



Afogada no progresso: o dilema da Restinga no Brasil

Drowned in progress: The dilemma facing Brazil's Restinga ecosystem

Luis Fernando Tavares de Menezes^{1*}, Felipe Zamborlini Saiter², Pavel Dodonov³, Oberdan José Pereira¹, Everton Luís Poelking⁴, Francisco de Deus Fonseca Neto², Claudio Nicoletti de Fraga⁵, Daniel Piotto⁶, Henrique Machado Dias¹, Jomar Gomes Jardim⁶, Jorge Antônio Silva Costa⁶, Lidyanne Yuriko Saleme Aona-Pinheiro⁴, Luiz Roberto Zamith⁷, Marcelo Simonelli², Márcio Lacerda Lopes Martins⁴, Patrícia Luz Ribeiro⁴, Phellippe Arthur Santos Marbach⁴, Rafaela Campostrini Forzza^{5,9}, Rodrigo Lemes Martins⁸, Luiz Fernando Silva Magnago^{6*}

¹ Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), São Mateus e Alegre, Espírito Santo, Brasil.
E-mails: ltmenezes@gmail.com;
oberdan@terra.com.br;
henridias@yahoo.com.br
ORCID: 0000-0003-1854-2441;
0000-0001-9361-2003; 0000-0003-2217-7846

² Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), Cariacica, Vila Velha e Vitória, Espírito Santo, Brasil.
E-mails: fsaiter@ifes.edu.br;
franciscofonseca@ifes.edu.br;
marcelosimonelli@hotmail.com
ORCID: 0000-0001-6597-869X;
0000-0002-5413-670X; 0000-0002-4302-6601

³ Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, Bahia, Brasil.
E-mail: pdodonov@gmail.com
ORCID: 0000-0001-8205-6320

⁴ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Cruz das Almas, Bahia, Brasil.
E-mails: everton@ufrb.edu.br;
lidyanne.aona@gmail.com;
patriciaribeiro@ufrb.edu.br;
phmarbach@ufrb.edu.br
ORCID: 0000-0002-4531-8341;
0000-0001-8477-5791; 0000-0002-7714-4980; 0000-0003-2614-2712; 0000-0001-5595-0431

⁵ Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.
E-mails:
claudio.nicoletti@jbrj.gov.br;
rafaela@jbrj.gov.br

Resumo

A Restinga constitui um ecossistema costeiro singular e altamente dinâmico, resultante de processos sedimentares holocênicos e pleistocênicos, moldados por distintos gradientes ambientais que estruturam mosaicos de formações vegetais herbáceas, arbustivas e arbóreas. Apesar de sua elevada heterogeneidade ecológica e relevância biogeográfica, esse ecossistema encontra-se entre os mais ameaçados do Brasil. A partir da segunda metade do século XX, a expansão urbana, o turismo de massa, a especulação imobiliária e, mais recentemente, as instalações portuárias intensificaram a fragmentação e a perda de habitat na Restinga. A conversão direta de trechos preservados de Restinga, como no caso do Porto Central, em Praia das Neves (ES), revela um padrão de desenvolvimento ancorado na supressão de ecossistemas críticos e em instrumentos de compensação ambiental incapazes de repor funções ecológicas complexas. Soma-se a isso, as alterações climáticas que podem causar impactos de grande magnitude nesse ecossistema. O cenário é agravado por retrocessos normativos, especialmente após a decisão recente do Superior Tribunal de Justiça que restringe o enquadramento automático da Restinga como Área de Preservação Permanente, desconsiderando papéis ecológicos essenciais. A ausência de um mapeamento nacional refinado de áreas de Restinga, a fragilidade das Áreas Protegidas e a limitada integração entre planejamento territorial, governança municipal e gestão costeira dificultam respostas efetivas. Conservar a Restinga implica reconhecer sua importância para a estabilidade costeira, segurança hídrica, biodiversidade e resiliência climática. Assim, urge fortalecer instrumentos legais, adotar diretrizes de “Desmatamento Zero”, realizar pesquisas, incorporar evidências científicas ao licenciamento e promover políticas públicas que conciliem proteção ambiental e desenvolvimento sustentável no litoral brasileiro.

Palavras-chave: conservação, gerenciamento costeiro, legislação ambiental, políticas públicas.

ORCID: 0000-0003-1254-4550;
0000-0002-7035-9313

⁶ Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB), Ilhéus e Porto Seguro, Bahia, Brasil.

E-mails:

dsaniel.piotto@ufsb.edu.br;

jjgard@gmail.com;

jcosta.bio@gmail.com;

luiz_fsm@hotmail.com

ORCID: 0000-0002-6505-0098;

0000-0002-5094-0514; 0000-

0002-4625-2946; 0000-0001-

6335-754X

⁷ Universidade Federal

Fluminense (UFF), Niterói, Rio de

Janeiro, Brasil. Instituto Chico

Mendes de Conservação da

Biodiversidade (ICMBio).

vincular o endereço à Rafaela

Forzza. Somente ela faz parte das

duas instituições (ICMBio e JBRJ)

E-mail: lrzamith@gmail.com

ORCID: 0000-0002-4898-1464

⁸ Universidade Federal do Rio de

Janeiro (UFRJ), Macaé, Rio de

Janeiro, Brasil.

E-mail: rodr.lemes@gmail.com

ORCID: 0000-0001-8403-3990

⁹ Instituto Chico Mendes de

Conservação da Biodiversidade

(ICMBio) / Parque Nacional do

Descobrimento, Bahia, Brasil.

*Autores correspondentes:

luizmagnago@gmail.com

luis.menezes@ufes.br

Recebido: 25/08/2025

Aceito: 23/10/2025

Abstract

The Restinga constitutes a unique and highly dynamic coastal ecosystem, resulting from Holocene and Pleistocene sedimentary processes, shaped by distinct environmental gradients that structure mosaics of herbaceous, shrubby, and forest vegetation formations. Despite its high ecological heterogeneity and biogeographical relevance, this ecosystem is among the most threatened in Brazil. From the second half of the 20th century onwards, urban expansion, mass tourism, real estate speculation, and, more recently, port facilities have intensified the fragmentation and habitat loss in the Restinga. The direct conversion of preserved stretches of Restinga — as in the case of Porto Central, in Praia das Neves (ES) — reveals a development pattern anchored in the suppression of critical ecosystems and in environmental compensation instruments incapable of restoring complex ecological functions. Added to this are climate changes that can cause impacts of great magnitude on this ecosystem. The situation is aggravated by regulatory setbacks, especially after a recent decision by the Superior Court of Justice that restricts the automatic classification of Restinga (coastal dune vegetation) as a Permanent Preservation Area, disregarding ancient and ecologically essential inland sandy formations of the same origin. The absence of a refined national mapping of Restinga areas, the institutional fragility of Conservation Units, and the limited integration between territorial planning, municipal governance, and coastal management hinder effective responses. Conserving Restinga implies recognizing its importance for coastal stability, water security, biodiversity, and climate resilience. Thus, it is urgent to strengthen legal instruments, adopt "Zero Deforestation" guidelines, conduct research, incorporate scientific evidence into licensing, and promote public policies that reconcile environmental protection and sustainable development on the Brazilian coast.

Keywords: Coastal management, conservation, environmental legislation, public policies.

INTRODUÇÃO

A Restinga - planície costeira formada por sedimentos arenosos quartzosos de origem marinha ou flúvio-marinha, recoberta por vegetação constituída por um mosaico de formações vegetais, moldadas por processos ecológicos complexos - constitui uma das zonas de transição mais dinâmicas entre os ambientes terrestre e marinho. Sua identidade não se limita à geomorfologia, pois é definida, também, pelas

interações de fatores ecológicos, como salinidade, disponibilidade hídrica, estabilidade do substrato, vento, nutrientes do solo e regimes de inundação (Scarano, 2002, 2009).

Os sedimentos que constituem a Restinga foram depositados durante múltiplos ciclos de transgressões e regressões marinhas, sendo o período regressivo mais recente, iniciado há cerca de 5 a 7 mil anos antes do presente, durante o Holoceno médio e o mais antigo, há 120 mil anos,

durante o Pleistoceno (Angulo et al., 2006; Suguio & Tessler, 1984). Embora geologicamente recente, este ecossistema é altamente diferenciado, sustentado por fortes e estreitos gradientes ambientais, como as altas salinidade e temperatura do ar e do solo, solos pobres em nutrientes e bem drenados, além de alta incidência luminosa e de vento (Lourenço-Junior et al., 2021; Magnago et al., 2011; Menezes et al., 2010; Pinto et al., 2025) que estruturam um mosaico singular de formações vegetacionais, com domínio de espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas (Marques et al., 2021).

