

ÁREAS PRIORITÁRIAS

PARA CONSERVAÇÃO DA FLORA ENDÊMICA
DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

RAFAEL LOYOLA • NATHÁLIA MACHADO

BRUNO R. RIBEIRO • ELINE MARTINS

GUSTAVO MARTINELLI

ÁREAS PRIORITÁRIAS

PARA CONSERVAÇÃO DA FLORA ENDÊMICA
DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

RAFAEL LOYOLA • NATHÁLIA MACHADO

BRUNO RIBEIRO • ELINE MARTINS

GUSTAVO MARTINELLI

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Michel Temer

Presidente

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

José Sarney Filho

Ministro

José Pedro de Oliveira Costa

Secretário de Biodiversidade e Florestas

INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO

Sérgio Besserman Vianna

Presidente

Renato Crespo Pereira

Diretor de pesquisas

Gustavo Martinelli

Coordenador Geral do Centro Nacional de Conservação da Flora – CNCFlora

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Luiz Fernando de Souza

Governador

Francisco Dornelles

Vice Governador

SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE (SEA)

Antônio Ferreira da Hora

Secretário

Sergio Mendes

Subsecretário Adjunto de Planejamento

Secretário Executivo da Câmara de Compensação Ambiental

Rafael de Souza Ferreira

Subsecretaria de Mudanças Climáticas e Gestão Ambiental

Telmo Borges Silveira Filho

Superintendente de Planejamento Ambiental e Gestão Ecológica

AUTORES

Rafael Loyola
Nathália Machado
Bruno R. Ribeiro
Eline Martins
Gustavo Martinelli

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA FLORA ENDÊMICA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

1ª EDIÇÃO

RIO DE JANEIRO

2018

REALIZAÇÃO



APOIO



EDIÇÃO:

I GRAFICCI PROGRAMAÇÃO VISUAL



Parque Estadual do Cunhambebe (Foto: Thiago Haussig)

SUMÁRIO

EDITORIAL	7
CARTA DO SECRETÁRIO DE ESTADO DO AMBIENTE	8
AGRADECIMENTOS	10
SOBRE OS AUTORES	11
PREFÁCIO	13
CAPÍTULO 1. A flora endêmica do Rio de Janeiro e seus vetores de ameaça	16
Dados sobre espécies endêmicas	16
Vetores de pressão e a conservação da flora endêmica	20
Agropecuária	20
Expansão urbana	22
Mineração	22
Empreendimentos lineares	24
Remanescentes florestais do estado do Rio de Janeiro	24
CAPÍTULO 2. Unidades de conservação e conservação da flora endêmica	26
A importância das unidades de conservação	26
Avaliação da suficiência das UCs no estado do Rio de Janeiro	27
Considerações finais	36
CAPÍTULO 3. Áreas prioritárias para conservação da flora endêmica	38
Por que selecionar áreas prioritárias?	38
Como selecionar áreas prioritárias?	39
Ferramenta para seleção de áreas prioritárias	40
Dados utilizados	41
Unidades de planejamento	41
Sobre as espécies	42
Remanescentes de vegetação natural	42
Unidades de Conservação	42
Vetores de pressão	43
Recortes de priorização e níveis de urgência de implementação das ações	44
Avaliação do desempenho das análises	46
Considerações finais	47
CAPÍTULO 4. Ações de conservação, recomendações e síntese	48
REFERÊNCIAS	54



EDITORIAL

Foi com grande satisfação que a Secretaria de Estado do Ambiente e o Instituto Estadual do Ambiente participaram como parceiros na construção dessa obra agora apresentada e que, sem dúvida, contribuirá sobremaneira para o desafio de proteger efetivamente a biodiversidade do Estado do Rio de Janeiro.

Os resultados apresentados demonstram que estamos no caminho certo de ampliar a área protegida no nosso estado.

Nas últimas duas décadas houve um avanço expressivo na criação e estruturação das Unidades de Conservação estaduais, contudo ainda há uma grande lacuna a ser preenchida com vistas à efetiva gestão dos recursos naturais: o conhecimento tanto de sua flora, quanto de sua fauna.

Com o presente trabalho, esperamos suprir parte dessa necessidade. As informações aqui contidas permitirão o aprimoramento tanto do manejo, quanto da restauração dos ambientes alterados nas áreas protegidas sob a responsabilidade do Instituto Estadual do Ambiente.

André Corrêa
Deputado Estadual
Ex-Secretário de Estado do
Ambiente 2015-2017

CARTA DO SECRETÁRIO DE ESTADO DO AMBIENTE

O estado do Rio de Janeiro sempre foi conhecido pelas suas belezas naturais e exuberâncias das florestas que cobrem principalmente suas serranias. Mesmo com o grande desenvolvimento urbano industrial e os diferentes ciclos econômicos que impactaram a Mata Atlântica, o estado conserva aproximadamente 28% de remanescentes florestais e ecossistemas associados ao Bioma, abrigando cerca de nove mil espécies da flora e outras milhares da fauna. Todo este impacto secular cobrou um preço: o Rio de Janeiro figura entre os principais estados com o maior número de espécies ameaçadas. Dentre as espécies da flora endêmica, 58% são ameaçadas de extinção e 41% não foram avaliadas devido ao déficit de informações.

Soma-se a estas informações o fato de que no território estadual, segundo último levantamento da Secretaria de Estado do Ambiente, o Sistema Estadual de Unidades de Conservação abriga 545 unidades de conservação, aproximadamente 22,6% do território estadual. Destas, 388 são de gestão pública e as demais sob gestão privada. A presença de uma espécie em alguma unidade de conservação pode ser vista como uma garantia de perpetuação da espécie, porém outras ações de gestão devem ser realizadas.

Diante destes aspectos, nota-se a importância do projeto “Unidades de Conservação do Estado do Rio de Janeiro: análise e estratégias para a conservação da flora endêmica ameaçada”, coordenado pela Secretaria de Estado do Ambiente, em parceria com o Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Dentre os produtos gerados, que dialogam diretamente com a consolidação de uma política de conservação à flora endêmica, estão: a avaliação de risco de



extinção destas espécies, a elaboração do plano de ação para a conservação das espécies endêmicas ameaçadas, e a seleção de áreas prioritárias para a conservação da flora endêmica.

A identificação de áreas prioritárias para a conservação da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro se apresenta como um instrumento de gestão territorial e um amadurecimento na política ambiental, sobretudo das unidades de conservação. O diálogo entre as ciências naturais e a política pública, proporcionado pelas novas tecnologias de mapeamento, sistematização e análise de dados, faz abrir uma nova janela de conhecimento. As coleções de diversos herbários e as ricas informações ora desconexas são descortinadas e sistematizadas, propiciando um avanço e uma ação integrada com as políticas públicas, neste caso, de conservação da biodiversidade.

Este diálogo deve ser permanente e deve dar respostas rápidas para governos à grave crise da biodiversidade. A dimensão real do impacto da perda de diversidade de plantas em nossa civilização e nos ecossistemas não é totalmente compreendida, mas significativa, dado o papel fundamental das plantas e dos ecossistemas para a manutenção do bem-estar. A identificação das áreas prioritárias para a conservação *in situ* da biodiversidade, considerando a avaliação dos vetores de pressão, o uso do solo, as evidências de biodiversidade e sua representação para ser conservada, permite aprimorar o estabelecimento de unidades de conservação não só pela convicção, mas em uma abordagem ética e científica.

Antônio Ferreira da Hora
Secretário de Estado do Ambiente



AGRADECIMENTOS

A presente obra foi executada pelo Centro Nacional de Conservação da Flora do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro – CNCFlora/JBRJ, e pelo Laboratório de Biogeografia da Conservação da Universidade Federal de Goiás – CB-Lab/UFG. Sua execução só pôde ocorrer graças aos recursos adquiridos junto à Câmara de Compensação Ambiental da Secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro (SEA-RJ) no âmbito do projeto UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: ANÁLISES E ESTRATÉGIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA FLORA ENDÊMICA AMEAÇADA.

Agradecemos aos financiadores do CB-Lab/UFG, a saber o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (processo 308532/2014-7) e a Fundação O Boticário de Proteção à Natureza (PROG_0008_2013). Este livro é também uma contribuição do INCT em Ecologia, Evolução e Conservação da Biodiversidade, financiado pelo MCTIC/CNPq e FAPEG (processo 465610/2014-5).

Um agradecimento especial aos especialistas botânicos que colaboram voluntariamente com o CNCFlora na validação dos dados utilizados em todos os nossos produtos.

SOBRE OS AUTORES

RAFAEL LOYOLA. Doutor em Ecologia pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e Mestre em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG.) É bolsista de Produtividade em Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e professor do Departamento de Ecologia da Universidade Federal de Goiás (UFG), onde coordena o Laboratório de Biogeografia da Conservação (CB-Lab/UFG). Atualmente é, coordenador da subrede de Biodiversidade e Ecossistemas da Rede Brasileira de Pesquisas em Mudanças Climáticas Globais (RedeCLIMA/MCTi) e coordenador científico do Centro Nacional de Conservação da Flora do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (CNCFlora/JBRJ). Faz parte do quadro de autores principais do Diagnóstico Global da Plataforma Intergovernamental para Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IPBES) e de seu equivalente no Brasil o Painel Brasileiro para Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (BPBES). Rafael é editor para as Américas do periódico *Biological Conservation* e assessor científico de inúmeros periódicos e órgãos de fomento internacionais e nacionais. Autor de mais de 100 publicações científicas, incluindo sete livros, também é membro da Rede de Especialistas em Conservação da Natureza e colunista do jornal *O Eco*, atuando em divulgação, comunicação e educação científica.

NATHÁLIA MACHADO. Faz pós-doutorado no Laboratório de Biogeografia da Conservação (CBLab/UFG) em parceria com o CNCFlora/JBRJ, onde atua como membro do Núcleo de Planejamento Espacial para a Conservação do CNCFlora/JBRJ. Possui graduação em Ciências Biológicas pela UFG, mestrado em Ecologia e Conservação pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e doutorado em Ecologia e Evolução pela UFG. Atua especialmente na área de priorização espacial para conservação da biodiversidade e planejamento de ações de conservação, participando da elaboração de políticas públicas para a



conservação junto ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), o Centro Nacional para a Conservação da Flora (CNCFlora/JBRJ) e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

BRUNO R. RIBEIRO. Mestre em Ecologia e Evolução pela UFG e graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG). Faz doutorado no Programa de Pós-graduação em Ecologia e Evolução da UFG e tem trabalhado principalmente com avaliação da vulnerabilidade de espécies às mudanças climáticas e prioridades para conservação, com foco na Amazônia Brasileira. Também tem interesse pelos seguintes temas: Biogeografia da Conservação, Mudanças Climáticas, Modelagem de Nicho Ecológico, Priorização espacial para conservação e ecologia de paisagem. Integra o núcleo de Planejamento Espacial para a Conservação do CNCFlora/JBRJ, sendo responsável por análises da paisagem e priorização espacial.

