2011a; Franco et al. 2014). Paralelamente às atividades já executadas, em 2016 a gestão da REBIO iniciou um programa de capacitação de professores dos municípios de Pirambu e Pacatuba com apresentação de temas relativos à unidade de conservação.

Destaca-se que os resultados do manejo de desovas, proteção dos ninhos e medidas educativas

aplicadas, apontam para uma tendência de recuperação da população de tartaruga oliva (*Lepidochelys olivacea*), com o registro de 252 ninhos em 1991/92, 2.606 ninhos em 2002/03 (Silva et al. 2007) e 6.492 em 2008/09, o que representa um incremento de 25 vezes mais ninhos ao longo de 17 anos (Castilhos et al. 2011). No entanto, persistem ameaças associadas à compactação do solo e ninhos por veículos, roubo de desovas, e a preocupante captura incidental e mortalidade de tartarugas marinhas, associada à pesca de camarões com rede de arrasto de fundo, realizadas no entorno da unidade de conservação (Silva et al. 2010). Destaca-se ainda, nas porções do entorno mais densamente ocupadas, problemas de desorientação de juvenis de tartaruga marinha, associado à fotopolluição, ameaça cujos efeitos são documentados em distintas áreas de desovas de quelônios marinhos no mundo (Lorne e Salmon 2007; Kamrowski et al. 2012; Kamrowski et al. 2014; Pendoley e Kamrowski 2015).

Entre os pontos de vulnerabilidade identificados em estudos sobre Reservas Biológicas e Estações Ecológicas (ESEC) federais (Ervin e WWF 2003), está a “dificuldade de contratação e manutenção de funcionários” (IBAMA e WWF 2007). Este fato não foge a regra para a REBIO de Santa Isabel, que possui um pequeno número de funcionários efetivos (somente cinco em 2016). Tal fato, certamente pode comprometer, entre outras tarefas operacionais, o monitoramento de toda a extensão da unidade, o que favorece atividades ilegais (IBAMA e WWF 2007).

Aspecto a ser considerado na gestão desta UC é a ausência de um Plano de Manejo, definido pelo SNUC como um “documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade”. Este documento deve ser elaborado no prazo máximo de cinco anos, contados a partir da data de criação da UC e relativo ainda, à publicação do SNUC em 2000 (Brasil 2000a).

Embora um Plano de Manejo tenha sido elaborado para a REBIO Santa Isabel em 2011, este não pode entrar em vigor e sua publicação teve de ser postergada, uma vez que era necessária a retificação do ato normativo que define os limites da unidade de conservação (Obs. pessoal A.C.C.D. Silva). Avaliação realizada em 2010 demonstrou que aproximadamente 56% das Reservas Biológicas possuem Plano de Manejo (ICMBio

e WWF 2011) e a falta desse documento foi apontada como um dos principais problemas observados para o planejamento e gestão de UCs no Brasil, sendo sua elaboração recomendada como prioridade (IBAMA e WWF 2007). No entanto, ressalta-se que a simples existência de um plano de manejo, não garante a efetividade das ações propostas e é imprescindível a disponibilização de meios e recursos para sua implantação.

Mais recentemente, através da Portaria nº12, de 3 de fevereiro de 2015, foi criado o Conselho Consultivo da REBIO de Santa Isabel, conforme estabelece o Artigo 29 da Lei do SNUC (Brasil 2000a). O Conselho da REBIO é composto por representantes de instituições públicas, privadas e da sociedade civil e consiste em fórum para debates e sugestões de ações quanto ao manejo da unidade de conservação.

Gestão da Unidade — contribuição da REBIO de Santa Isabel para a conservação da zona costeira sergipana: questões prioritárias e estratégicas

A unidade apresenta várias peculiaridades que justificam sua manutenção na categoria Reserva Biológica. Em primeiro lugar, pode-se citar a fragilidade inerente aos ecossistemas costeiros, extremamente dinâmicos e vulneráveis às ocupações humanas inadequadas. A urbanização da orla marítima é a segunda principal causa da erosão costeira no Brasil, como consequência da destruição da vegetação costeira e construção de edificações, que intervêm no processo de transporte sedimentar marinho e provoca desequilíbrio no balanço sedimentar da linha de costa (Muehe 2001).