O mosaico de formações vegetais da Restinga abriga uma biota diversificada taxonomicamente e funcionalmente, derivada, majoritariamente, de domínios mais antigos e adjacentes, como a Mata Atlântica, Caatinga, Cerrado e Amazônia que atuaram como fontes primárias de colonização (Rabelo et al., 2024; Scarano, 2002). Assim, cada trecho de Restinga representa um subconjunto das biotas regionais, enriquecido pela ocorrência de espécies que suportam condições ambientais extremas, como as citadas anteriormente (Pereira & Menezes, 2023). Ao mesmo tempo, esse ecossistema presta serviços ambientais essenciais, como amortecedor natural de tempestades, ressacas marítimas e erosão interna, promoção da estabilidade costeira, regulação da recarga subterrânea de água, sustentação de populações da fauna nativa, fornecimento de frutos e outros produtos naturais utilizados por comunidades humanas, além de importantes serviços culturais e recreativos (Ferreira et al., 2019; Marengo et al., 2022; Rocha et al., 2007; Sigren et al., 2014; Siqueira & Rocha, 2024).

Até meados do século XX, grande parte da Restinga brasileira experimentava impactos antrópicos relativamente baixos (Díez & Montezuma, 2021), porém, a partir da década de 1970, o avanço da urbanização transformou rapidamente a zona costeira brasileira (Gaspar, 2004). Aeroportos de capitais litorâneas foram

construídos ou ampliados sobre a Restinga (por exemplo, os aeroportos de Salvador, Vitória e Aracaju) e loteamentos à beira-mar se espalharam, reproduzindo uma tendência europeia de busca por espaços litorâneos para bem-estar e turismo (Gaspar, 2004; Seki et al., 2022).

Ao longo das décadas novas tecnologias permitiram o avanço sobre a Restinga que passou a ser sistematicamente suprimida, assim como o Manguezal. A fase foi marcada por tensões do mercado imobiliário e, a partir da década de 2010, novas pressões emergiram. Mudanças na legislação portuária, por meio da Medida Provisória 595/2012 (Brasil, 2012a) e da Lei Federal 12.815/2013 (Brasil, 2013), estimularam a expansão de portos públicos e privados, trazendo uma nova pressão de forte setor do capital, muitas vezes relacionada a empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras (Resolução nº 237/1997, Conselho Nacional do Meio Ambiente [CONAMA], 1997). Exemplos marcantes incluem o Porto do Açu, construído sobre uma extensa Restinga no norte do Rio de Janeiro (Vilani et al., 2021) e o Estaleiro Jurong, instalado sobre uma área de Restinga no litoral norte do Espírito Santo (Mapa de Conflitos, 2025). Ambos os casos demonstram o padrão de conflitos resultantes da conversão direta de ecossistemas costeiros (Oliveira et al., 2016; Vilani et al., 2021).

Atualmente, cerca de 20 milhões de pessoas vivem em capitais costeiras do Brasil (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2022) e os últimos remanescentes preservados de Restinga enfrentam um conjunto crescente de ameaças. Entre elas estão o turismo de massa e não regulado (Matias et al., 2022), invasões biológicas por plantas e animais (Fischer & Colley, 2005; Seki et al., 2022), os efeitos já mensuráveis das mudanças climáticas (Inague et al., 2021) e a coleta seletiva de espécies nativas de

alto valor econômico, como antúrios, cactos, bromélias e orquídeas, levando uma parcela dessas plantas a figurarem em listas de espécies ameaçadas (Fraga et al., 2019; Rocha et al., 2007). A esses fatores somam-se novos ciclos de pressões associados à expansão de portos, rodovias e aeroportos que intensificam a perda de hábitat, reduzem a biodiversidade local e regional e aumentam a vulnerabilidade das populações humanas à erosão costeira e à elevação do nível do mar (Marengo et al., 2022). Tais processos configuram um cenário de transformação acelerada que coloca a Restinga entre os ecossistemas mais ameaçados do Brasil (Hanley et al., 2014; Martínez et al., 2013).

Diante desse contexto, a Restinga, sempre situada “à beira do limite”, seja geográfico, ecológico ou político, tornou-se símbolo da crise contemporânea da conservação costeira. Sua proteção não é apenas uma questão ambiental, mas se coloca como um imperativo social, econômico e climático, transformando-se num teste crítico da capacidade do país em conciliar desenvolvimento com a preservação de ecossistemas cuja perda seria irreversível.

A crise da conservação da Restinga e o impasse político-ambiental

O posicionamento brasileiro no cenário político-ambiental internacional tem revelado contradições profundas entre o discurso e a prática. Na 28ª Conferência das Partes sobre Mudança Climática (COP28 - Dubai - 2023), o país recebeu críticas pela insuficiência de compromissos no combate às mudanças climáticas, especialmente devido à falta de medidas efetivas contra o desmatamento em biomas altamente vulneráveis, cenário esse que pode ser medido pelo crescente avanço do desmatamento e exploração dos ecossistemas naturais (Brando et al., 2025; Souza et al., 2020). A situação da Restinga exemplifica essa incoerência pois, apesar de seu reconhecido valor ecológico, o arcabouço legal e as políticas de

proteção vêm sofrendo retrocessos, como a revogação da Resolução CONAMA nº 303/2002 (Brasil, 2002) que dispunha sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente (APP) incluindo “dunas” e “restingas” com faixa de proteção de 300 m, a partir da linha da preamar máxima (CONAMA, 2020). Esse mesmo padrão voltou a ser observado na 16ª Convenção sobre Diversidade Biológica (COP16 - Cali - 2024). Embora o Brasil ocupe posição central no cenário global da biodiversidade, suas iniciativas para implementar o Marco Global da Biodiversidade de Kunming-Montreal (KMGB) foram consideradas tímidas. O país não demonstrou avanços robustos no alcance das metas, entre elas a proteção de 30% das áreas terrestres e marinhas até 2030, objetivo que demanda ações específicas para ecossistemas costeiros, incluindo a Restinga, que permanecem negligenciados.

Relatórios internacionais classificaram os resultados da COP16 como “limitados”, destacando insuficiências na mobilização de recursos financeiros, no monitoramento da biodiversidade e na atualização dos planos nacionais de conservação. No contexto interno, isso revela um cenário em que políticas para ecossistemas costeiros continuam desarticuladas, fragmentadas e frequentemente secundárias diante de outras agendas.

O contraste entre o discurso internacional e a prática nacional se acentua com declarações feitas pelo governo brasileiro na recente COP30, em Belém, sobre Mudança Climática. Iniciativas como o *Tropical Forest Forever Fund* (TFFF), estimado em 4 bilhões de dólares anuais, e o programa Arco da Restauração, que mobiliza R\$ 1,9 bilhão via BNDES, são apresentadas como demonstrações de compromisso climático e florestal (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social [BNDES], 2025; COP30, 2025). Contudo, na prática, persistem políticas que permitem a supressão de ecossistemas críticos sob a justificativa de que medidas

compensatórias futuras seriam suficientes para equilibrar os impactos (Pearce, 2025)

A lógica de compensação ambiental, frequentemente tratada como solução universal, não se sustenta para ecossistemas complexos e de baixa resiliência, como a Restinga. Já na década de 2000, se alertava quanto ao uso inadequado de espécies em processos de restauração em Restinga, fruto de compensação ambiental, incapazes de reproduzir a composição, estrutura e os processos ecológicos das formações vegetais originais (Capossoli et al., 2009; Zamith & Scarano, 2004). Além disso, a ideia de que “plantar florestas” resolve impactos é, particularmente, inaplicável à Restinga, já que nela a formação florestal não é a única existente, pois ocorre um mosaico de ambientes florestais, arbustivos e herbáceos, cujas transições e dinâmicas ambientais sustentam sua funcionalidade ecológica (Rabelo et al., 2024). Desconsiderar essa heterogeneidade leva a processos de descaracterização ambiental, à perda de resiliência e à redução de serviços ecossistêmicos (Scarano, 2002).

A conservação efetiva da Restinga também esbarra na necessidade de articular legislações federais, estaduais e municipais, integrando-as a políticas de zoneamento costeiro, adaptação climática e restauração ecológica. Contudo, o país ainda enfrenta dificuldades estruturais na instabilidade normativa, fragilidade regulatória e falta de mecanismos eficazes de governança costeira. Assim, o protagonismo internacional só se concretizará se houver coerência entre compromissos globais e ações locais.