ELINE MARTINS. Doutora em Botânica pela Escola Nacional de Botânica Tropical/Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (ENBT/JBRJ) e Mestre em Conservação da Natureza pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Possui experiência em conservação de espécies com enfoque no desenvolvimento de estratégias de conservação para espécies ameaçadas de extinção e genética da conservação. Trabalha no Centro Nacional de Conservação da Flora coordenando as equipes responsáveis pela avaliação de risco de extinção da flora do Brasil, elaboração e implementação de planos de ação nacionais para espécies ameaçadas de extinção, definição de áreas prioritárias para conservação da flora ameaçada, conservação *ex situ* e implementação de sistema de informação. Foi nomeada como membro do Comitê de Conservação de Plantas e vice-coordenadora responsável pela *Red List Authority* no Brasil pela União Internacional para Conservação da Natureza (UICN).

GUSTAVO MARTINELLI. Possui doutorado pela Faculty of Sciences – University of St. Andrews, Reino Unido. É pesquisador titular do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro e coordenador geral do CNC-Flora/JBRJ. Foi nomeado como Ponto Focal do Brasil junto à Estratégia Global para Conservação de Plantas (GSPC/CDB) e *Chair* do *Brazilian Plant Red List Authority* da União Internacional para Conservação da Natureza (UICN). Tem vasta experiência na área de botânica e conservação, atuando principalmente nos seguintes temas: Bromeliaceae, avaliação de risco de extinção, biodiversidade de montanhas, Taxonomia, inventários e coordenação de expedições científicas.

PREFÁCIO

Em 2014, ao fazer uma revisão do Livro Vermelho da Flora do Brasil¹, afirmei que o Centro Nacional de Conservação da Flora do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio Janeiro (CNCFlora/JBRJ) havia, em cinco anos, consolidado informações existentes e gerado novos dados botânicos aplicados a políticas de conservação, do que a ciência havia feito nos últimos cem anos.² A analogia ao saudoso Presidente Juscelino Kubitschek – que planejou um rápido desenvolvimento para o Brasil no Plano 50 anos em 5 (de 1956 a 1961) – não se tratava de exagero. Embora o Brasil, até 2009, já tivesse anunciado quatro listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção, a única lista completa da flora até aquele momento, por incrível que pareça, havia sido produzida pelo naturalista alemão Carl Friedrich Philipp von Martius (1794-1868) na obra-prima *Flora Brasiliensis*. O JBRJ, entre 2009 e 2013, produziu não só o Livro Vermelho da Flora do Brasil – que em seguida seria transformado na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção de 2014 –, mas também uma nova lista completa de espécies da flora do Brasil.

Desde então se passaram outros cinco anos e o CNC-Flora, no seu contínuo processo de avaliação das 36.245 espécies terrestres nativas da flora brasileira, já avaliou 6.046 espécies, das quais 2.953 foram classificadas como ameaçadas. Isso significa que mais 840 espécies foram classificadas como ameaçadas desde a lista oficial de 2013 que, portanto, já carece de atualização. Talvez ainda mais importante, o CNCFlora nesses quase dez anos de atuação já englobou 332 espécies ameaçadas em planos de ação. Outro número impressionante, se considerarmos que no momento da criação do Centro, em 2009, não ha-

via nenhum plano oficial com ações de conservação para espécies da flora. Como sempre diz meu amigo Gustavo Martinelli, “colocar na lista é o primeiro passo para retirarmos da lista”. Lista de espécies ameaçadas não é fim, mas, sim, o meio para conservar e recuperar tais espécies.

E é justamente nesse espírito que surge o livro “**ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA FLORA ENDÊMICA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**”, que traz ciência de ponta e orientações para as políticas públicas. A publicação nos informa que o estado possui 884 espécies endêmicas³ (média de quase dez por cada um dos 92 municípios) e que, dentre essas, 513 (58%) são ameaçadas de extinção – quase 20% da lista oficial vigente de espécies ameaçadas da flora. Informa também que 20% das espécies ameaçadas encontram-se fora da boa rede de Unidades de Conservação do estado, que, portanto, precisa ser ampliada, e nos indica áreas prioritárias para esse fim.

A obra demonstra também que o principal vetor de degradação e ameaça à biodiversidade é a agropecuária – em particular a pecuária de baixa produtividade. O setor ocupa 60% do território do estado e gera meros 0,4% do Produto Interno Bruto. Uma equação de derrotas: desperdício de terra, espécies sob ameaça e baixa geração de renda. Para reverter esse quadro, o livro nos apresenta uma série de opções de ação e, dentre essas, a restauração ecológica emerge como uma real oportunidade. Dados recentes levantados pela Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FDBS) dão conta que o estado possui cerca de 445 mil hectares de passivo em Áreas de Preservação Permanente hídricas, conforme determinado pela Lei de Proteção à Vegetação Nativa (LPVN), popularmente conhecida como Novo Código Florestal. A restauração desse passivo

¹ Martinelli, G., Moraes, M.A., 2013. Livro Vermelho da Flora do Brasil. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio. I. 100p.

² Scarano, F.R., 2014. Plant conservation in Brazil: one hundred years in five. *Natureza e Conservação*, 12, 90-91.

³ Espécies com distribuição geográfica restrita a uma determinada região, que não podem ser encontradas em nenhum outro lugar e que, portanto, são “suspeitas” em potencial de serem ameaçadas de extinção.

é mandatória de acordo com a Lei e – se executada e efetivamente protegida pelos proprietários privados – praticamente dobraria os atuais cerca de 460 mil hectares cobertos por Unidades de Conservação no estado. O CNCFlora será fundamental nos próximos anos para orientar a escolha de espécies vegetais nesse processo de restauração. Isso irá assegurar que o cumprimento da LPVN não só propicie um bom fluxo de serviços ambientais como água e polinizadores à produção agropecuária, mas também seja um instrumento para a recuperação de espécies da flora e da fauna hoje ameaçadas.

O período conhecido como a Grande Aceleração, que se deu no planeta entre os anos 1750 a 2000, tem tido continuidade e até mais aceleração sob a ótica de vários indicadores, principalmente entre 2000 e 2010⁴. Para lidar com

⁴ Ver discussão em: Steffen W., Broadgate W., Deutsch L., Gaffney O., Ludwig C., 2015. The trajectory of the Anthropocene: the Great Acceleration. *The Anthropocene Review*, 2, 81-98.

tal velocidade de transformação da Terra pelo homem – o que levou à denominação de Antropoceno como a nova e atual era geológica – vamos precisar de ciência gerada com igual ou maior velocidade, de qualidade indiscutível e que informe decisões e ações políticas que governos, empresas e a sociedade em geral precisarão tomar. O CNCFlora já mostrou que possui essa velocidade e competência. Espero que possa ser acompanhado nessa velocidade e eficiência pelas decisões políticas e de gestão.

Boa leitura!

Fabio Rubio Scarano

Fundação Brasileira para o Desenvolvimento
Sustentável – FBDS
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ



A FLORA ENDÊMICA DO RIO DE JANEIRO E SEUS VETORES DE AMEAÇA

O Brasil possui diversidade biológica estonteante e é o lar de 36.245 espécies terrestres nativas da flora brasileira (Forzza et al., 2012; Flora do Brasil 2020 em construção, 2017), sendo que cerca de metade dessas não ocorre em nenhum outro país do mundo (BFG, 2015). Apesar dos números impressionantes, a flora brasileira ainda é pouco conhecida e carece de esforços de coleta (Sobral e Stehmann, 2009; Martins, Loyola e Martinelli, 2017), uma vez que esses têm sido historicamente concentrados nas regiões sul e sudeste do país (Sousa-Baena, Garcia e Peterson, 2014).

Assim como acontece com outros grupos biológicos, as plantas estão ameaçadas por diferentes fatores de larga escala e em sua maioria induzidos por ação humana. O desaparecimento e a degradação dos ambientes naturais causados pela transformação da vegetação nativa em áreas para agricultura e pecuária, mineração, desenvolvimento de infraestrutura (em especial hidroelétricas), incêndios (acidentais ou induzidos) e sobre-exploração de espécies de interesse econômico são as principais ameaças às plantas no Brasil (Martinelli e Moraes, 2013; Loyola et al., 2014). Como consequência da pressão exercida por esses fatores, o Brasil tem uma lista oficial de plantas ameaçadas com 2.113 espécies, distribuídas em diferentes categorias de ameaça (MMA, 2014).

Para chegarmos a esse tipo de informação sobre as ameaças e as espécies ameaçadas foi preciso muito esforço e trabalho, arranjos institucionais e formação de competências e pessoal que pudesse oferecer com confiabilidade – e de forma oficial – informações quantitativas sobre o esta-

do de conservação de plantas no Brasil. Esse conhecimento hoje é gerado e disponibilizado pelo Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora) alocado no Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ).

Este livro apresenta análises quantitativas que fornecem suporte a ações de conservação e pesquisa focadas em espécies de plantas endêmicas do estado do Rio de Janeiro. Uma espécie é considerada endêmica se sua distribuição geográfica for restrita a uma determinada região, isto é, ela não pode ser encontrada em nenhum outro lugar. Portanto, as espécies avaliadas aqui só ocorrem no estado do Rio de Janeiro que, a despeito de seu tamanho territorial em relação a maioria dos estados brasileiros, possui 884 espécies endêmicas com estimativa do CNCFlora em parceria com especialistas botânicos nacionais e internacionais (conforme Martinelli et al., 2018).

DADOS SOBRE ESPÉCIES ENDÊMICAS

Os dados sobre a flora foram disponibilizados e validados por uma rede colaborativa de 120 especialistas botânicos que trabalharam em parceria com o CNCFlora para o Livro Vermelho da Flora Endêmica do Estado do Rio de Janeiro (Martinelli et al., 2018). Estes dados constituem, portanto, o melhor, mais atual e confiável conjunto de dados sobre a ocorrência de espécies endêmicas no estado do Rio de Janeiro.