Embora no Estado de Sergipe predominem áreas em equilíbrio, casos mais severos de erosão costeira têm sido registrados na desembocadura do rio São Francisco e no município de Barra dos Coqueiros (Muehe 2006). Trechos com elevada variabilidade são encontrados associados à desembocadura dos rios Sergipe, Vaza-Barris e Real. Neste sentido, é possível estimar que a REBIO, dada ausência de intervenções e edificações ao longo de suas praias contribui com a manutenção da dinâmica costeira natural, favorecendo a estabilidade da linha de costa.

A importância de unidades de conservação, englobando o contínuo oceano-planície costeira, também deve ser ressaltada, pois esta permite a proteção mais efetiva de populações de espécies menos resistentes às alterações antrópicas, comuns mesmo em

unidades de conservação de Uso Sustentável litorâneas. Estudo realizado na Amazônia brasileira mostra que as áreas pertencentes às unidades de conservação de Proteção Integral, como por exemplo, as REBIOS, foram consideradas efetivamente mais protegidas que aquelas de Uso Sustentável (Nolte et al. 2013).

A presença e importância da REBIO para espécies ameaçadas de extinção, como as tartarugas marinhas, “espécie bandeira”, favorece que outras menos conhecidas, ou de menor apelo para a sociedade, sejam também beneficiadas pela integral proteção da área e manutenção do ambiente com níveis reduzidos de interferência humana. A manutenção da UC como Reserva Biológica, apesar de não representar a completa eliminação de usos e impactos potenciais na zona da praia, onde as desovas de tartarugas marinhas ocorrem, representa uma significativa diminuição desses, em especial ao minimizar efeitos nocivos da ftopoluição oriunda de ocupações, o acesso à área de reprodução em momentos críticos, como a desova, e definir restrições quanto à práticas que gerem notável alteração nas características naturais da área o que contrasta com unidades de Uso Sustentável.

É importante destacar que a população identificada da espécie nova de Myrtaceae, *Myrcia ovina* Proença & Landim, registrada em algumas áreas de Restingas do litoral norte de Sergipe, só se encontraria protegida pela REBIO de Santa Isabel se considerados os limites apresentados na Consulta Pública de 2010, no polígono com área de 5.888 ha (ver Figura 3), o que reforça a relevância de tal proposta de delimitação para a conservação da biodiversidade local. Aparentemente esta espécie é endêmica das Restingas do Nordeste do Brasil (Proença et al. 2014), tendo sido registrada até o momento apenas no estado de Sergipe (Flora do Brasil 2020 em construção), nos municípios de Japarutuba e Pirambu. O fato de *M. ovina* ocorrer em uma área menor que 5.000 km² e não mais do que em cinco localidades (com base nos registros atuais), aliado ao fato de que parte dessa área de ocorrência apresenta severa fragmentação, são suficientes para incluí-la, considerando os critérios da IUCN (2012), na categoria “Endangered” (EN).

Conclusão

Na REBIO de Santa Isabel, através da conjugação de esforços do Projeto TAMAR as ações de

proteção e manejo, educação ambiental, geração de emprego e renda e, de valorização da cultura, possibilitaram resultados positivos para a conservação das populações de tartarugas marinhas, principalmente para a *Lepidochelys olivacea*, com tendência crescente do número de ninhos registrados. No entanto, tais sinais de recuperação devem ser analisados com cautela, ante a constante mortalidade de exemplares adultos, que encalham nas praias de Alagoas, Sergipe e Bahia, com evidências de interação com pesca e que encalham ao longo de todo o litoral de Sergipe (Silva et al. 2010).

Além disso, a gestão da REBIO conseguiu manter estável a integridade da área desta unidade até os dias atuais. Os conflitos existentes se resumem ao uso da Restinga como pasto para rebanhos de propriedades limítrofes, o trânsito de veículos ao longo das praias e no interior da REBIO e fluxo de pessoas que buscam as praias ao longo da unidade de conservação.

No que se refere à gestão territorial, a sobreposição com assentamentos do INCRA, estabelecidos posteriormente à REBIO, assim como a distribuição de propriedades rurais, realizada pelo governo de Sergipe, ao longo da área da UC. Destaca-se ainda, que a partir da pavimentação da uma rodovia nas adjacências da REBIO um novo conjunto de impactos pode surgir, o que deverá ser objeto de continuada análise para nortear futuras tomadas de decisão.