Diante desse cenário, a proteção dos remanescentes existentes é o caminho mais eficaz, econômico e ecologicamente fundamentado. A restauração, embora necessária, não substitui a integridade dos remanescentes naturais, e grandes empreendimentos deveriam internalizar tanto os custos das medidas

compensatórias, quanto os valores dos serviços ecossistêmicos perdidos (Oliveira et al., 2016).

Entretanto, esforços de conservação ainda são insuficientes diante da magnitude das ameaças e da extensão real da Restinga no Brasil que ainda permanece pouco compreendida. Mapeamentos nacionais, como o do MapBiomas (2024), apresentam classificações em quatro tipologias fisionômicas, Restinga Arbórea, Restinga Herbácea, Campo Alagado/Área Pantanosa e Duna/Praia/Areal, mas que ainda exibem inconsistências. Há registros de classificações equivocadas em áreas de tabuleiros costeiros (Formação Barreiras) e misturas de ambientes alagados que não pertencem ao sistema arenoso quaternário, distorcendo o diagnóstico nacional (Figura 1).

Outro aspecto bastante relevante é a situação das Áreas Protegidas que incluem Restinga. Muitas carecem de conselho gestor funcional, planos de manejo, regularização fundiária, fiscalização e recursos operacionais (Mills et al., 2020). Em paralelo, o licenciamento ambiental de grandes empreendimentos avança com estudos de impacto frequentemente insuficientes e sem avaliação cumulativa das pressões regionais (Dias et al., 2022). Essa assimetria entre as pressões econômicas e a capacidade institucional reforça o quadro de degradação e revela um padrão persistente de negligência na governança costeira.

Os dados do MapBiomas para o ano de 2024 revelaram uma área de 15550,67 ha de Restinga arbórea, 21419,35 de Restinga Herbácea, 5066,91 de dunas, praias, além de 123643,24 de vegetação de áreas úmidas. Dessa forma, contando com a extensão total das formações do Quaternário, local originalmente ocupado pela vegetação da restinga, somam cerca de 260000 ha. Contudo, os remanescentes de Restinga e áreas de dunas alcançam, atualmente, apenas em torno de 16 % das áreas originais.

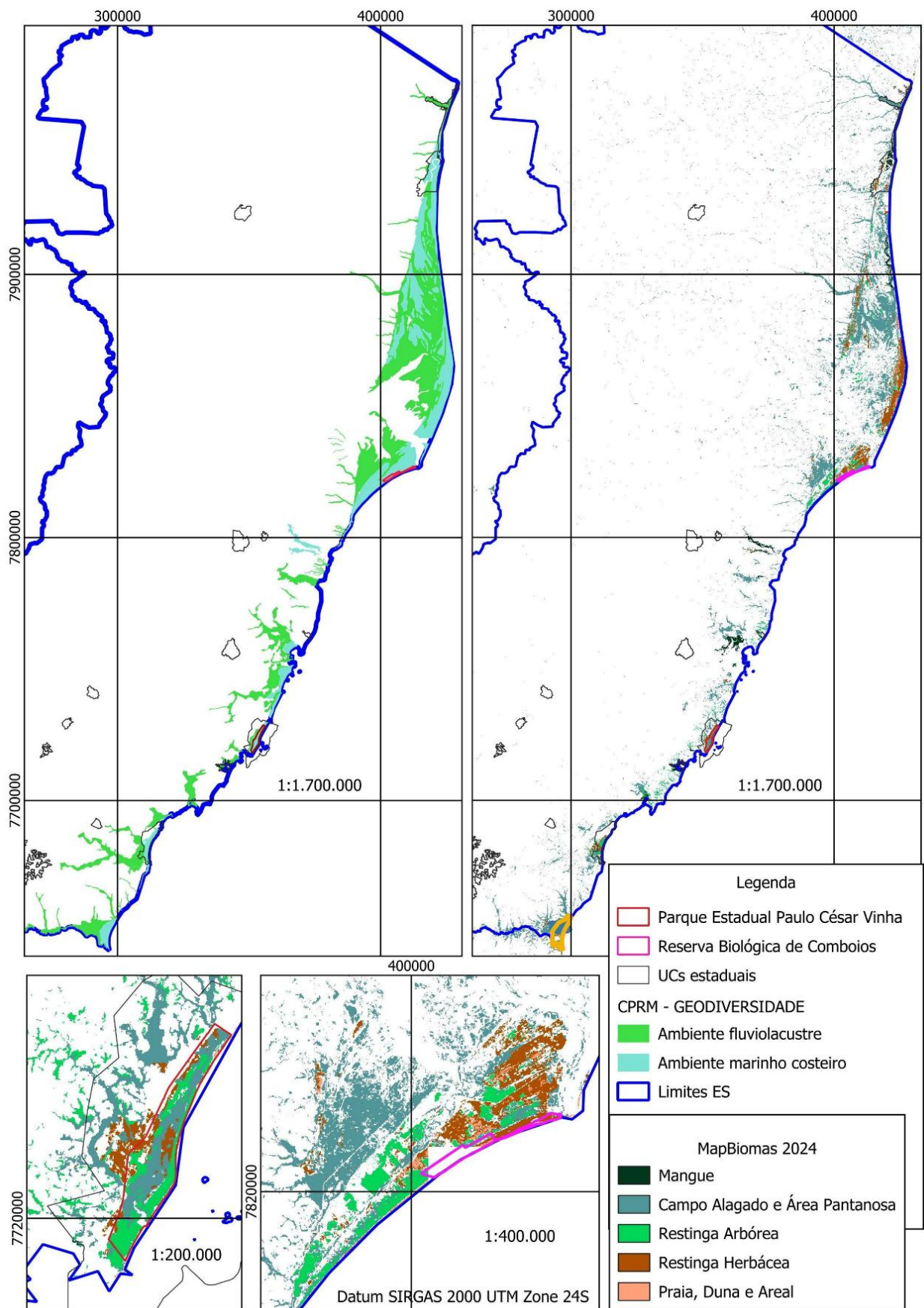


Figura 1. Recorte do mapeamento do MapBiomias para a região entre Meaípe e Anchieta, sul do Espírito Santo, com destaque para as áreas remanescentes da categoria Restinga Arbórea (em verde) equivocadamente mapeadas nos interflúvios do tabuleiro costeiro (Formação Barreiras), originado no Cenozóico, bem como extensos remanescentes de Campo Alagado e Área Pantanosa, que também não ocorrem sobre uma planície arenosa do Quaternário.

De fato, a proteção da Restinga é um dos temas mais sensíveis no contexto da gestão costeira brasileira. Embora sua relevância ecológica seja amplamente reconhecida, o tratamento jurídico conferido a esse ecossistema, especialmente após a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (conhecida como Novo Código Florestal) (Brasil, 2012b), tem sido marcado por controvérsias persistentes. O principal ponto de tensão reside na delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APP) em ambientes de Restinga, cuja interpretação normativa varia desde o início dos anos 2000 e influencia diretamente nas iniciativas de conservação e ordenamento territorial, além de causar forte insegurança jurídica abrindo brechas para a obtenção de autorizações de supressão de áreas de Restinga ao longo da costa brasileira.

A Resolução CONAMA nº 303/2002 (Brasil, 2002) estabeleceu um marco importante ao ampliar a proteção, reconhecendo como APP todas as formações de Restinga, independentemente de sua função específica de fixação de dunas. No entanto, com a promulgação do Novo Código Florestal, esse entendimento passou a ser questionado, gerando conflitos de hierarquia normativa e abrindo espaço para disputas jurídicas que fragilizaram a proteção efetiva do ecossistema. Nesse cenário, a aplicação da Resolução nº 303/2002 tornou-se alvo recorrente de contestação, especialmente quanto à sua compatibilidade com a nova legislação florestal.

Esse debate ganhou novos contornos após decisão recente do Superior Tribunal de Justiça (STJ) que reacendeu a discussão ao restringir o enquadramento automático da vegetação da Restinga como APP. Em julgamento de Recurso Especial em 2025, o STJ consolidou o entendimento de que nem toda Restinga deve ser considerada APP de forma automática. Segundo a Corte, há duas hipóteses que conferem esse *status* protetivo: (1) Restinga situada na faixa mínima de 300 metros, a partir da linha de preamar máxima

e (2) Restinga, em qualquer localização, que desempenhem função de fixação de dunas ou estabilização de mangues.

Essa interpretação buscou, segundo o STJ, harmonizar a Lei 12.651/2012 com as normas do CONAMA e com a jurisprudência ambiental consolidada, afastando a aplicação genérica da proteção para todas as áreas de Restinga. Assim, tornou-se necessária a comprovação de função ecológica específica ou o enquadramento espacial dentro da faixa dos 300 metros para caracterização automática como APP.