A partir dos pontos de ocorrência devidamente validados (Fig. 1.1) foram gerados polígonos para cada espécie, que

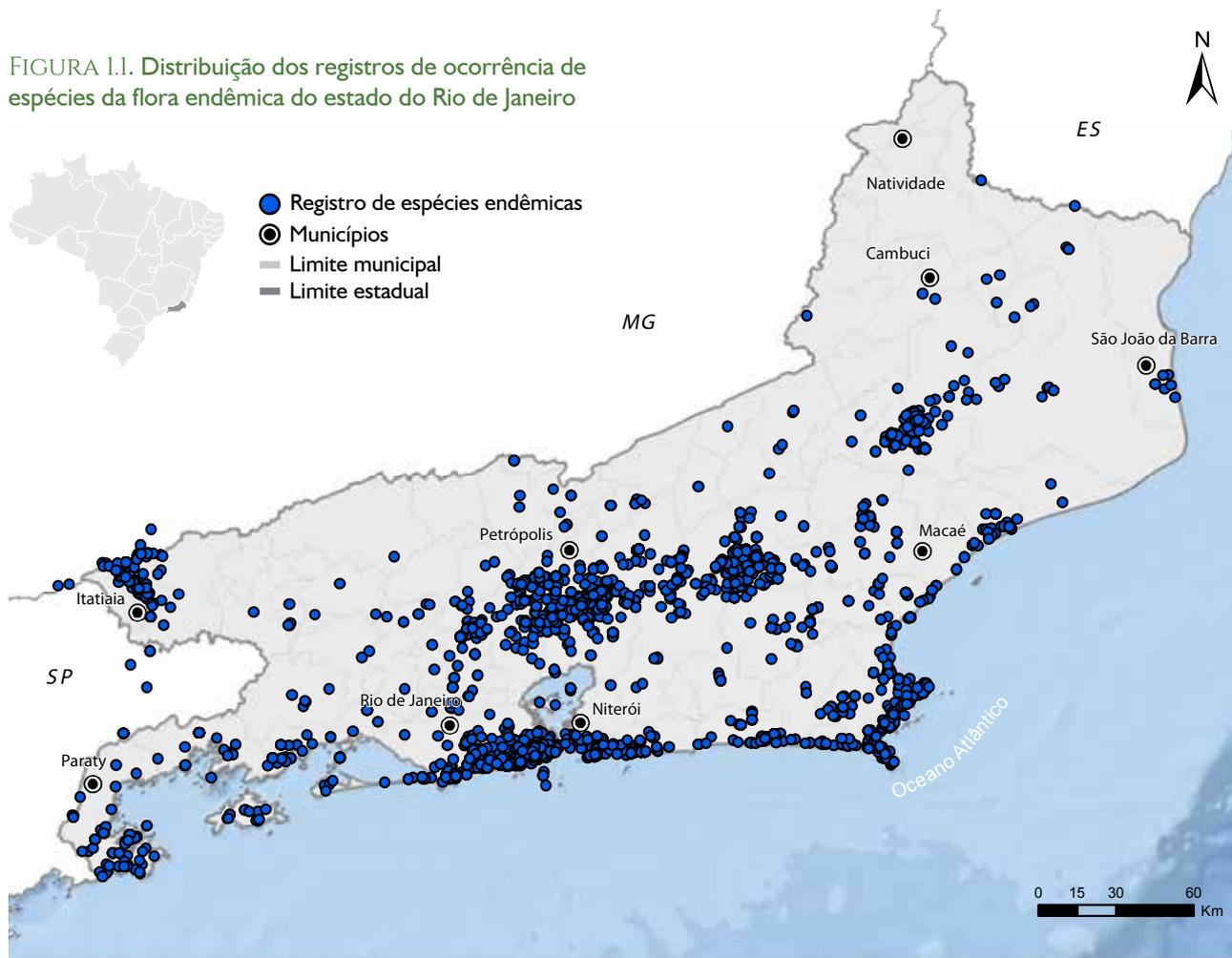
tiveram sua extensão de ocorrência definida de acordo com a precisão espacial da informação obtida durante a etapa de georreferenciamento do ponto. Foram gerados polígonos de precisão para cada espécie e seus limites foram definidos de acordo com a procedência da informação, com as seguintes classes de coordenadas retificadas: (a) 0 a 250 m, (b) 250 a 1.000 m, (c) 1 a 5 km, (d) 5 a 10 km, (e) 10 a 50 km e (f) 50 a 100 km (ver http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/static/pdf/publicacao/manual_operacional.pdf).

A avaliação do risco de extinção das espécies endêmicas do estado do Rio de Janeiro proveu resultados interessantes, até mesmo surpreendentes. Mais da metade dessas espécies foram categorizadas em algum nível de ameaça e as demais são praticamente desconhecidas pela ciência. Dentre as 884 espécies endêmicas, 513 espécies (58%) foram consideradas ameaçadas de extinção pela avaliação do CNCFlora, de acordo com os critérios e categorias

propostos pela União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) sendo que algumas famílias botânicas têm destaque em número de espécies, tais como Bromeliaceae (Tabela 1.1).

Com relação às espécies endêmicas e ameaçadas, 139 espécies (16%) foram categorizadas como “Críticamente em perigo – CR”, 285 espécies (32%) como “Em perigo – EN” e 89 espécies (10%) como sendo “Vulnerável – VU”. Das espécies restantes, menos de 1% foram categorizadas como “Quase ameaçadas – NT” (5 espécies) e “Pouco preocupante – LC” (2 espécies) e 364 espécies (41%) foram consideradas como espécies com “Dados insuficientes – DD” (Tabela 1.2). Uma espécie é categorizada como DD quando não há conhecimento suficiente relacionado principalmente à sua distribuição geográfica e ao número de indivíduos desta espécie na natureza. Esse é um ponto crucial na conservação da biodiversidade da flora, uma vez

FIGURA 1.1. Distribuição dos registros de ocorrência de espécies da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro



que a ausência de dados impossibilita a realização da avaliação do risco de extinção da espécie e, consequentemente, saber se a espécie encontra-se ameaçada de extinção (Bland et al., 2014, 2016; Butchart e Bird, 2010). Como

padrão geral, praticamente todas as espécies da flora endêmica do Rio de Janeiro, ou estão ameaçadas de extinção, ou são muito pouco conhecidas.

TABELA 1.1. Famílias taxonômicas com maior número de espécies ameaçadas da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro. Categorias de ameaça: CR – Criticamente em perigo, EN – Em perigo, VU – Vulnerável

FAMÍLIA	CR	EN	VU	TOTAL
Bromeliaceae	23	46	14	83
Melastomataceae	11	25	13	49
Rubiaceae	8	17	5	30
Fabaceae	6	16	5	27
Asteraceae	5	20	2	27
Orchidaceae	6	10	11	27
Gesneriaceae	4	14	2	20
Begoniaceae	4	11	4	19
Myrtaceae	7	10	2	19
Outras famílias	65	116	31	212
Total	139	285	89	513

TABELA 1.2. Famílias taxonômicas com maiores números de espécies com ‘Dados insuficientes – DD’ da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro

FAMÍLIA	DD
Orchidaceae	57
Bromeliaceae	34
Myrtaceae	32
Melastomataceae	31
Rubiaceae	31
Begoniaceae	21
Euphorbiaceae	15
Apocynaceae	11
Piperaceae	11
Outras famílias	121
Total	364

Estes resultados motivaram a criação da campanha “Procura-se”. A campanha é uma iniciativa do CNCFlora em parceria com a Secretária de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro (SEA) e tem como objetivo aumentar o conhecimento biológico e ecológico das espécies DD, com uso de várias ferramentas, incluindo aquelas fornecidas pela

ciência cidadã, com envolvimento do público em geral na busca pelas espécies e, portanto, com um forte componente de conscientização ambiental. A campanha traz, dessa maneira, grande contribuição para a conservação da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro, preenchendo várias lacunas de conhecimento.



Cidade do Rio de Janeiro (Foto: Eduardo Fernandez)

PRATICAMENTE TODAS
AS ESPÉCIES DA FLORA
ENDÊMICA DO RIO DE
JANEIRO, OU ESTÃO
AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO,
OU SÃO MUITO POUCO
CONHECIDAS



Talvez o momento mais icônico da campanha “Procurase” tenha sido o reencontro da espécie *Terminalia acuminata* (Allemão) Eichler, conhecida popularmente como guarajuba. Com apenas seis indivíduos sobreviventes no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, a espécie era considerada extinta na natureza desde 1998, sendo o último registro desta espécie na natureza catalogado em 1942. Contudo, recentemente a equipe do CNCFlora encontrou mais de 200 novos indivíduos de guarajuba, o que possibilitou a realização da avaliação de seu risco de extinção e a formulação de ações de conservação mais efetivas.

Assim como a guarajuba, outras 883 espécies endêmicas, muitas delas ameaçadas, foram incluídas nas análises deste livro. Além do fato de serem espécies exclusivas de uma região, o alto risco de extinção fazem com que essas espécies sejam aquelas com maior preocupação em planos de conservação (ver Pougy et al., 2015a; b), tornando primordial sua inclusão no processo de planejamento estratégico de conservação (Loyola et al., 2014). Dentre as espécies endêmicas do estado do Rio de Janeiro que se encontram ameaçadas, a maior parte sofre pressões antrópicas associadas à agropecuária, ao desenvolvimento de infraestrutura e à expansão urbana. A seguir, descrevemos os principais vetores de pressão existentes no estado do Rio de Janeiro.

VETORES DE PRESSÃO E A CONSERVAÇÃO DA FLORA ENDÊMICA

Atividades humanas têm causado, direta ou indiretamente, a perda de ambientes naturais e, conseqüentemente, das espécies que neles vivem. O desaparecimento e a deterioração desses ambientes, bem como a introdução de espécies exóticas e invasoras, poluição, queimadas, extração predatória de espécies e, mais recentemente, mudanças climáticas são os principais vetores de pressão incidentes sobre a flora (Martinelli e Moraes, 2013; Martinelli et al., 2014; 2018).

Apesar dessas atividades serem as principais causas da perda de espécies no planeta, a intensidade e a importância de cada uma delas varia localmente. Isto é, o impacto de uma atividade humana sobre a biodiversidade de um local é determinado por fatores históricos de colonização e exploração, além de fatores sociais, econômicos e políticos. Assim, uma abordagem regional para identificação e implementação de estratégias e ações para conservação pode tornar o processo mais efetivo, considerando-se as particularidades de cada região.

Levando em conta a diversidade socioeconômica do estado do Rio de Janeiro, optamos por descrever as principais atividades humanas que afetam a biodiversidade com uma abordagem regional, utilizando grandes Regiões Hidrográficas – RHs (Fig. 1.2) para descrição dos vetores de pressão (definidas pela resolução CERHI-RJ nº. 107, de 22 de maio de 2013 e descritas em SEA/INEA, 2014). Diversos fatores têm causado algum tipo de pressão ambiental no estado do Rio de Janeiro. Neste livro, consideramos os vetores de pressão (descritos em mais detalhes a seguir), cuja relevância para a conservação da flora foi definida de forma consensual em oficina presencial organizada pelo CNCFlora com atores envolvidos na conservação da flora fluminense. Utilizamos a distribuição espacial dos vetores de pressão disponíveis no mapa de uso da terra, produzido pelo INEA (para mais detalhes ver INEA, 2014).

AGROPECUÁRIA

As atividades econômicas no estado do Rio de Janeiro principiaram em 1503 com a exploração do pau-brasil (*Paubrasilia echinata* (Lam.) E. Gagnon, H.C. Lima & G.P. Lewis) por parte dos exploradores portugueses e franceses. Desde então, as principais atividades econômicas desenvolvidas compreenderam o ciclo da cana-de-açúcar e atividades portuárias para escoamento do ouro produzido em Minas Gerais. Ambas atividades perduraram até o final dos séculos XVII e XVIII, respectivamente. Em seguida houve a ascensão da agricultura, com cultivo de café, com queda ocasionadas pelo fim da escravatura no século XIX e, posteriormente, pelo esgotamento dos solos, em meados de 1970 (SEA/INEA, 2014). Atualmente, apesar de representar apenas 0,4% do PIB¹, a agropecuária ocupa cerca de 60% do território do estado, sendo 52% representado por pastagens e somente 8% por práticas agrícolas (SEA, 2016).