Uma questão prioritária e estratégica para a gestão da unidade e sua contribuição para a preservação dos ambientes costeiros do litoral norte do estado de Sergipe refere-se aos diferentes limites apresentados para esta UC até o momento. O contraste entre os vários desenhos propostos remete a uma reflexão quanto à amplitude da área protegida pela unidade de conservação e à diversidade de habitats nela compreendidos. Para uma maior efetividade desta unidade, é prioritária a publicação de novo ato normativo oficializando a retificação dos limites de acordo com a proposta mais ampla para o polígono da REBIO (Fig. 2c), por garantir maiores benefícios à manutenção e integridade da paisagem e da biodiversidade local, além de melhor representar o objetivo de criação desta UC. Além disso, é necessária a publicação do plano de manejo, postergada pela falta de regulamentação dos seus limites, e um maior investimento em inventários bióticos e estudos ecológicos, essencial face à carência de publicações e de registros científicos, particularmente para a fauna local.

A contribuição da REBIO de Santa Isabel para a conservação da zona costeira sergipana e a maior efetividade de proteção observada para as UCs de proteção integral, ratificam a importância e manutenção desta REBIO na categoria de Reserva Biológica com o polígono apresentado e referendado na Consulta Pública de 2010.

Agradecimentos

Ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Projeto TAMAR e à equipe, atual e passada, responsável pela gestão da Reserva Biológica de Santa Isabel.

Referências

- Almeida AP, Santos AJB, Thomé JCA, Belini C, Baptistotte C, Marcovaldi MA, Santos AS, Lopez M (2011) Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira** 1: 12-19.
- Alvares CA, Stape JL, Sentelhas PC, Gonçalves JLM, Sparovek G (2014) Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift** 22: 711–728.
- Alves NMS (2010) **Análise geoambiental e socioeconômica dos municípios costeiros do litoral norte do estado de Sergipe - diagnóstico como subsídio ao ordenamento e gestão do território**. Tese de Doutorado. Curso de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão, SE.
- Battesini MD, Alves SCZ, Melo-Neto JO, Gomes LJ (2013) Publicações acadêmicas das unidades de conservação no estado de Sergipe, Brasil. **Interciência** 38: 67-72.
- Brasil (1984) Decreto Nº 90.222, de 25 de setembro de 1984. Cria, no Estado do Espírito Santo, a Reserva Biológica de Comboios, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/rebio_camboios.pdf>. Acesso em: set/2015.
- Brasil (1988a) Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Presidência da República, Casa Civil.

- Brasil (1988b) Decreto Nº 96.999, de 20 de outubro de 1988. Cria, no litoral do Estado de Sergipe, a Reserva Biológica de Santa Isabel e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D96999.htm>. Acesso em: mai/2015.
- Brasil (1988c) Lei Nº 7.661, de 16 de maio de 1988. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil.
- Brasil (2000a) Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. Brasília/DF, 2000.
- Brasil (2000b) Decreto 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.
- Brasil (2002) **Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília, MMA/SBF.
- Brasil (2004) Decreto Nº 5.092, de 21 de maio de 2004. Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente.
- Brasil (2014) Portaria Nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção, do Ministério do Meio Ambiente.
- Cabral-Freire MC, Monteiro, R (1993) Florística das praias da ilha de São Luís, Estado do Maranhão (Brasil): diversidade de espécies e sua ocorrência no litoral brasileiro. **Acta Amazonica** 23: 125-140.
- Castilhos JC, Coelho CA, Argolo JF, Santos EAP, Marcovaldi MA, Santos AS, Lopez M (2011) Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira** 1: 28-36.
- CIRM - Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (1997) Resolução CIRM Nº 5, de 3 de dezembro de 1997. Aprova o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II).
- CITES - Convention on international trade in endangered species of wild fauna and flora (2015) Appendices I, II and III. Disponível em: <<http://www.cites.org>>. Acesso em: ago/2015.
- CONSPLAN (2012) Estudo de Impacto Ambiental. Rodovia SE-100 – Pirambu/Foz do Rio São Francisco.
- Cooper A, Mccann T, Ballard E (2005) The effects of livestock grazing and recreation on Irish machair grassland vegetation. **Plant Ecology** 181: 255–267.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2006) **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, EMBRAPA-SPI.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/SUDENE – Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (1975) **Levantamento exploratório – reconhecimento de solos do estado de Sergipe**. Recife, EMBRAPA/SUDENE.
- Ervin J, WWF (2003) **Metodologia para Avaliação Rápida e a Priorização do Manejo de Unidades de Conservação - RAPPAM**. Gland (Suíça), WWF/Hartmut Jungius.
- Flora do Brasil 2020 em construção. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB132064>>. Acesso em: abr/2016.
- Fontes AL (1985) **Geomorfologia de Área de Pirambu e Adjacência** – Sergipe. Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, BA.
- Fraga RZ (2010) Análise ecodinâmica da Reserva Biológica de Santa Isabel. **AGIRÁS** 2: 61-88.
- Franco MMM, Godoy LRC, Nazareth LMR, Vidigal NPCT, Dias WP (2014) **Estações Ecológicas e Reservas Biológicas da região nordeste**. In, Leuzinger MD, Godoy LRC, Fernandes MHC (Orgs.) Estações ecológicas e reservas biológicas: pesquisa e preservação. Brasília, UniCEUB, pp. 67-160.
- Freire MSB (1990) Levantamento florístico do Parque Estadual das Dunas de Natal. **Acta Botanica Brasílica** 4: 41-59.
- Gruber NLS, Barboza EG, Nicolodi JL (2003) Geografia dos sistemas costeiros e oceanográficos: subsídios para gestão integrada da zona costeira. **Gravel** 1:81-89
- Hayes GF, Holl KD (2003) Cattle grazing impacts on annual forbs and vegetation composition of mesic grasslands in California. **Conservation Biology** 17: 1694–1702.
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (1995) Portaria nº