Sob uma perspectiva ecológica, contudo, essa interpretação restritiva representa um retrocesso ambiental significativo. Ao reduzir a proteção automática de áreas sensíveis e ecologicamente relevantes, especialmente aquelas localizadas além dos 300 metros ou que não desempenham funções diretamente comprovadas de “fixação de dunas ou estabilização de mangues” (cabe lembrar que o ecossistema protegido aqui deveria ser citado na Lei como Manguezal), a decisão desconsidera e põe em risco trechos extensos de Restinga formadas no Pleistoceno, muitas vezes situados a mais de 10 km da costa. Essas áreas, apesar de distantes do litoral imediato, possuem grande relevância biogeográfica e desempenham papel essencial na integridade ecológica das planícies costeiras. Essa interpretação pode ser ainda mais impactante, uma vez que uma área de Restinga que não apresente mais sua vegetação original (por supressão prévia), pode ser considerada, em licenciamentos de empreendimentos, como uma Restinga sem função ecológica. Essa condição restringe a conservação da Restinga e futuros projetos de restauração ecológica para recuperar tais funções.

No contexto de licenciamento ambiental de empreendimentos, cabe destacar que, entre as fitofisionomias já caracterizadas para esse ecossistema (Pereira & Menezes, 2023), apenas aquelas classificadas como florestais encontram-se contempladas pela legislação vigente. As

formações herbáceas e arbustivas em suas variantes abertas e fechadas, localizadas além dos 300 metros da linha de preamar máxima e, em certos casos, mesmo dentro desse limite, não são reconhecidas por normativa como fitofisionomias estáveis, costumam ser interpretadas equivocadamente como etapas de processo de sucessão vegetal. Em consequência, tais áreas tendem a ser enquadradas nas análises de impacto como pertencentes a estágios iniciais de sucessão ecológica, o que as torna, segundo essa interpretação, passíveis de supressão vegetal, a depender do entendimento do órgão licenciador e dos instrumentos legais aplicáveis.

No caso do Espírito Santo, por exemplo, estudos de Pereira & Menezes (2023) demonstram que grande parte da Restinga funciona como zona estratégica de conectividade ecológica entre sistemas lagunares e florestas litorâneas, articulando fluxos hidrológicos, biogeoquímicos e biológicos fundamentais para a manutenção da biodiversidade. Esse papel funcional, que excede critérios morfológicos ou espaciais das espécies, evidencia que a proteção legal deveria incorporar uma visão mais ampla do funcionamento dos ecossistemas, reconhecendo sua complexidade e interdependência. No âmbito da conservação, deve-se considerar que a Restinga conserva um número relevante de espécies com algum grau de ameaça de extinção (Pereira & Menezes, 2023). Entre elas, parte encontra-se em Áreas Protegidas estaduais e municipais, entretanto, há espécies associadas a diferentes fisionomias dessa planície arenosa que ocorrem fora de áreas oficialmente protegidas, incluindo táxons de distribuição restrita e algumas descritas recentemente para a ciência (Rabelo et al., 2024).

Nos estados onde a Restinga integra o domínio da Mata Atlântica, ela conta com dispositivos adicionais de proteção previstos na Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428/2006) (Brasil, 2006). Embora esse arcabouço legal ofereça salvaguardas importantes, ele não supre

as lacunas criadas pela interpretação restritiva recente do STJ, nem substitui a necessidade de assegurar proteção integral para formações vegetais que, embora juridicamente fragilizadas, são ecologicamente indispensáveis.

Expansão portuária e perda ambiental: a persistência de modelos insustentáveis ecologicamente

A expansão portuária no Brasil tem se intensificado nas últimas décadas, impulsionada pelo aumento das exportações, pela demanda por infraestrutura logística moderna e pela competição internacional. Esse movimento, apregoado como estratégico para o desenvolvimento econômico, tem gerado tensões significativas com ambientalistas e a comunidade acadêmica, especialmente em regiões costeiras sensíveis onde se encontram o Manguezal e a Restinga.

Com a instalação ou ampliação de portos, surgem impactos potencialmente negativos, como aterramento de áreas úmidas, destruição de vegetação nativa, alteração de fluxos hidrológicos, poluição das águas e intensificação da ocupação urbana desordenada no entorno das obras. Esses efeitos geram preocupações de pesquisadores, comunidades locais e organizações ambientais, que frequentemente contestam os processos de licenciamento, muitas vezes considerados acelerados ou pouco embasados em estudos rigorosos.

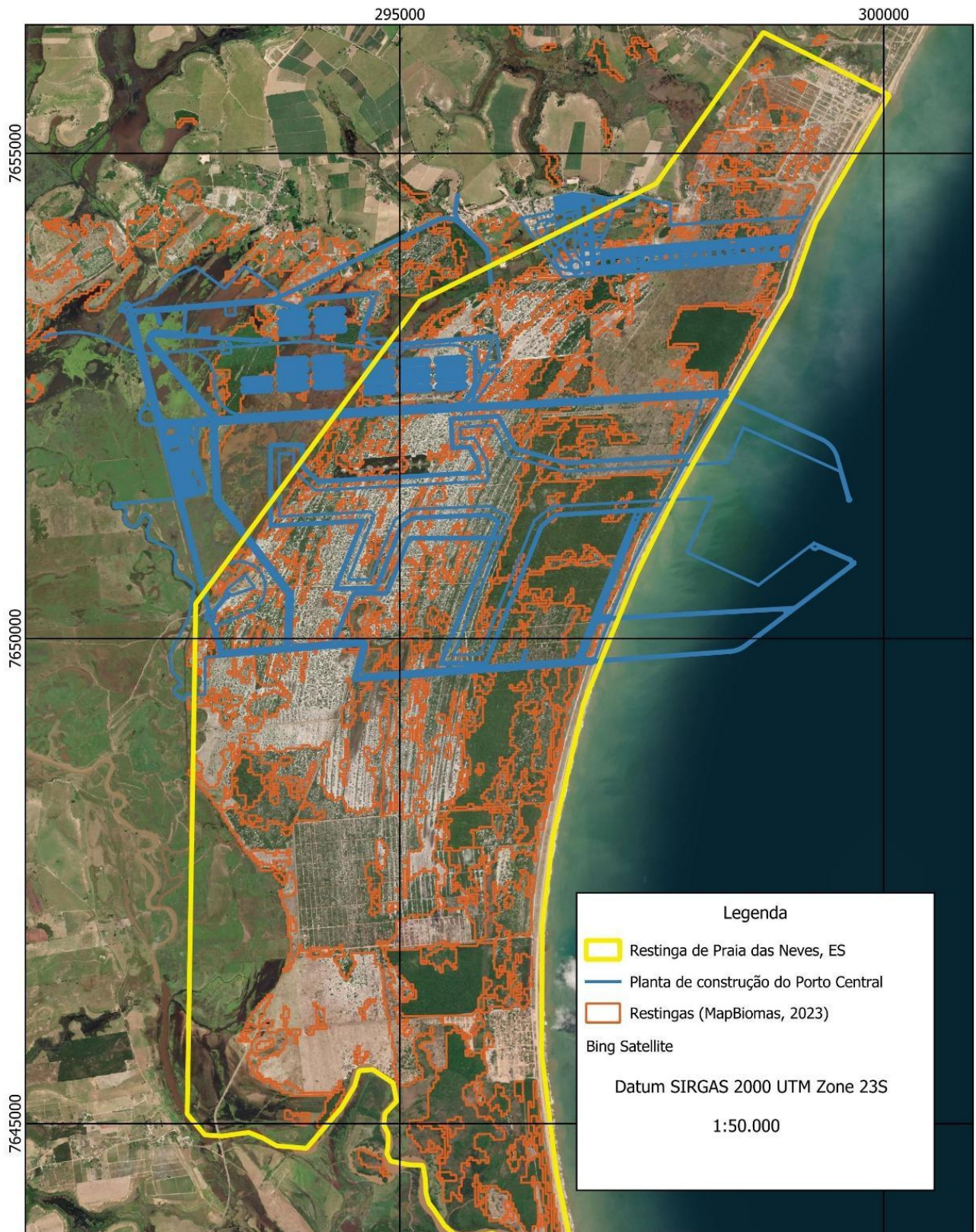


Figura 2. Simulação de projeto executivo do Porto Central, Restinga de Praia das Neves - ES. Planta disponibilizada no Relatório de Impacto Ambiental da Planta de Filtragem e Terminal Portuário Privativo para Embarque de Minério de Ferro – Presidente Kennedy/ES (https://iema.es.gov.br/Media/iema/Downloads/RIMAS/RIMAS_2010/Terminal%20portu%C3%A1rio%20Presidente%20Kennedy/RIMA%20-%20Vers%C3%A3o%20Final.pdf).