Independente da região, as áreas agricultáveis do estado seguem um padrão emergente: áreas baixas e planas, tais como as encontradas na região do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RH IX), são utilizadas principalmente para práticas agrícolas intensivas tais como pastagens e cultivo de cana-de-açúcar. Em contraposição, em terras altas, de relevo montanhoso e acidentado, presentes principalmente na Baía da Ilha Grande (RH I) e Piabanha (RH IV), predominam atividades não agropecuárias ou atividades agrícolas extensivas. Dentre estas atividades, destacam-se o cultivo de hortaliças, frutíferas e plantas ornamentais. É também nessas áreas montanhosas e íngremes que se encontram

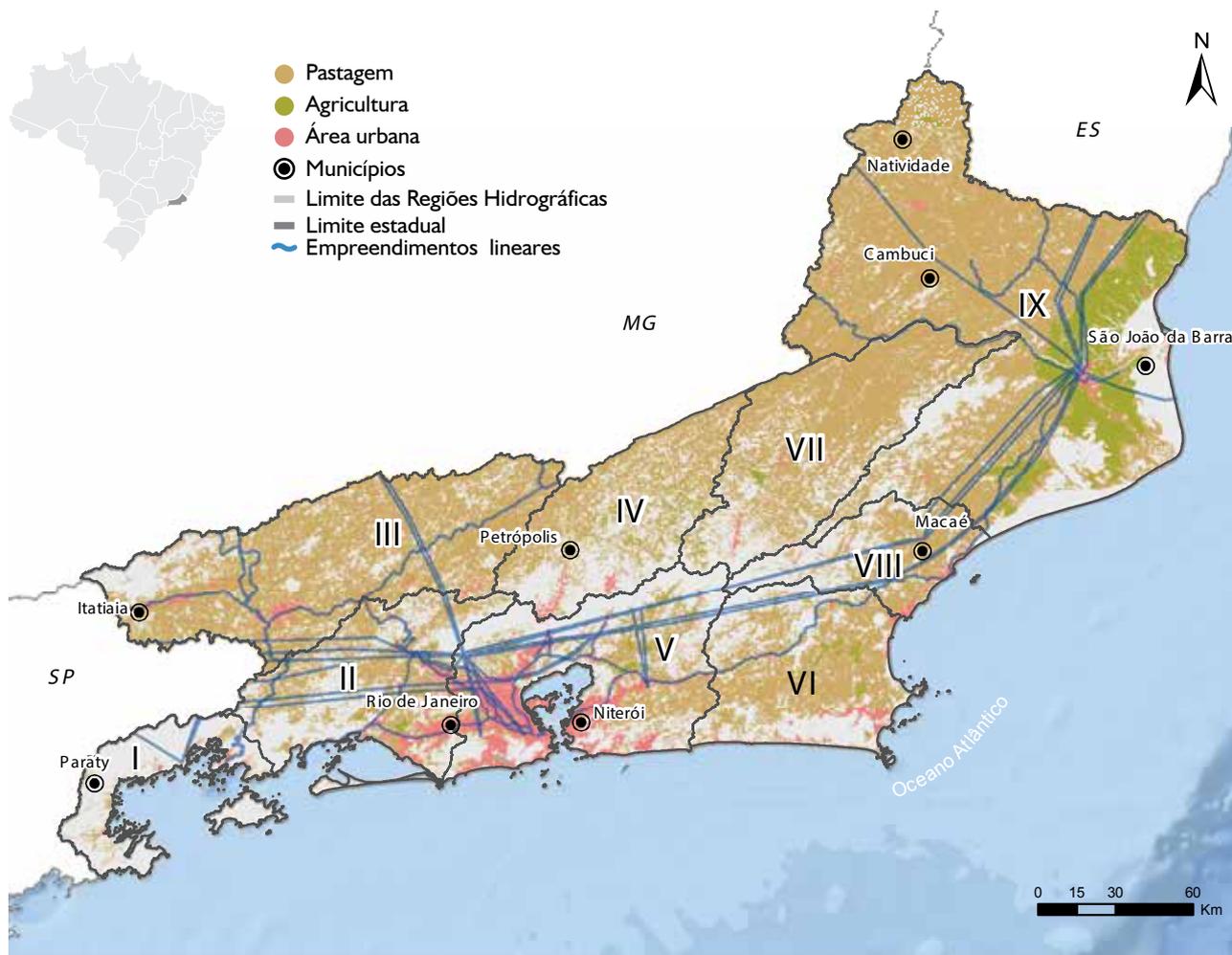
¹ Ainda não há consenso sobre essa estimativa. Outras fontes colocam o agronegócio com participação de 3,8% do PIB estadual.

as maiores áreas remanescentes de Mata Atlântica. Esse padrão destaca, portanto, a forte restrição imposta pelas condições de relevo às atividades agropecuárias no estado.

De forma geral e descomedida, as áreas de pastagens ocupam mais da metade do território de cinco das nove RHs, sendo que nas regiões do Médio Paraíba do Sul e Rio Dois Rios (RH III e VII, respectivamente) esses valores atingem até 69% da área. A Baía da Ilha Grande (RH I), por apresentar relevo montanhoso que dificulta a implementação de pastagens, e a Baía de Guanabara (RH V), a maior região metropolitana do estado, são exceções a este padrão. Uma das grandes preocupações em relação à presença de

pastagens na conservação das espécies é que, além dos impactos causados pela substituição das florestas por gramíneas, geralmente exóticas, o pasto é considerado um dos tipos mais conspícuos de hábitat entre manchas de florestas. A matriz de pasto impõe dificuldades à dispersão de espécies entre remanescentes florestais e está relacionada a perda e homogeneização de funções reprodutivas em plantas (Carneiro et al., 2016). A formação de pastagens e as pastagens mal manejadas estão associada também à erosão de solo, incêndios e a degradação ambiental, dificultando ainda mais processos de restauração. Além disso, apesar de serem extensas, as áreas ocupadas por pastagens no estado são caracterizadas pelo baixo adensa-

FIGURA 1.2. Principais vetores de pressão incidentes sobre a flora endêmica do estado do Rio de Janeiro. Os números indicam as Regiões Hidrográficas, sendo I- Baía da Ilha Grande; II- Guandu; III- Médio Paraíba do Sul; IV- Piabanha; V- Baía de Guanabara; VI- Lagos São João; VII- Rio Dois Rios; VIII- Macaé e das Ostras e; IX- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana



mento de animais e nível de produtividade extremamente baixos, causando, portanto, grande degradação ambiental e pouco retorno socioeconômico. Estes fatores estão relacionados à redução no número de formação de novas pastagens nas últimas décadas (SEA/INEA, 2014).

Além de concentrar a maior área de pastagem do estado, a região do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RH IX) é também a região de maior produção agrícola, com destaque para a cana-de-açúcar, mandioca, café e coco-da-baía. A produção açucareira engloba 83.000 hectares plantados (EMATER-RIO, 2014; IBGE, 2017), concentradas em oito municípios situados nessa RH, sendo os principais Campos dos Goytacazes, São Francisco de Itabapoana e Quissamã.

A cafeicultura, que passou por grande período de decadência, ainda tenta se reerguer. Atualmente ocupa uma área relativamente pequena, sendo a terceira maior área de lavouras permanentes do estado, atrás apenas da produção de cana-de-açúcar e banana. Essa atividade foi a grande força motriz que impulsionou a modificação e a ocupação do território fluminense durante o século XIX, principalmente na região do Guandu (RH II), sendo responsável pela quase total remoção das áreas de vegetação nativa nesta região (Saraça et al., 2009). Assim como para outros tipos de cultivos agrícola intensivos, a região do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RH IX) é a maior região produtora de café (EMATER-RIO, 2014; SEA/INEA, 2014; SEA, 2016).

Devido às dificuldades impostas pelo relevo montanhoso e irregular, nas regiões da Baía da Ilha Grande, Guandu, Médio Paraíba do Sul, Piabanha e Rio Dois Rios (RHs I-IV e VII, respectivamente) predominam atividades agrícolas tais como o cultivo de banana e hortaliças. A maior produção de hortaliças – tomate, couve, brócolis, alface, pimentão, dentre outras – está concentrada na região serrana, principalmente nos municípios de Teresópolis e Sumidouro (RH IV) e Nova Friburgo (RH VII). A região da Baía da Ilha Grande (RH I) e Guandu (RH II), em contrapartida, são as maiores regiões produtoras de banana. Estes tipos de produção agrícola requererem uma menor área de produção quando comparadas às áreas requeridas por pastagem e pelo cultivo de cana-de-açúcar (95% das áreas produtoras de hortaliças possuem menos que 20 hectares) (SEA/INEA, 2014). Entretanto, a produção de hortaliças na região serrana não é isenta de impactos (Costa e Clemente, 2009). Esta atividade tem sido relacionada ao uso de agrotóxicos e a alta demanda de água para irrigação (SEA/INEA, 2014). Além disso, a região do médio Paraíba, além de ser a maior bacia leiteira do estado, é também grande

produtora de tomate. É importante destacar também o plantio de banana nos fundos de vales e grotões úmidos no interior de áreas florestadas. Esse tipo de plantação tem alterado a composição do sub-bosque dessas florestas e dificultado a regeneração florestal.

EXPANSÃO URBANA

A região metropolitana (Baía de Guanabara, RH V) corresponde à porção do estado com maior concentração demográfica e apresenta as maiores taxas de expansão e aglomeração urbana (Fig. 1.2). É a segunda maior região metropolitana do país, abrigando aproximadamente 12 milhões de habitantes, o equivalente à metade da área urbana fluminense (IBGE Cidades, 2017).

A crescente expansão urbana observada nessa região exerce grande pressão ao ambiente, demandando cada vez mais recursos naturais, tais como água, alimentos e energia, além de novas áreas para expansão. Como consequência, há aumento do número e intensidade de outras ameaças à biodiversidade, tais como a industrialização, ocupação irregular e especulação imobiliária, atividade petrolífera (como a construção do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro) e poluição gerada pela falta de saneamento e coleta de lixo (Costa e Clemente, 2009).

Cerca de 40% das indústrias presentes no estado estão concentradas na região metropolitana, com prevalência de indústrias de transformação (vestuário, fabricação de alimentos, metalúrgica), construção civil e de extração de minérios (SEA/INEA, 2014). É nesta região também que estão localizadas as indústrias com maior potencial poluidor, tais como aquelas ligadas a construção civil, unidades auxiliares e de serviços, metalúrgica, química e mineral. A única exceção é a indústria sucroalcooleira, situada na região do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RH IX). Como a expansão urbana está interligada ao desenvolvimento industrial, na região do Guandu (RH II), a segunda maior região urbana fluminense, estão concentradas atividades industriais (têxtil, bebidas, metalurgia, química e siderurgia), além das atividades portuárias, sendo as primeiras relacionadas à poluição hídrica por meio do despejo de efluentes *in natura* (SEA/INEA, 2014).