10, de 30 de janeiro de 1995 (D.O.U. de 31/01/95). Proíbe o trânsito de qualquer veículo na faixa de praia compreendida entre a linha de maior baixa-mar até 50 m (cinquenta metros) acima da linha de maior preamar do ano (maré de sizígia).

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (2006) Projeto Mapa para Todos. [Carta Imagem Reserva Biológica de Santa Isabel – Sergipe]. Mapa em mídia digital (CD): 210 x 297 mm. Escala: 1:100.000.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (2016). Disponível em: <<http://siscom.ibama.gov.br/>>. Acesso em: mai/2016.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, WWF– Brasil (2007) **Efetividade de gestão das unidades de conservação federais do Brasil**. Brasília, IBAMA/WWF.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, WWF - Brasil (2011) **Avaliação comparada das aplicações do método Rappam nas unidades de conservação federais, nos ciclos 2005-06 e 2010**. Brasília, ICMBio/WWF-Brasil.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (2010) **Proposta de retificação e atualização dos limites da Reserva Biológica de Santa Isabel, no Estado de Sergipe** (Relatório Técnico). Brasília, ICMBio.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (2015) Unidades de conservação. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros.html>> Acesso em maio/2015.

ICMBio- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (2016) Limites das unidades de conservação federais. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/geoprocessamento/51-menu-servicos/4004-downloads-mapa-tematico-e-dados-geoestatisticos-das-uc-s>> Acesso em abril/2016.

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (2016) Painel dos Assentamentos. Disponível em: <<http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php>> Acesso em: abril/2016.

IUCN (2012) IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Gland, Switzerland and Cambridge, UK, IUCN Species Survival Commission.

IUCN (2015) IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. Eletronic Database. Disponí-

vel em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: jan/2016.

Kamrowski RL, Limpus C, Moloney J, Hamann M (2012) Coastal light pollution and marine turtles: assessing the magnitude of the problem. **Endangered Species Research** 19:85-98.

Kamrowski R, Limpus C, Pendoley K, Hamann M (2014) Influence of industrial light pollution on the sea-finding behavior of flat back turtle hatchlings. **Wildlife Research** 41.

Lacerda LD, Araújo DSD, Cerqueira R, Turcq B (1984) **Restingas: origem, estrutura, processos**. Niterói, CEUFF.

Lorne JK, Salmon M (2007) Effects of exposure to artificial lighting on orientation of hatchling sea turtles on the beach and in the ocean. **Endangered Species Research** 3: 23-30.

Marcovaldi AA, Marcovaldi GG (1999) Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. **Biological Conservation** 91: 35-41.

Marcovaldi MA, Lopez GG, Soares LS, Santos AJB, Bellini C, Santos AS, Lopez M (2011a). Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira** 1: 20-27.