O caso mais recente e emblemático ocorreu no município de Presidente Kennedy, extremo sul do Espírito Santo (Braz et al., 2013). A Restinga de Praia das Neves, um dos últimos trechos de Restinga bem preservados do Sudeste, teve sua vegetação parcialmente suprimida, com autorização de órgãos governamentais, para a instalação de um complexo logístico-industrial na região, denominado de Porto Central, concebido como um “hub” multimodal de relevância nacional, com conexões projetadas para a BR-101 e para futuros ramais ferroviários (Porto Central, 2025). Os impactos diretos e indiretos desse empreendimento, contudo, é devastadoras, tendo como resultado a destruição quase completa dos habitats da Restinga em Praia das Neves (Figuras 2 e 3).



Figura 3. Área com vegetação suprimida na Restinga de Praia das Neves - ES, para implantação do Porto Central. Imagem: Giro Capixaba, 2025.

A Restinga em Praia das Neves abriga funções ecossistêmicas essenciais. Além de concentrar flora e fauna endêmicas e espécies ameaçadas (Braz et al., 2013), a planície arenosa desempenha papel crucial na segurança hídrica local, especialmente no aporte de água doce das áreas inundáveis para a foz do rio Itabapoana, um processo vital para pescadores artesanais e comunidades tradicionais (Ferreira et al., 2019). Soma-se a isso o valor cultural e histórico do território: Praia das Neves é o local onde se ergue a Igreja de Nossa Senhora das Neves, construída por indígenas no final do século XVII, sob coordenação jesuítica na antiga fazenda Muribeca. Esse assentamento abasteceu, até

1759, missões católicas em todo o território capixaba (Espírito Santo, 2009).

Apesar desse conjunto de atributos ecológicos e socioculturais, o discurso oficial que preconiza a construção do Porto Central enfatiza apenas o potencial econômico do empreendimento, projetando ganhos logísticos, atração de investimentos e aceleração do crescimento regional. O que não aparece nesses discursos, entretanto, é o custo socioambiental da supressão de cerca de 2.000 hectares de vegetação nativa (O Eco, 2023; Século Diário, 2025). A conversão integral desses ambientes ameaça não apenas a biodiversidade local, mas também o delicado equilíbrio hidrológico que sustenta a planície costeira, comprometendo funções ecológicas que não podem ser reproduzidas em outros sítios ou compensadas por ações de restauração simplificadas. Esse quadro expõe fragilidades profundas nos instrumentos de gestão ambiental, pois a supressão de um ecossistema já reconhecidamente em risco contraria diretamente os indicadores e compromissos que o Brasil busca cumprir nos acordos internacionais dos quais é signatário (especialmente a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), firmada na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1992 (ECO 92), e o Acordo de Paris, celebrado em 2015 durante a COP21).

A temática da instalação de portos em áreas de Restinga no Espírito Santo ainda apresenta situações particularmente controversas. Outros dois exemplos emblemáticos, e que ainda não iniciaram suas fases de implantação, são o da Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) de Degredo, em Linhares e a Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) de Barra Nova, em São Mateus, ambos no norte do estado.

A ARIE de Degredo teve seus limites territoriais alterados, resultando na redução da porção sul e ampliação ao norte da Área Protegida. As mudanças foram justificadas, entre outros argumentos, pela necessidade de fortalecer

a proteção de populações de tartarugas marinhas e uma espécie de orquídea de interesse conservacionista, a *Cattleya guttata*, Lindl. e presente na lista de espécies ameaçadas de extinção no Espírito Santo (Fraga et al., 2019). Entretanto, Torres et al. (2016) criticam as motivações efetivas associadas a tais modificações, sugerindo que os ajustes nos limites da ARIE foram realizados para viabilizar a instalação de sistema portuário para o escoamento de minério de ferro, o que evidencia potenciais conflitos entre conservação ambiental e interesses econômicos. O trecho de Restinga, agora fora da ARIE mas adjacente a ela, é representado por uma floresta de grande porte, com espécies na lista oficial nacional de ameaçadas de extinção e passou a ser palco da implantação do sistema portuário, com área prevista de substituição da Restinga na ordem de 1.200 ha (Prefeitura de Linhares, 2014).

Já a RDS de Barra Nova constitui um importante território socioambiental caracterizado por Restinga, Manguezal, ambientes estuarinos e comunidades tradicionais que dependem diretamente desses recursos naturais para sua subsistência. Criada com a finalidade de conciliar conservação ambiental e uso sustentável, a RDS abriga famílias que desenvolvem práticas de baixo impacto ambiental, mantendo vínculos históricos com o território. No entanto, desde sua criação, a RDS de Barra Nova tem sido palco de conflitos recorrentes, envolvendo projetos de infraestrutura portuária, especialmente ligados à expansão da logística industrial e mineral. A proposta de implantação de terminais portuários na foz do rio Barra Nova, bem como estudos para instalação de retroáreas e vias de acesso, resultou em tensões entre diferentes interesses ambientais, econômicos e sociais, especialmente por envolverem a redefinição da RDS, com a alegação de supostos entraves ao “progresso” local e propondo ajustes que reduziram áreas da

Restinga, Manguezal e zonas tradicionalmente utilizadas por populações pesqueiras.

Diante desse cenário, torna-se evidente que o licenciamento ambiental não deve continuar autorizando empreendimentos em áreas nativas e, sobretudo, em ecossistemas bem preservados. Os exemplos citados expõem com clareza que políticas públicas não podem reduzir a Restinga a um entrave ao progresso. Pelo contrário, o caso exige a construção de um arcabouço normativo robusto, capaz de estabelecer limites inegociáveis, como a adoção de políticas de “Desmatamento Zero”, reforçada no discurso público do governo brasileiro, mas ainda não traduzida em práticas regulatórias coerentes e, aparentemente restrita à Amazônia.

A utilização da compensação ambiental, especialmente quando tratada como justificativa para a supressão significativa de um ecossistema, é incompatível com a conservação da Restinga. Colocar novas áreas degradadas na fila da restauração não substitui a perda integral de um habitat natural que levou milênios para se estabelecer. Assim, a solução passa por medidas estruturais decisivas, tais como a realocação de empreendimentos para áreas já degradadas, fortalecimento do planejamento territorial, participação ativa de instituições científicas e proteção irrestrita de remanescentes de Mata Atlântica, Manguezais e Restinga.

Esse debate tem relevância global. O Brasil busca se apresentar como líder em energia limpa, economia verde e tecnologias sustentáveis. Entretanto, esse protagonismo só será crível se ambientes naturais, como os de Praia das Neves deixarem de ser vistos como barreiras à expansão industrial, especialmente por setores da chamada “velha economia” (petróleo e gás, mineração, siderurgia e logística), historicamente associados à degradação ambiental. Ao incorporar práticas inovadoras, inclusivas e de baixo impacto, o país pode provar que desenvolvimento econômico e a proteção ambiental não são objetivos concorrentes, mas mutuamente dependentes. Tal

postura também permitiria contestar a visão, ainda presente em corporações estrangeiras, de que o Brasil é um território disponível para exploração predatória em virtude de regulações ambientais mais frágeis.

Os três exemplos apresentados de instalações portuárias no Espírito Santo, portanto superando a escala local, representam uma escolha simbólica sobre o futuro da Restinga e do litoral brasileiro. É um teste para saber se o país continuará repetindo modelos ultrapassados ou se assumirá, de fato, o papel de referência internacional em conservação e sustentabilidade.

O futuro da Restinga: entre o discurso e a ação

Somam-se aos fatores já citados nos tópicos anteriores, os impactos das mudanças climáticas, que incluem o aumento da temperatura média, a elevação do nível do mar e a intensificação de eventos extremos (Yin, 2025). Tais alterações intensificam processos erosivos, promovem a salinização do lençol freático e reduzem a resiliência natural das comunidades vegetais. Assim, a ausência de governança territorial efetiva, a fragmentação das políticas públicas e a falta de monitoramento ambiental contínuo ampliam a vulnerabilidade desses sistemas socioecológicos, que sustentam comunidades tradicionais, pescadores artesanais e uma das mais relevantes biodiversidades litorâneas da América do Sul (Horta et al., 2020).