MINERAÇÃO

As regiões do Guandu, Baía de Guanabara e Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RHs II, V e IX) são as principais regiões de interesse mineral do estado, seguido por



Expansão urbana nos arredores do Parque Nacional da Serra dos Órgãos e Parque Estadual dos Três Picos (Foto: Bruno Aguiar)

ATUALMENTE, CERCA DE 20 A 28% DO ESTADO É COBERTO POR FLORESTAS

um segundo bloco de importância constituído pelas RHs III (Médio Paraíba do Sul), VI (Lagos São João) e VII (Rio Dois Rios) (SEA, 2016). Do total de processos minerários requeridos até início de 2014, dez produtos respondem por 95% deste total, sendo, areia (30%), granito (17%) e saibro (15%) os principais minérios requeridos para extração (de acordo com dados do Departamento Nacional de Produção Mineral, Sigmim/DNPM, contabilizados no relatório de 2014 da SEA/INEA). Dentre os processos minerários com fase de concessão de lavra e licenciamento, isto é, extração em curso ou próximo de serem aprovadas, destacam-se a água mineral e a argila.

A extração de areia, apesar de ser o produto com mais processos requeridos, é considerada uma atividade de potencial poluidor menos significativo. A maioria das atividades de extração com potencial poluidor baixo estão concentradas na região do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RH IX), onde tais atividades desenvolveram-se concomitantemente à decadência da cultura de cana-de-açúcar e pastagem. Em contrapartida, a extração de rochas (pedreiras), concentrada na região do Guandu e Baía de Guanabara (RHs II e V), e calcário, nas regiões do Médio Paraíba do Sul, Rio Dois Rios e Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RHs III, VII e IX), são atividades com alto potencial poluidor (SEA/INEA, 2014).

EMPREENDIMENTOS LINEARES

O crescimento populacional e tecnológico, com consequente aumento da demanda energética de recursos minerais e transportes, impulsiona o investimento e a expansão de empreendimentos lineares. As linhas de transmissão, por exemplo, são a principal forma de distribuição da energia no atual cenário nacional.

Embora os impactos causados por eles aparentemente sejam pontuais, tais empreendimentos estendem-se por

uma porção considerável da paisagem e sua expansão tem, portanto, consequências sobre a conservação da flora. Nesse livro, foram considerados como empreendimentos lineares as linhas de transmissão de energia elétrica, ferrovias e minerodutos. Não foi possível nesta análise a avaliação do impacto das estradas e gasodutos, porém esses empreendimentos possivelmente geram impactos similares aos empreendimentos lineares aqui avaliados. Estes empreendimentos encontram-se distribuídos por todo o estado (Fig. 1.2), embora as regiões de Piabanha, Lagos São João e Rio Dois Rios (RHs IV, VI e VII) sejam menos impactadas.

REMANESCENTES FLORESTAIS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

O território fluminense está inteiramente inserido no domínio da Mata Atlântica e abrange algumas das principais fitofisionomias deste bioma, tais como a Floresta Ombrófila Densa, a Floresta Estacional Semidecidual e as Formações Pioneiras, conhecidas como brejos, manguezais e restinga. Atualmente, cerca de 20 a 28% do estado é coberto por áreas de florestas e 1,3% por áreas de mangues e restinga, sendo que tais estimativas variam de acordo com o método utilizado na avaliação (SOS Mata Atlântica/INPE, 2015; SEA, 2016).

Dentre os ambientes florestais, as Florestas Estacionais sofrem atualmente grande pressão da atividade agropecuária, além de estarem pobremente representadas em UCs (menos de 25% do total de remanescentes existentes hoje) e altamente fragmentadas. Além disso, esse tipo de formação florestal encontra-se ainda pouco estudado, com baixíssimo número de coleta de dados sobre a flora e, portanto, ainda pouco conhecido pela ciência (Castro, 2015).

As maiores porcentagens de remanescentes de vegetação geralmente estão concentradas em regiões onde não há

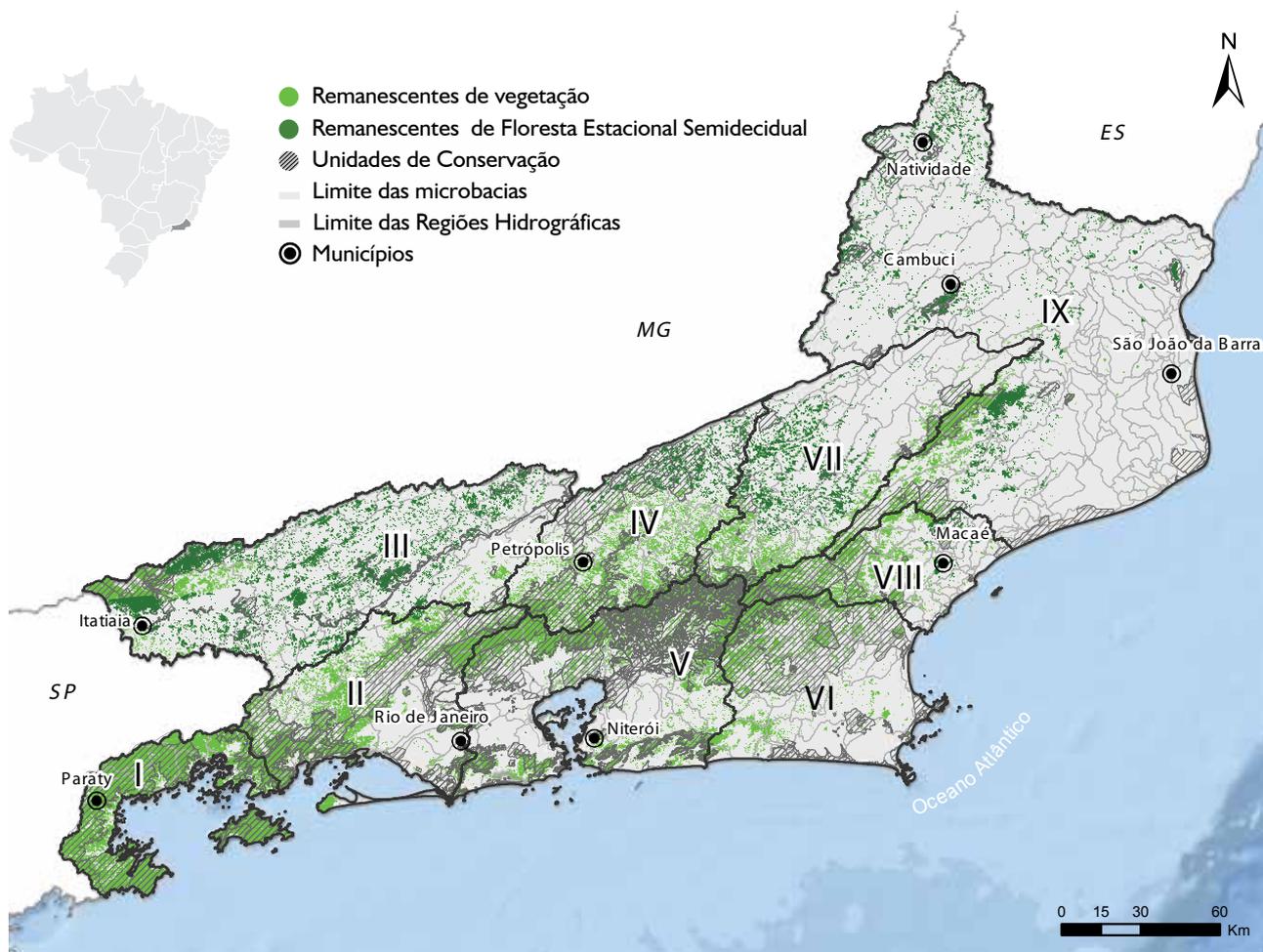
predomínio de áreas urbanas ou da atividade agropecuária e que comumente apresentam relevos montanhosos e acidentados (Fig. 1.3). Estas características estão presentes na Baía da Ilha Grande (RH I), região inserida nas vertentes íngremes da Serra do Mar, cuja principal atividade econômica é o turismo, e que abriga a maior porcentagem de cobertura vegetal do estado, com cerca de 90% da região coberta por vegetação nativa.

Apesar de ser a região com a maior concentração populacional do estado, a região metropolitana concentra as maiores áreas de cobertura vegetal (Baía de Guanabara, RH V), respondendo por 16% da área total de todos remanescentes do estado. Ao todo, 41% da extensão da região é recoberta por remanescentes de vegetação. Situação contrária e que merece atenção especial é observada nas regiões Piabanha e Rio Dois Rios (RHs IV e VII). Essas áreas, situadas na região serrana, são domina-

das por relevo acidentado e montanhoso. Apesar disso, apenas 38% e 25% da área dessas regiões são cobertos por vegetação, respectivamente (SEA/INEA, 2014). No extremo oposto, a região do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RH IX) é a que apresenta a menor porcentagem de vegetação, com somente 10% da área coberta por florestas, dado o predomínio da atividade agropecuária na região (SEA, 2016).

Nos capítulos que seguem avaliamos a suficiência das Unidades de Conservação (UCs) do estado do Rio de Janeiro em representar as espécies endêmicas da flora e como é possível complementar o papel das UCs por meio da definição de áreas prioritárias, considerando os vetores de pressão apresentados e a ocorrência dessas espécies no estado. Esses resultados dão subsídio para a implementação de ações de conservação visando a proteção e o manejo da flora.

FIGURA 1.3 Distribuição espacial dos remanescentes de vegetação, com destaque para a Floresta Estacional e Unidades de Conservação no estado do Rio de Janeiro. Regiões Hidrográficas: I- Baía da Ilha Grande; II- Guandu; III- Médio Paraíba do Sul; IV- Piabanha; V- Baía de Guanabara; VI- Lagos São João; VII- Rio Dois Rios; VIII- Macaé e das Ostras e; IX- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana



CAPÍTULO 2

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA FLORA ENDÊMICA

A IMPORTÂNCIA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), sancionado pela Lei 9.985/2000 (Brasil, 2000), define e regulamenta as categorias de Unidades de Conservação (UCs) nas instâncias federal, estadual e municipal, agrupando-as de acordo com o tipo de uso permitido em unidades de proteção integral ou uso sustentável. Cada grupo, por sua vez, subdivide-se em diferentes categorias. No grupo das UCs de proteção integral estão as Estações Ecológicas, Reservas Biológicas, Parques Nacionais, Monumentos Naturais e Refúgios de Vida Silvestre. No grupo das UCs de uso sustentável estão as Áreas de Proteção Ambiental, Áreas de Relevante Interesse Ecológico, Florestas Nacionais, Reservas Extrativistas, Reservas de Fauna, Reservas de Desenvolvimento Sustentável e Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPNs. Cabe ressaltar que no estado do Rio de Janeiro, as RPPNs estaduais são geridas como unidades de proteção integral, ainda que sejam de propriedade privada (Decreto estadual nº 40.909/2007).

No Brasil, as UCs são patrimônio nacional de extremo valor para a conservação do nosso capital natural. Essas áreas são fundamentais para a conservação da biodiversidade e para a manutenção dos bens e serviços ecossistêmicos que garantem a contribuição da natureza para as pessoas (Ferreira e Valdujo, 2014). Além disso, as UCs têm um enorme potencial de contribuição para a economia nacional, garantindo não apenas nossa segurança

hídrica, climática e alimentar, mas também gerando renda e possíveis novos mercados econômicos que podem ser explorados para garantir a repartição dos benefícios da biodiversidade brasileira (Medeiros e Young, 2011). Neste livro, as UCs de proteção integral e de uso sustentável, federais, estaduais e municipais foram consideradas no processo de seleção das áreas prioritárias. Nossa intenção, sempre que possível, foi complementar o papel exercido pelas UCs, indicando para além desses locais, quais são as áreas prioritárias (ver Cap. 3).