Marcovaldi MAA, Santos AS, Sales G (2011b) **Plano nacional para conservação das tartarugas marinhas**. Brasília, ICMBio.

Muehe D (2001) Critérios morfodinâmicos para o estabelecimento de limites da orla costeira para fins de gerenciamento. **Revista Brasileira de Geomorfologia** 2: 35-44.

Muehe D (2006) **Erosão e progradação do litoral brasileiro. programa de geologia e geofísica marinha**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente – MMA.

Nolte C, Agrawala A, Silvius KM, Soares-Filho BS (2013) Governance regime and location influence avoided deforestation success of protected areas in the Brazilian Amazon. **PNAS** 110: 4956–4961.

Oliveira ACCA, Souza RM (2011) Ecodinâmica dos sistemas dunares do município de Pirambu, Litoral Norte de Sergipe. **Sociedade e Território** 23: 2-20.

Oliveira EVS, Landim MF (2014) Caracterização fitofisionômica das Restingas da Reserva Biológica de Santa Isabel, litoral norte de Sergipe. **Scientia Plena** 10: 1–10.

Oliveira EVS, Ferreira-Sobrinho ES, Landim MF (2015) Flora from the Restingas of Santa Isabel

Biological Reserve, Northern coast of Sergipe State, Brazil. **Check List** 11: 1-10.

Oliveira-Filho AT, Carvalho DA (1993) Florística e fisionomia da vegetação no extremo norte do litoral da Paraíba. **Revista Brasileira de Botânica** 16: 115-130.

Pendoley K, Kamrowski R (2015) Influence of horizon elevation on the sea-finding behavior of hatchling flatback turtles exposed to artificial light glow. **Marine Ecology Progress Series** 529: 279-288.

Proença CEB, Oliveira MIU, Sobral M, Landim MF (2014) Novelties in Myrtaceae: preparing for a Flora of Sergipe. **Phytotaxa** 3: 217-225.

Rizinni AT (1997) **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos, e florísticos**. Rio de Janeiro, Âmbito Cultural.

Rosa LS, Cordazzo CV (2007) Perturbações antrópicas na vegetação das dunas da Praia do Cassino (RS). **Cadernos de Ecologia Aquática** 2: 1-12.

Santana DS, Costa HC, Drummond LO, Ferreira PL, Feio RN (2009) Amphibia, Anura, Hylidae, *Scinax auratus*: distribution extension, new state records, and distribution map. **Check List** 5: 246-248.

Santos AS, Soares LS, Marcovaldi MA, Monteiro DS, Giffoni B, Almeida AP (2011) Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Caretta caretta* Linnaeus, 1758 no Brasil. **Biodiversidade Brasileira** 1: 3-11.

SEPLAG – Secretaria de Estado do Planejamento Orçamento e Gestão (2011) **Sergipe em dados**. Aracaju, SUPES.

SEPLANTEC. Edital nº 01/2002 – Base Cartográfica dos Municípios Litorâneos de Sergipe - Anexo III (Especificações Técnicas). Aracaju: SEPLANTEC, 2002.

Sergipe (2013) Secretaria de Estado do Planejamento e da Ciência e Tecnologia. Superintendência de Recursos Hídricos. **Atlas digital sobre recursos hídricos [CD-ROM]**. Aracaju, SEPLANTEC/SRH.

Silva ACCD, Castilhos JC, Lopez GG, Barata PCR (2007) Nesting biology and conservation of the olive Ridley sea turtle (*Lepidochelys olivacea*) in Brazil, 1991/1992 to 2002/2003. **Journal of the Marine Biological** 87: 1047-1056.

Silva ACCD, Castilhos JC, Santos EAP, Brondízio LS, Bugoni L (2010) Efforts to reduce sea turtle by catch in the shrimp fishery in Northeastern Brazil through a co-management process. **Ocean e Coastal**

Management 53: 570-576.

Souza CRG (2009) A erosão costeira e os desafios da gestão costeira no Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada** 9:17-37.

Terborgh J, Van-Schaik C (2002) Why the world needs parks. In, Terborgh J, Van-Schaik C, Davenport L, Rao M (Eds.) **Making parks work: strategies for preserving tropical nature**. Washington, Island Press, pp. 3-14.

United Nations (1992) Convention on Biological Diversity. Disponível em: <<http://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>> Acesso em: maio/2015.