As mudanças provocadas pelas atividades humanas nos ecossistemas costeiros como um todo, vêm se intensificando em ritmo acelerado (Halpern et al., 2019). Essas mudanças diminuem a chance de sucesso de abordagens rígidas de gestão (Chapin et al., 2009) e motivam a busca por novas estratégias de promoção da sustentabilidade que considerem a complexidade inerente aos sistemas socioecológicos (Corrêa et al., 2021).

A insuficiência de levantamento detalhado de áreas de Restinga em todo o Brasil e a proporção desse ecossistema em Áreas

Protegidas, incluindo áreas de proteção integral e de uso sustentável, dificulta a determinação de lacunas de proteção, a avaliação de pressões antrópicas e a definição de estratégias integradas de manejo. Mesmo assim, iniciativas locais e regionais demonstram que a conciliação entre conservação, uso sustentável e desenvolvimento é possível quando o ordenamento territorial é guiado por diagnósticos ecológicos robustos, participação social qualificada e instrumentos de gestão costeira, como o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) e o Gerenciamento Costeiro Integrado (GERCO). Cabe destacar que o Gerenciamento Costeiro no Espírito Santo, embora previsto em instrumentos legais e planejamentos formais, permanece até hoje predominantemente no papel, sem efetiva implementação. Ao longo das últimas décadas, diferentes governos anunciaram a elaboração e execução do Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro do Espírito Santo (ZEEC-ES), porém essas iniciativas foram repetidamente interrompidas, enfrentando entraves técnicos, institucionais e, principalmente, políticos. As tentativas anteriores não avançaram para etapas concretas de execução, resultando em processos descontinuados e incapazes de produzir efeitos práticos na gestão territorial da zona costeira (Nicolodi et al., 2021).

Em 2025, o governo estadual retomou a agenda do ZEEC-ES, apresentando-a como uma nova oportunidade de estruturar políticas públicas coerentes com a complexidade socioambiental do litoral capixaba. No entanto, apesar da importância estratégica desse instrumento para orientar o uso do solo, preservar ecossistemas sensíveis, como o Manguezal e a Restinga, e regular atividades econômicas, o processo foi reiniciado sem uma ampla participação popular. A carência de espaços reais de diálogo, ausência de divulgação adequada e limitações na mobilização social comprometeram a legitimidade e a transparência da construção coletiva, que deveria

ser um dos pilares fundamentais do Gerenciamento Costeiro.

Como consequência, o Espírito Santo mantém um descompasso significativo entre aquilo que está previsto nas diretrizes do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) e a prática efetiva de gestão integrada. Sem participação social contínua e sem o envolvimento de atores científicos, comunitários e produtivos, o ZEEC-ES corre o risco de repetir os erros das tentativas anteriores: - produzir documentos formais, mas sem capacidade de orientar decisões, prevenir conflitos de uso ou proteger adequadamente os ecossistemas costeiros.

Uma ação importante foi a inclusão da Restinga como área temática no Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio), uma iniciativa criada pelo MCTI/CNPq para organizar, integrar e fortalecer pesquisas sobre biodiversidade em diferentes biomas do país. Após 20 anos de sua criação, em 2024 foram formadas duas redes de pesquisa, o PPBio Beira Mar e o PPBio MaRe que avaliam a biodiversidade, a conservação, o potencial biotecnológico e a dinâmica da Restinga em diversas áreas ao longo do litoral brasileiro, com apoio de dezenas de instituições de pesquisa. Essas duas redes constituem iniciativas extremamente importantes para a compreensão do papel socioambiental desse ecossistema, bem como subsidiar o estabelecimento de políticas públicas específicas para os ambientes costeiros.

O fortalecimento das Áreas Protegidas, a ampliação dos recursos destinados à fiscalização ambiental e a integração das políticas de uso do solo com os planos de adaptação climática são medidas estruturantes e urgentes. Sem essas ações, a Restinga no Brasil tende a sofrer um colapso silencioso, marcado pela perda irreversível de espécies com distribuição restritas, pela descaracterização da paisagem litorânea e pelo comprometimento dos serviços

ecossistêmicos que sustentam atividades humanas.

Os municípios, enquanto entes federativos com competência constitucional para ordenamento territorial e gestão ambiental local, desempenham papel central na proteção da Restinga. Cabe a eles implementar e revisar Planos Diretores que reconheçam a Restinga como área ambientalmente sensível, incorporando zoneamentos específicos para dunas, cordões arenosos e áreas sujeitas a erosão costeira. A elaboração e atualização das leis de uso e ocupação do solo são instrumentos fundamentais para evitar ocupações irregulares e limitar a expansão urbana sobre áreas ecologicamente vulneráveis.

Além disso, os municípios são responsáveis por emitir licenças urbanísticas e autorizações para supressão de vegetação nativa - o que reforça a necessidade de equipes técnicas qualificadas, sistemas de informação geográfica atualizados e regulamentações alinhadas à Lei da Mata Atlântica e às resoluções do CONAMA. A criação de Áreas Protegidas municipais, como Parques Naturais, Monumentos Naturais ou Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), constitui uma ferramenta poderosa de proteção, especialmente em regiões onde poucos instrumentos estaduais ou federais estão presentes.

A fiscalização ambiental municipal, quando integrada a conselhos locais de meio ambiente e a políticas de educação ambiental, pode inibir a degradação cotidiana, como a extração de areia, a abertura de trilhas clandestinas, construções irregulares e coleta predatória de espécies nativas. Municípios costeiros também têm papel estratégico na elaboração de Planos de Gestão Integrada da Orla (PGI-Orla), articulando interesses turísticos, econômicos e de preservação.

CONCLUSÃO

O levantamento crítico apresentado, evidencia que, apesar do valor insubstituível da Restinga, esse ecossistema está submetido a pressões crescentes que, em conjunto com lacunas e interpretações restritivas do arcabouço jurídico, têm acelerado sua degradação e fragilizado sua proteção efetiva.

A conservação efetiva da Restinga exige uma combinação de ações imediatas e estruturantes: (i) reconhecimento legal amplo das diferentes fisionomias da Restinga e incorporação de critérios funcionais nas delimitações de Áreas Protegidas; (ii) fortalecimento do arcabouço normativo para impedir a conversão de remanescentes por meio de substituições por medidas compensatórias inadequadas; (iii) ampliação e aperfeiçoamento do mapeamento e monitoramento nacional com padronização metodológica; (iv) integração das políticas federais, estaduais e municipais por meio de zoneamento costeiro, Zoneamento Ecológico-Econômico e Gerenciamento Costeiro (GERCO), bem como iniciativas em andamento de Planejamento Espacial Marinho para a Zona Econômica Exclusiva Brasileira, e a aprovação e regulamentação do PL 6969, que estabelece novo marco legal para o Bioma Marinho brasileiro; (v) priorização da proteção *in situ* em detrimento da ideia de que ações de restauração compensatórias possam substituir remanescentes originais; e (vi) exigência de estudos de impacto de alta qualidade, com avaliação cumulativa regional e participação social qualificada.

No âmbito municipal, recomenda-se a revisão de Planos Diretores e legislações urbanísticas para reconhecimento da Restinga como área ambientalmente sensível, bem como a criação e consolidação de Áreas Protegidas municipais, sistemas de fiscalização capacitados e mecanismos de educação ambiental que articulem saberes locais e ciência. Do ponto de vista econômico e de planejamento, políticas de desenvolvimento devem priorizar a ocupação de

áreas já degradadas, internalizar totalmente os custos socioambientais de grandes empreendimentos e garantir alternativas logísticas que não sacrifiquem ecossistemas imprescindíveis.

Nesse cenário, torna-se igualmente essencial fomentar uma ciência engajada e transdisciplinar, capaz de integrar conhecimentos ecológicos, sociais, jurídicos e culturais, dialogando diretamente com as comunidades locais e fortalecendo a cidadania socioambiental. Tal abordagem supera a produção acadêmica tradicional ao envolver pesquisadores em processos participativos, co-produção de conhecimento, identificação de soluções territorializadas e tradução científica acessível para gestores públicos e populações costeiras. A Restinga, por sua natureza multifacetada, exige esse tipo de conhecimento híbrido, construído com e para a sociedade.

Além disso, recomenda-se a ampliação da atuação das instituições científicas na litigância socioambiental, seja como produtoras de pareceres especializados ou fornecendo suporte técnico-contínuo a órgãos como os Ministérios Públicos estaduais e federal. A complexidade ecológica e jurídica que envolve a proteção da Restinga demanda análises robustas que auxiliem o Judiciário a interpretar corretamente normas ambientais, evidências científicas e impactos cumulativos - sobretudo em casos que podem alcançar elevada repercussão nacional. Dado o cenário de disputas judiciais em curso, não se pode descartar a possibilidade de que questões relativas à proteção da Restinga avancem para instâncias superiores, podendo inclusive culminar em apelação ao Supremo Tribunal Federal (STF). Nesse contexto, o apoio técnico-científico torna-se decisivo para qualificar o debate constitucional e evitar retrocessos.