No entanto, apesar da importância das UCs para a conservação, tanto da diversidade biológica quanto do bem e da contribuição que a natureza proporciona às pessoas, pouco sabemos sobre o quanto as UCs vêm contribuindo de fato para esse objetivo. Atualmente, apenas 15% dos ambientes terrestres e de água doce, 10% dos ambientes costeiros e marinhos e 4% dos oceanos são cobertos por áreas protegidas em todo o planeta (UNEP-WCMC e IUCN, 2016). Acordos internacionais preveem o aumento dessa proteção para 17% dos ambientes terrestres e 10% do ambiente marinho (CBD, 2010), no entanto poucos estudos avaliaram se as áreas protegidas são de fato eficientes. Dentre os que o fizeram, boa parte aponta falhas consideráveis na rede global de áreas protegidas (Rodrigues et al., 2004; Le Saout et al., 2013; Venter et al., 2014; Butchart et al., 2015; Nori e Loyola, 2015; Nori et al., 2015). No Brasil, as UCs são reconhecidas por cumprir importante papel em representar a biodiversidade, embora o único exercício de síntese sobre o assunto não

compare a biodiversidade encontrada dentro e fora das UCs (Ferreira e Valdujo, 2014).

Neste capítulo, avaliamos a suficiência das UCs no estado do Rio de Janeiro para a conservação da flora endêmica e identificamos as lacunas na conservação dessas espécies. Esse passo é crucial, em termos de ações de conservação, uma vez que nos fornece subsídio e norteia a direção que devemos tomar em relação às ações futuras.

AVALIAÇÃO DA SUFICIÊNCIA DAS UCs NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Denominamos como suficiência de UCs a capacidade do sistema em representar diferentes componentes da biodiversidade de maneira que esses componentes e seus bens e serviços sejam conservados para as gerações futuras. Esses componentes podem ser genes, espécies, ecossistemas. Neste capítulo, consideramos apenas as espécies endêmicas da flora do estado do Rio de Janeiro.

Dados detalhados sobre a ocorrência, data de coleta e categorias de ameaça das 884 espécies da flora endêmica fluminense foram Mata Atlântica em áreas de floresta de encosta pelo Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora) sendo estes previamente validados por especialistas botânicos (Fig. 1.1; para mais detalhes sobre os dados da flora, ver Cap. 1). Deste ponto em diante, esses dados serão denominados como pontos de ocorrência. No caso da análise de suficiência, optamos por não usar polígonos, como usamos nas análises de priorização espacial (Cap. 3), para que a ocorrência de espécies em UCs não fosse superestimada. Em outras palavras, o uso de pontos de ocorrência é mais conservador e evita que uma espécie seja considerada

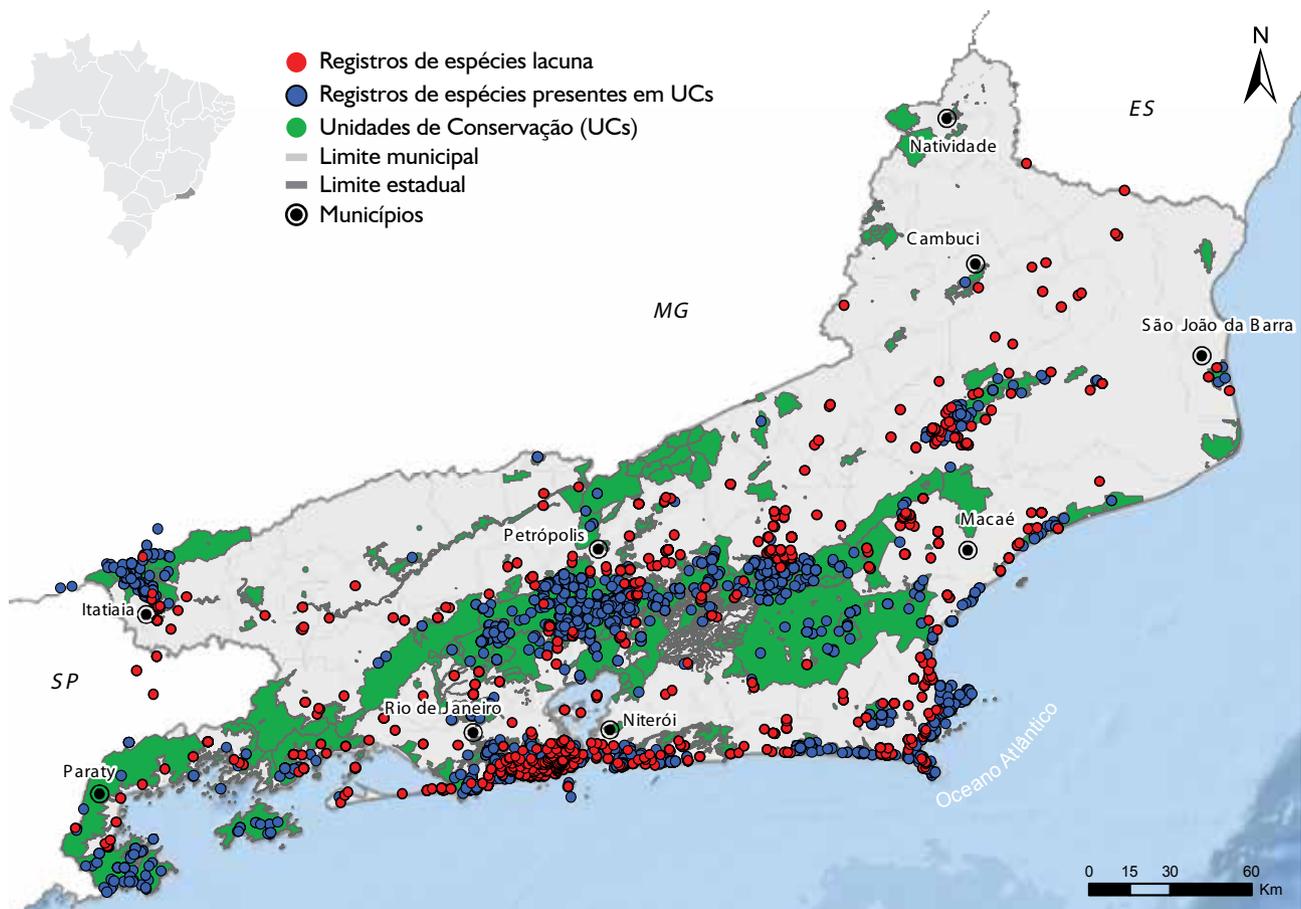
‘protegida’ pelo fato do polígono sobrepor limites de UCs, quando, na realidade, não há evidências em campo para tal afirmação. Espécies para as quais há imprecisão sobre dados de ocorrência não foram incluídas nas análises. Assim, neste capítulo, avaliamos a representação em UCs de 758 das 884 espécies da flora endêmica (Fig. 2.1).

A rede de UCs no estado do Rio de Janeiro é composta por 464 UCs arroladas em distintas categorias e esferas administrativas (Fig. 2.2). A maioria das UCs municipais é constituída por Áreas de Proteção Permanente (APAs, 142) e, em menor número, Parques (74). Por sua vez, as RPPNs representam a maioria das UCs federais (65) e estaduais (78). Os limites espaciais das UCs do Rio de Janeiro foram disponibilizados pela Secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro (SEA/RJ) e revisados pela equipe de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) do CNCFlora, com anos-base 2015 e 2016.

Para avaliar a suficiência das UCs para a conservação da flora endêmica do estado sobrepusmos espacialmente os pontos de ocorrência da flora com os limites territoriais das UCs, considerando como ‘representadas’ as espécies da flora que tiveram ao menos um ponto de ocorrência registrado em UCs e como ‘espécies lacuna’ aquelas não registradas em UCs (Fig. 2.1). Analisamos também a representação das espécies em UCs segundo sua categoria de ameaça e data de coleta dos registros. Tais informações são importantes tanto para avaliar a suficiência das UCs quanto para apontar locais e espécies críticas para a realização de novas coletas. Em adição, analisamos a suficiência das UCs considerando suas particularidades, tais como: categoria de manejo (Proteção Integral ou Uso Sustentável), esfera governamental (municipal, estadual, federal) e número de espécies em cada categoria de ameaça.

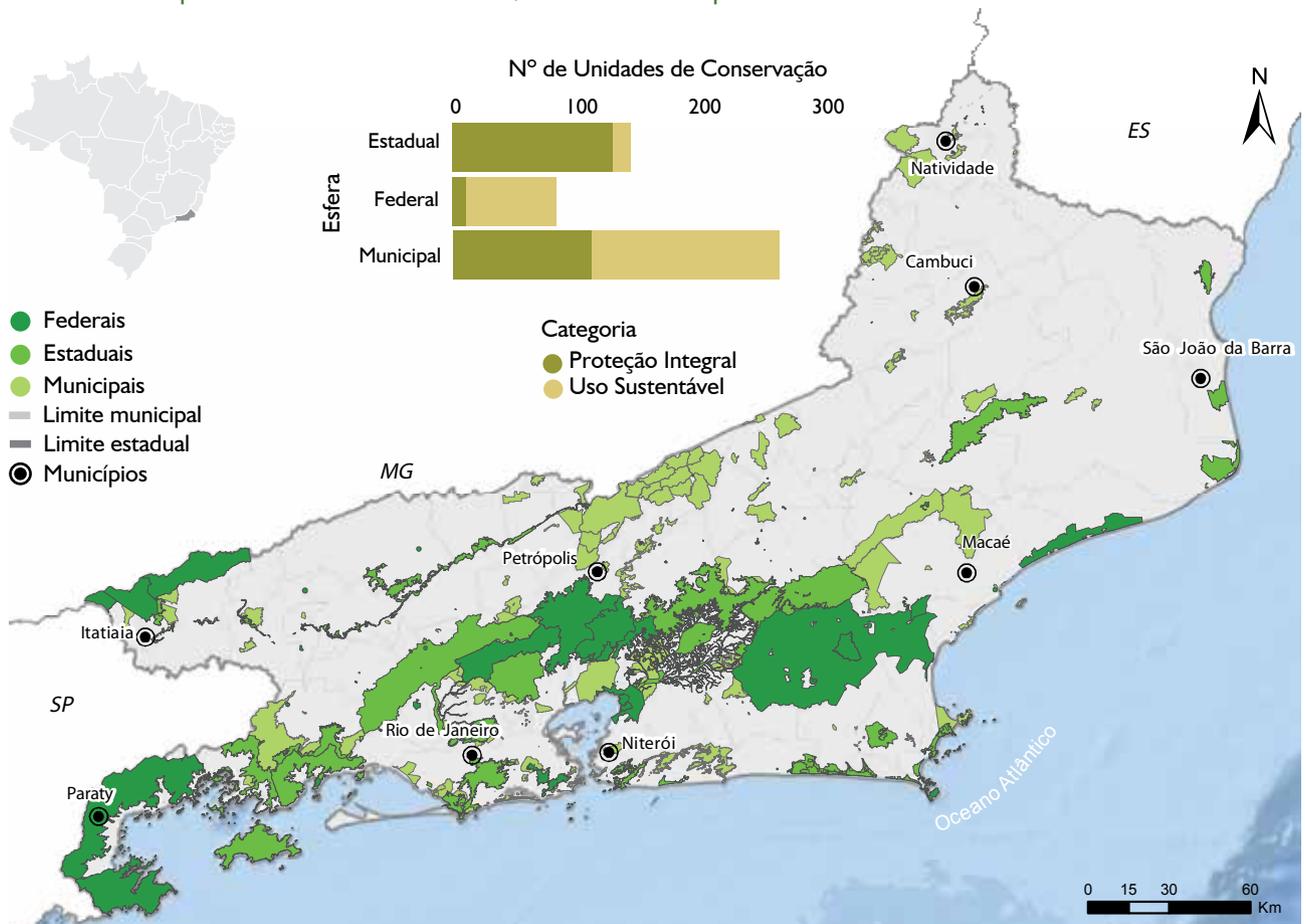
APENAS 15% DOS AMBIENTES TERRESTRES E DE
ÁGUA DOCE, 10% DOS AMBIENTES COSTEIROS E
MARINHOS E 4% DOS OCEANOS SÃO COBERTOS
POR ÁREAS PROTEGIDAS EM TODO O PLANETA