Por fim, há necessidade premente de pesquisa interdisciplinar e de longo prazo que esclareça a extensão real da Restinga no Brasil, avalie serviços ecossistêmicos com métodos

padronizados que monitore as respostas à elevação do nível do mar e apresente soluções tecnológicas e sociais para adaptação e mitigação. Agir agora significa preservar não apenas formas de vida e serviços essenciais, mas também a memória ecológica e cultural de um litoral que levou milênios para se constituir. Conservar a Restinga é, em última análise, preservar a memória ecológica do litoral brasileiro — uma narrativa geomorfológica, biológica e cultural construída ao longo de milhares de anos. Essa história, escrita na fragilidade da areia, não precisa ser apagada pelo mar do descaso político nem pelas pressões de um desenvolvimento dissociado da sustentabilidade. Ao contrário, exige uma sociedade informada, uma ciência comprometida e instituições capazes de defender o interesse público diante de ameaças que, embora antigas, se renovam com intensidade crescente.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho contou com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, por meio do projeto Rede Beira-Mar: Biodiversidade, Conservação e Uso das Restingas da Bahia e Espírito Santo (Processo nº 441250/2023-8).

Agradecemos ao CNPq pela concessão de Bolsas de Produtividade em Pesquisa aos pesquisadores Daniel Piotto (Processo nº 306081/2024-5), Henrique Dias (Processo nº 301487/2025-1), Jomar Jardim (Processo nº 311696/2022-8), Lidyanne Aona-Pinheiro (Processo nº 314502/2023-8), Luis Menezes (Processo nº 303218/2024-0, Luiz Magnago (Processo nº 307984/2022-2), Pavel Dodonov (Processo nº 309569/2025-7) e Rafaela Forzza (Processo nº 30330/2022-8). Agradecemos a FAPERJ pela Bolsa de Pesquisa concedida a Rafaela Forzza (Processo nº E-26/200.967/2022). Os autores agradecem às suas respectivas instituições pelo apoio na realização de projetos de pesquisa nos sítios que compõem a Rede Beira-Mar.

REFERÊNCIAS

- Angulo, R. J., Lessa, G. C., & Souza, M. C. (2006). A critical review of mid- to late-Holocene sea-level fluctuations on the eastern Brazilian coastline. *Quaternary Science Reviews*, 25, 486–506. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2005.03.008>
- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. (2025). *Arco da restauração*. <https://florestas.bndes.gov.br/iniciativas/arco-da-restauracao/>
- Brando, P. M., Barlow, J., Macedo, M. N., Silvério, D. V., Ferreira, J. N., Maracahipes, L., Anderson, L., Morton, D. C., Alencar, A., Paolucci, L. N., Jacobs, S., Stouter, H., Randerson, J., Flores, B. M., Starinchak, B., Coe, M., Pires, M. M., Rattis, L., Armenteras, D., Artaxo, P., ... Uribe, M. (2025). Tipping points of Amazonian forests: Beyond myths and toward solutions. *Annual Review of Environment and Resources*, 50(1), 97–131. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-111522-112804>
- Brasil. Conselho Nacional do Meio Ambiente. (2002). *Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002*. Diário Oficial da União.
- Brasil. (2006). *Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006*. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111428.htm
- Brasil. (2012b). *Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012*. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm
- Brasil. (2012a). *Medida Provisória nº 595, de 6 de dezembro de 2012*. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/mpv/595.htm
- Brasil. (2013). *Lei nº 12.815, de 5 de junho de 2013*. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/112815.htm
- Braz, D. M., Jacques, E. L., Somner, G. V., Sylvestre, L. S., Rosa, M. M. T., Pereira-Moura, M. V. L., Germano Filho, P., Couto, A. V. S., & Amorim, T. A. (2013). Sandy coastal plains

- (restinga) of Praia das Neves, ES, Brazil: Phytophysognomy characterization, flora and conservation. *Biota Neotropica*, 13(3). <https://doi.org/10.1590/S1676-06032013000300032>
- Capossoli, D. J., Sansevero, J. B. B., Garbin, M. L., & Scarano, F. R. (2009). Tropical artificial forests. In K. Del-Claro, P. S. Oliveira, & V. Rico-Gray (Eds.), *Tropical biology and conservation management* (Vol. 4, pp. 153–172). EOLSS Publishers.
- Chapin, F. S., III, Kofinas, G. P., & Folke, C. (Eds.). (2009). *Principles of ecosystem stewardship: Resilience-based natural resource management in a changing world*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-73033-2>
- Conselho Nacional do Meio Ambiente. (1997). Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997: Dispõe sobre licenciamento ambiental.
- Conselho Nacional do Meio Ambiente. (2020). *Ato normativo nº 729*. https://conama.mma.gov.br/index.php?option=com_sisconama&view=atonormativo&id=729
- COP30 Brasil. (2025). *Fundo Florestas Tropicais para Sempre (TFFF) propõe novo modelo de financiamento para conservação*. <https://cop30.br/pt-br/noticias-da-cop30/fundo-florestas-tropicais-para-sempre-tfff-propoe-novo-modelo-de-financiamento-para-conservacao>
- Corrêa, M. R., Xavier, L. Y., Gonçalves, L. R., Andrade, M. M., Oliveira, M., Malinconico, N., Botero, C. M., Milanés, C., Pérez Montero, O., Defeo, O., & Turra, A. (2021). Desafios para promoção da abordagem ecossistêmica à gestão de praias na América Latina e Caribe. *Estudos Avançados*, 35(103), 219–236.
- Dias, A. M. S., Cook, C., Massara, R. L., & Paglia, A. P. (2022). Are environmental impact assessments effectively addressing the biodiversity issues in Brazil? *Environmental Impact Assessment Review*, 95, 106801. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2022.106801>
- Díez, M. C., & Montezuma, R. C. (2021). Edible restinga: A socio-environmental proposal inside the urban landscape in the west side of Rio de Janeiro. *Sociedade & Natureza*, 33. <https://doi.org/10.14393/SN-v33-2021-58037>
- Espírito Santo. Secretaria de Estado da Cultura. (2009). *Patrimônio cultural do Espírito Santo*.
- Ferreira, M. L. S., Mello, T. D., & Dias, H. M. (2019). Goods and services associated with a sandy coastal plain in southeastern Brazil. *Floresta e Ambiente*, 26(1), e20180402. <https://doi.org/10.1590/2179-8087.040218>
- Fischer, M. L., & Colley, E. (2005). Espécie invasora em reservas naturais: Caracterização da população de *Achatina fulica* Bowdich, 1822. *Biota Neotropica*, 5(1). <https://www.biotaneotropica.org.br/BN/article/view/104>
- Fraga, C. N., Chaves, F. G., & Formigoni, M. H. (2019). *Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo*. Instituto Nacional da Mata Atlântica.
- Gaspar, C. B. (2004). *Orla Carioca: História e cultura*. Metalivros.
- Halpern, B. S., Frazier, M., Afflerbach, J., Lowndes, J. S., Micheli, F., O'Hara, C., Scarborough, C., & Selkoe, K. A. (2019). Recent pace of change in human impact on the world's ocean. *Scientific Reports*, 9, 11609. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-47201-9>
- Hanley, M. E., Hoggart, S. P. G., Simmonds, D. J., Bichot, A., Colangelo, M. A., Bozzeda, F., Heurtefeux, H., Ondiviela, B., Ostrowski, R., Recio, M., Trude, R., Zawadzka-Kahlau, E., & Thompson, R. C. (2014). Shifting sands? Coastal protection by sand banks, beaches and dunes. *Coastal Engineering*, 87, 136–146. <https://doi.org/10.1016/j.coastaleng.2013.10.020>
- Horta, P., Pinho, P. F., Gouvêa, L., & Grimaldi, G. (2020). Climate change and Brazil's coastal zone: Socio-environmental vulnerabilities and action strategies. *Sustainability*, 12(23), 9862. <https://doi.org/10.3390/su12239862>
- Inague, G. M., Zwiener, V. P., & Marques, M. C. M. (2021). Climate change threatens the woody plant taxonomic and functional diversities of the Restinga vegetation in Brazil. *Perspectives in*

Ecology and Conservation, 19(1), 53–60.
<https://doi.org/10.1016/j.pecon.2020.12.006>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2022). *Censo demográfico 2022: População e domicílios — primeiros resultados*.

Lourenço Júnior, J., Newman, E. A., Ventura, J. A., Milanez, C. R. D., Thomaz, L. D., Wandekoken, D. T., & Enquist, B. J. (2021). Soil-associated drivers of plant traits and functional composition in Atlantic Forest coastal tree communities. *Ecosphere*, 12(7), e03629. <https://doi.org/10.1002/ecs2.3629>

Magnago, L. F. S., Martins, S. V., & Pereira, O. J. (2011). Heterogeneidade florística das fitocenoses de restingas nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo. *Revista Árvore*, 35(2), 245–254. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622011000200009>

Mapa de Conflitos. (2025). *Comunidades tradicionais, agricultores e indígenas lutam contra degradação provocada por estaleiros*. <https://mapadeconflitos.ensp.fiocruz.br/conflito/es>

MapBiomias. (2024). *Projeto MapBiomias – Coleção 8: Mapeamento anual de cobertura e uso da terra no Brasil*. <https://mapbiomas.org>

Marengo, J., Nunes, L. H., Souza, C. R. G., Hosokawa, E. K., Pedro, G. R., Harari, J., Moreira, P. F., Franco, P. L., Bandini, M. P., Garcia, P. D., & Gireli, T. Z. (2022). Risk management and vulnerability to sea level rise in Brazil. *Derbyana*, 43, e768. <https://doi.org/10.14295/derb.v43.768>

Marques, M. C. M., Trindade, W., Bohn, A., & Grelle, C. E. V. (2021). The Atlantic Forest: An introduction to the megadiverse forest of South America. In M. C. M. Marques & C. E. V. Grelle (Eds.), *The Atlantic Forest* (pp. 1–22). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-55322-7_1

Martínez, M., Hesp, P., & Gallego-Fernández, J. B. (2013). Coastal dunes: Human impact and need for restoration. In M. Martínez, J. B. Gallego-Fernández, & P. Hesp (Eds.), *Coastal dunes: Ecology and conservation* (pp. 1–14). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-33445-0_1

Matias, T. P., Leonel, J., & Imperador, A. M. (2022). A systemic environmental impact assessment on tourism in island and coastal ecosystems. *Environmental Development*, 44, 100765. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2022.100765>

Menezes, L. F. T., Araújo, D. S. D., & Nettesheim, F. C. (2010). Estrutura comunitária e amplitude ecológica do componente lenhoso de uma floresta de restinga mal drenada no sudeste do Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 24(3), 825–839. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062010000300025>

Mills, M., Magris, R. A., Fuentes, M. M. P. B., Bonaldo, R., Herbst, D. F., Lima, M. C. S., Kerber, I. K. G., Gerhardinger, L. C., de Moura, R. L., Domit, C., Teixeira, J. B., Pinheiro, H. T., Vianna, G., & de Freitas, R. R. (2020). Opportunities to close the gap between science and practice for marine protected areas in Brazil. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 18(3), 161–168. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2020.05.002>

Nicolodi, J. L., Asmus, M. L., Polette, M., Turra, A., Seifert Jr., C. A., Stori, F. T., Shinoda, D. C., Mazzer, A., Souza, V. A., & Gonçalves, R. K. (2021). Critical gaps in the implementation of coastal ecological and economic zoning persist after 30 years of the Brazilian coastal management policy. *Marine Policy*, 128, 104470. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104470>

O Eco. (2023). *Porto Central: Projeto de R\$ 5 bilhões ainda não tem orçamento de compensação para a pesca*. <https://oeco.org.br/reportagens/porto-central-projeto-de-r-5-bilhoes-ainda-nao-tem-orcamento-de-compensacao-para-a-pesca/>

Oliveira, P. C., Di Benedetto, A. P. M., Bulhões, E. M. R., & Zappes, C. A. (2016). Artisanal fishery versus port activity in southern Brazil. *Ocean & Coastal Management*, 129, 49–57. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2016.05.005>

Pearce, F. (2025). Carbon offsets are failing. Can a new plan save the rainforests? *Yale Environment* 360. <https://e360.yale.edu/features/tropical-forest-forever-facility-cop30>

- Pereira, O. J., & Menezes, L. F. T. (2023). *Restinga no Espírito Santo: Vegetação, flora e distribuição geográfica das espécies*. Editora Rupestre.
- Pinto, M. M., Aguiar, I. B., & Melo, M. M. R. F. (2025). Composição florística e estrutura de trecho de mata de planície na Ilha do Cardoso. *Hoehnea*, 52, e552025. <https://doi.org/10.1590/2236-8906e552025>
- Porto Central. (2025). *O Porto: Porto Central Complexo Industrial Portuário S.A.* <https://www.portocentral.com.br/o-porto/>
- Prefeitura de Linhares. (2014). *Decreto Legislativo nº 001, de 18 de fevereiro de 2014: Dispõe sobre a formalização do processo de licenciamento ambiental do empreendimento Porto Norte (Manabi Logística S.A.)*.
- Rabelo, S. T., Fernandes, M. F., & Moro, M. F. (2024). Biogeography of restinga vegetation in Northern and Northeastern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 96(2), e20230925. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202420230925>
- Rocha, C. F. D., Bergallo, H. G., Van Sluys, M., Alves, M. A. S., & Jamel, C. E. (2007). The remnants of restinga habitats in the Brazilian Atlantic Forest of Rio de Janeiro. *Brazilian Journal of Biology*, 67(2), 263–273.
- Scarano, F. R. (2002). Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful habitats marginal to the Brazilian Atlantic Rainforest. *Annals of Botany*, 90, 517–524. <https://doi.org/10.1093/aob/mcf189>
- Scarano, F. R. (2009). Plant communities at the periphery of the Atlantic rain forest: Rare-species bias and its risks for conservation. *Biological Conservation*, 142(6), 1201–1208. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.02.027>
- Século Diário. (2025). *Porto Central restringe acesso à orla de Presidente Kennedy*. <https://www.seculodiario.com.br/meio-ambiente/porto-central-restringe-acesso-a-trecho-da-orla-de-presidente-kennedy/>
- Seki, M. S., Muzzolon-Júnior, R., Capucho, G., & Vieira, R. S. (2022). Invasão biológica na vegetação de restinga do sítio aeroportuário de Vitória. *Natureza Online*, 20(1), 49–60. <https://www.naturezaonline.com.br/revista/articloe/view/11>
- Sigren, J. M., Figlus, J., & Armitage, A. R. (2014). Coastal sand dunes and dune vegetation: Restoration, erosion, and storm protection. *Shore & Beach*, 82(4), 5–12.
- Siqueira, C. C., & Rocha, C. F. D. (2024). Challenges in preserving restinga and beach ecosystems in Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 96(2), e20231395. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202420231395>
- Souza, C. M., Jr., Shimbo, J. Z., Rosa, M. R., Parente, L. L., Alencar, A. A., Rudorff, B. F. T., Hasenack, H., Matsumoto, M., Ferreira, L. G., Souza-Filho, P. W. M., Oliveira, S. W. de, Rocha, W. F., Fonseca, A. V., Marques, C. B., Diniz, C. G., Costa, D., Monteiro, D., Rosa, E. R., Vélez-Martin, E., ... Azevedo, T. (2020). Reconstructing three decades of land use and land cover changes in Brazilian biomes. *Remote Sensing*, 12(17), 2735.
- Suguio, K., & Tessler, M. G. (1984). Planícies de cordões litorâneos do Brasil: Origem e nomenclatura. In L. Araujo, R. Cerqueira, & B. Turcq (Eds.), *Restingas: Origem, estrutura, processos* (pp. 15–26). CEUFF
- Torres, C. C. A., Creado, E. S. J., & Carvalho, J. A. (2016). Orquídeas versus tartarugas marinhas: Conflitos aparentes e ocultos. *Caderno Eletrônico de Ciências Sociais*, 4(1), 86–108. <https://doi.org/10.24305/cadecs.v4i1.14743>
- Vilani, R. M., Cruz, J. L. V., & Pedlowski, M. A. (2021). O sal do porto: Conflitos ambientais no Porto do Açu. *Ambiente & Sociedade*, 24, 1–21. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20200190r1vu2021L5AO>
- Yin, K. (2025). Effects of climate change on the estimation of extreme sea levels. *Water*, 17(3), 429. <https://doi.org/10.3390/w17030429>
- Zamith, L. R., & Scarano, F. R. (2004). Produção de mudas de espécies das restingas do município do Rio de Janeiro. *Acta Botanica Brasilica*, 18(1), 161–176. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062004000100014>