FIGURA 2.1. Distribuição espacial dos registros de coletas de 758 das 884 espécies da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro



Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul (Foto: Thiago Haussig)

FIGURA 2.2. Unidades de Conservação (UCs) no estado do Rio de Janeiro e número de UCs de proteção integral e de uso sustentável pertencentes as esferas federal, estadual e municipal



No estado do Rio de Janeiro a maior parte das coletas e dos pontos de ocorrência concentra-se em UCs. Consequentemente, grandes extensões do território do estado são carentes de registros de espécies da flora endêmica (Fig. 2.1). A maioria das espécies avaliada (85,7%) foi considerada ‘representada’ em UCs (650 espécies), enquanto que apenas uma pequena porção (14,3%), foi considerada ‘espécies lacunas’ (Tabela 2.1). Dentre as espécies representadas nas UCs, a maioria é categorizada como ameaçada (472 espécies, 72,6%) ou como “Dados insuficientes – DD” (171 espécies, 26%). Dentre as espécies lacuna, a maioria é DD (80 espécies, 74%), sendo as demais incluídas em alguma categoria de ameaça (Tabela 2.1).



Grande parte dos registros de espécies lacuna encontra-se na região metropolitana do estado, uma região com intensa urbanização (Fig. 2.1). Isso significa que as populações dessas espécies podem estar em risco, uma vez que a criação de novas UCs próximas a áreas urbanizadas costuma ser conflitante devido a múltiplos interesses no uso dessas áreas. Como a maior parte das espécies lacuna é espécie DD – ou seja, existe escassez de conhecimento sobre sua distribuição espacial, ecologia e outros aspectos –, destacamos a necessidade de novos inventários e pesquisas relacionadas a essas espécies, visando aumentar o conhecimento sobre elas com o intuito de fornecer subsídios para a implementação de outras ações de conservação.

Outra preocupação são as espécies lacuna ameaçadas de extinção, especialmente as espécies “ criticamente em perigo – CR” (17 espécies) (Tabela 2.1). O alto grau de ameaça, o fato de não estarem representadas em UCs e

o uso potencial de algumas pela população (Tabela suplementar) faz com que essas espécies sejam importantes alvos para conservação.

Em relação à representação das espécies da flora endêmica nas UCs de acordo com a categoria de uso (proteção integral e uso sustentável) e esfera de gestão (municipal, estadual, federal), as UCs municipais de uso sustentável abrigam o maior número de espécies da flora endêmica (472 espécies, 72% das espécies com registros em UCs), seguido pelas UCs federais de proteção integral (448 espécies, 68% das espécies com registros em UCs) (Tabela 2.2). Vale destacar aqui que a maior parte das espécies registradas em UCs, independentemente do regime de gestão ou esfera governamental, é classificada como ameaçada ou como sem conhecimento suficiente sobre sua distribuição e ecologia.

TABELA 2.1. Número de espécies da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro, com e sem registro em Unidades de Conservação (UCs) segundo sua categoria de ameaça

CATEGORIA DE AMEAÇA	ESPÉCIES COM REGISTRO EM UCs	ESPÉCIES LACUNAS (SEM REGISTRO EM UCs)	TOTAL GERAL
Criticamente em perigo (CR)	120	17	137
Em perigo (EN)	272	8	280
Vulnerável (VU)	80	3	83
Quase ameaçada (NT)	5	0	5
Pouco preocupante (LC)	2	0	2
Dados insuficientes (DD)	171	80	251
Total	650	108	758



Dioscorea campanulata Uline ex R. Knuth - espécie lacuna (Foto: Marcus Nadruz)

TABELA 2.2. Número de espécies da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro em Unidades de Conservação de Proteção integral (PI) e Uso sustentável (US) gerenciadas por diferentes esferas governamentais (municipal, estadual ou federal) de acordo com a categoria de ameaça. (Obs.: Os Parques Estaduais da Chacrinha e do Grajaú estão sob regime de gestão compartilhada com a Prefeitura do Rio de Janeiro desde janeiro de 2007, mas neste livro foram considerados como Unidades de Conservação estaduais)

CATEGORIA DE AMEAÇA	MUNICIPAL		ESTADUAL		FEDERAL	
	PI	US	PI	US	PI	US
Criticamente em perigo (CR)	8	46	63	47	82	61
Em perigo (EN)	81	259	210	143	211	167
Vulnerável (VU)	15	75	61	40	44	43
Quase ameaçada (NT)	10	32	16	10	14	13
Pouco preocupante (LC)	8	18	14	14	6	8
Dados insuficientes (DD)	3	42	57	45	91	73
Total	125	472	421	299	448	365

A MAIORIA DAS ESPÉCIES AVALIADA (85,7%)
FOI CONSIDERADA ‘REPRESENTADA’ EM UCs
(650 ESPÉCIES), ENQUANTO QUE APENAS UMA
PEQUENA PORÇÃO (14,3%), FOI CONSIDERADA
‘ESPÉCIES LACUNAS’

A maioria das espécies ameaçadas tem grande parte de sua distribuição geográfica relativamente bem representada em UCs (Fig. 2.3). Dentre as UCs de proteção integral com maior número de espécies da flora endêmica no estado do Rio de Janeiro destacam-se o Parque Nacional da Serra dos Órgãos (175 espécies), o Parque Nacional da Tijuca (129) e o Parque Estadual dos Três Picos (126) (Fig. 2.4). No caso das UCs de uso sustentável, a APA de Petrópolis (245), a APA de Macaé de Cima (171) e a APA

da Pedra Branca (74) foram aquelas com maior número de espécies ameaçadas e não ameaçadas (Fig. 2.4).

FIGURA 2.3. Porcentagem da distribuição de espécies da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro em Unidades de Conservação (UCs). A porcentagem foi calculada com base no número de pontos de ocorrência de cada espécie dentro e fora de UCs. Categorias de ameaça: CR – Criticamente em perigo, EN – Em perigo, VU – Vulnerável, NT – Quase ameaçada, LC – Pouco preocupante e DD – Dados insuficientes

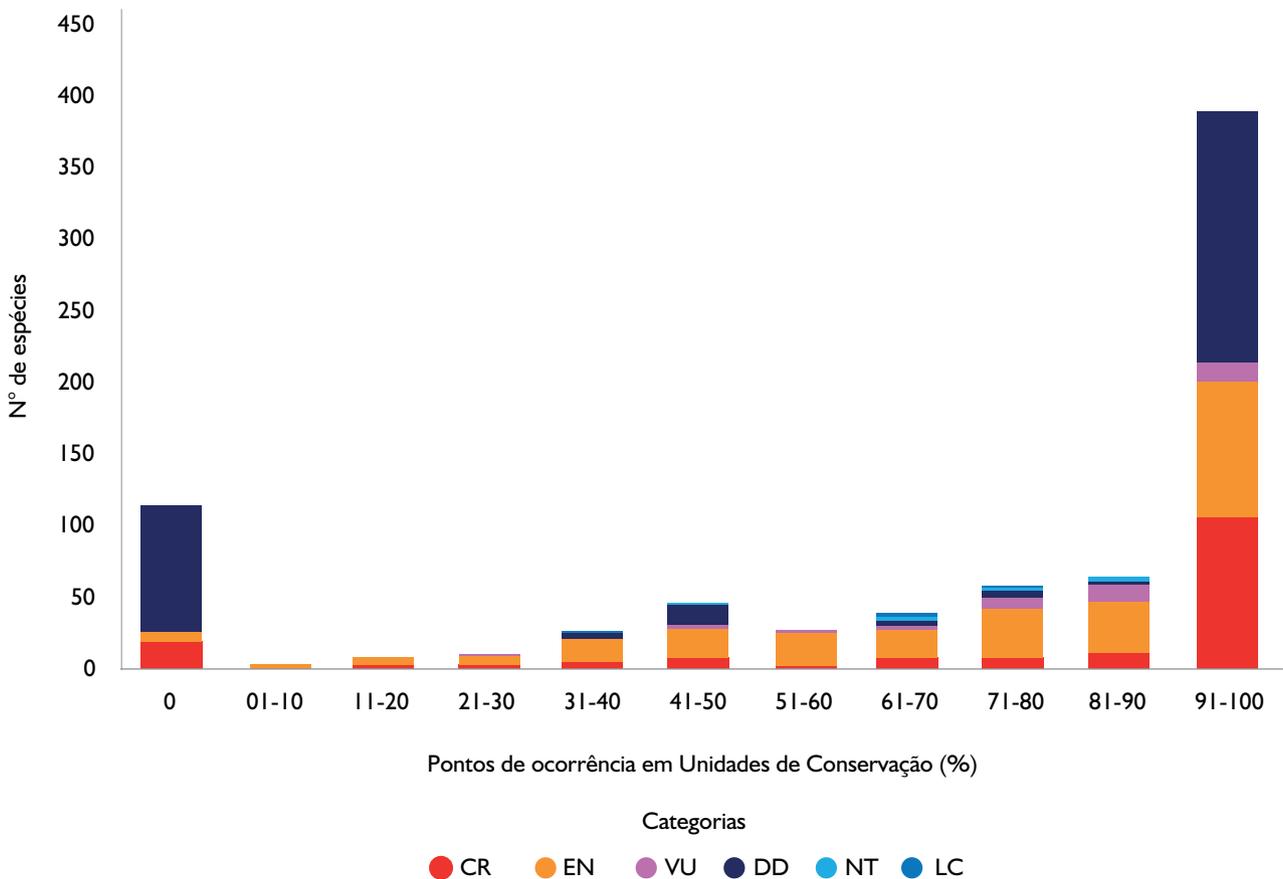
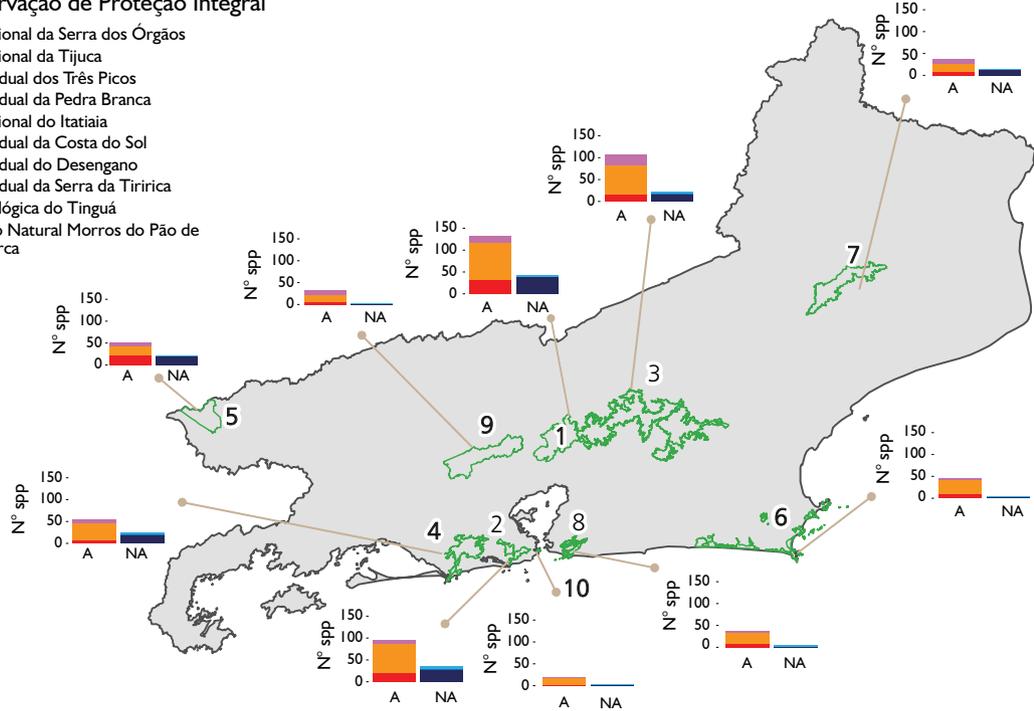


FIGURA 2.4. Classificação das dez Unidades de Conservação de proteção integral (acima) e de uso sustentável (abaixo) com maior número de espécies ameaçadas e não ameaçadas da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro. A = ameaçadas, NA = não ameaçadas. Categorias de ameaça: CR – Criticamente em perigo, EN – Em perigo, VU – Vulnerável, DD – Dados insuficientes, LC – Pouco preocupante, e NT – Quase ameaçada

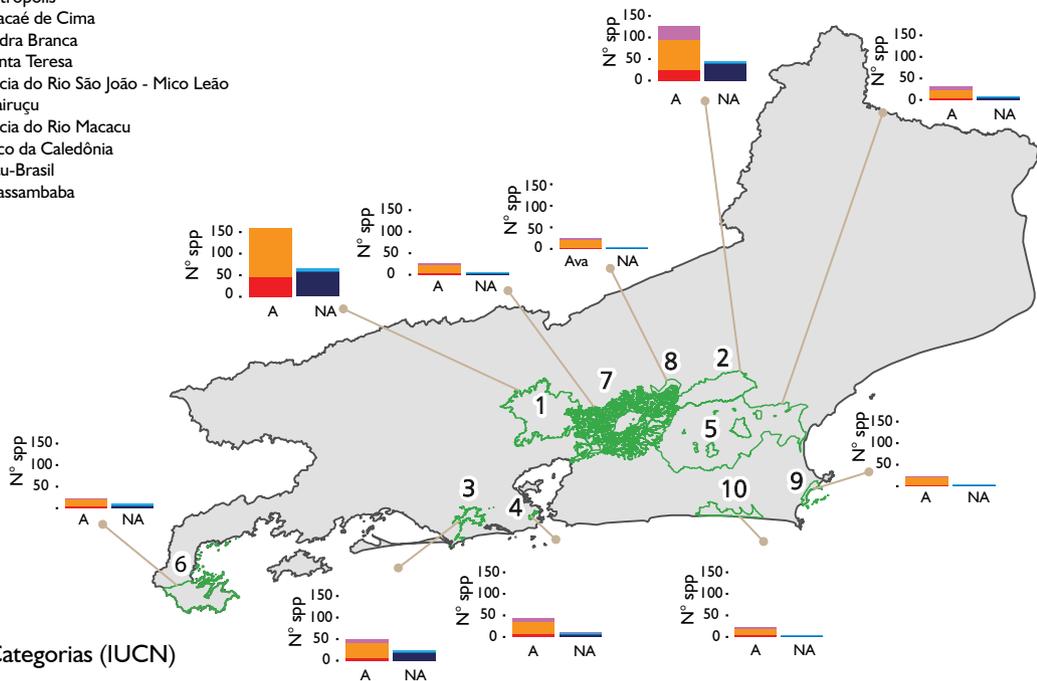
Unidades de Conservação de Proteção Integral

- 1 Parque Nacional da Serra dos Órgãos
- 2 Parque Nacional da Tijuca
- 3 Parque Estadual dos Três Picos
- 4 Parque Estadual da Pedra Branca
- 5 Parque Nacional do Itatiaia
- 6 Parque Estadual da Costa do Sol
- 7 Parque Estadual do Desengano
- 8 Parque Estadual da Serra da Tiririca
- 9 Reserva Biológica do Tinguá
- 10 Monumento Natural Morros do Pão de Açúcar e Urca



Unidades de Conservação de Uso Sustentável

- 1 APA de Petrópolis
- 2 APA de Macaé de Cima
- 3 APA da Pedra Branca
- 4 APA de Santa Teresa
- 5 APA da Bacia do Rio São João - Mico Leão
- 6 APA de Cairuçu
- 7 APA da Bacia do Rio Macacu
- 8 APA do Pico da Caledônia
- 9 APA do Pau-Brasil
- 10 APA de Massambaba



- Categorias (IUCN)**
- | | |
|----------------------|---------------------------|
| Ameaçadas (A) | Não Ameaçadas (NA) |
| ● CR | ● DD |
| ● EN | ● LC |
| ● VU | ● NT |





As RPPNs, apesar de não estarem em destaque em termos de representação de espécies da flora endêmica nas análises aqui apresentadas, são consideradas como áreas importantes para conservação da biodiversidade por aumentarem a conectividade de ambientes naturais e por complementarem a proteção configurada por UCs de outras categorias. Atualmente, a maioria dos remanescentes de vegetação no Brasil está em propriedades particulares (Rambaldi e Oliveira, 2003; Soares-Filho et al., 2014) e a criação de UCs pelo poder público é um processo considerado oneroso. Portanto, do ponto de vista de ampliação das estratégias de conservação e inclusão de diferentes

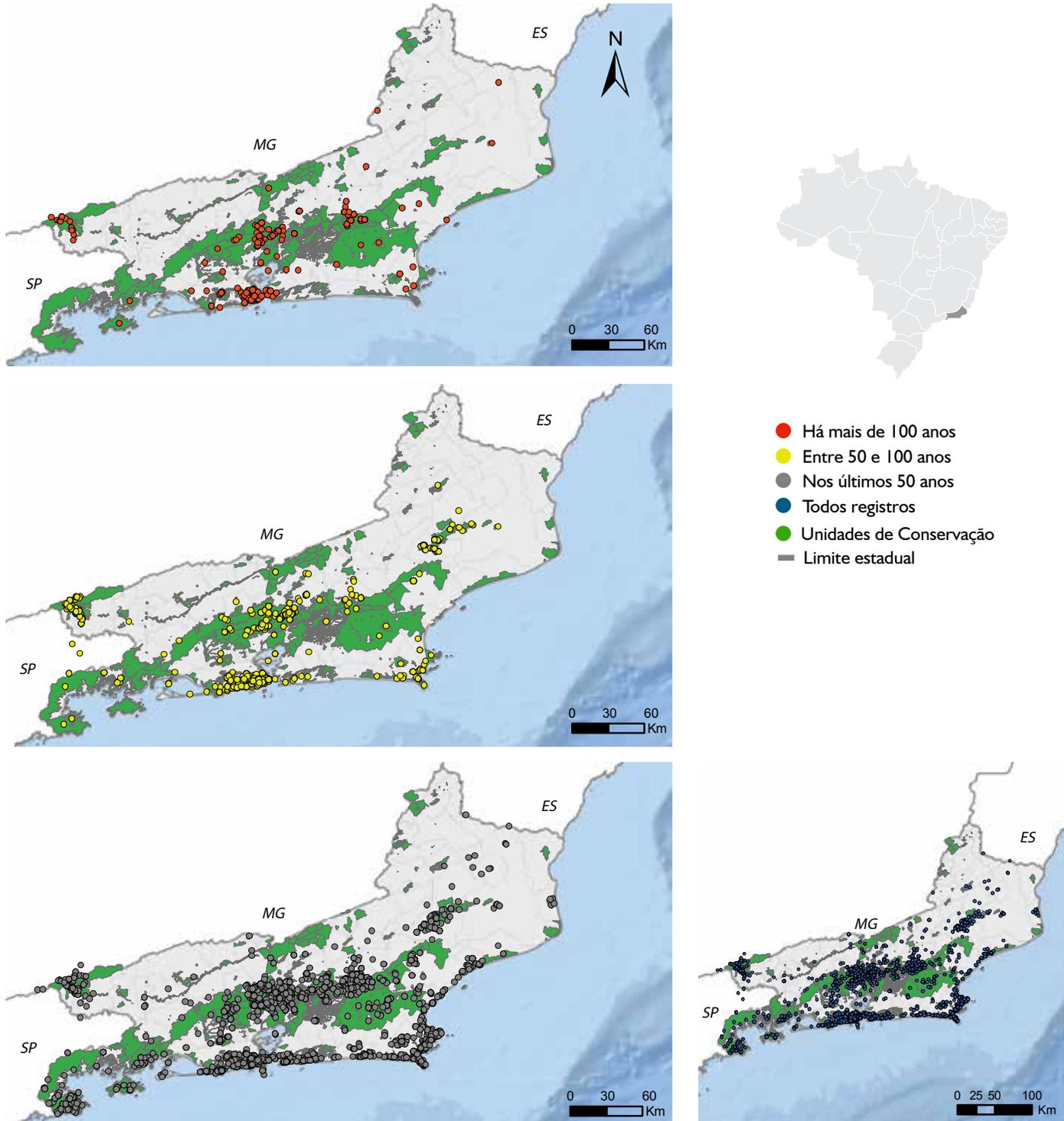
atores no processo, esse tipo de categoria de UC pode ser considerado chave, uma vez que sua criação é proveniente da iniciativa do setor privado. Nessas áreas, registramos 33 espécies da flora endêmica, das quais 28 espécies são consideradas ameaçadas (Tabela 2.3).

Uma questão importante para as ações de conservação diz respeito ao ano de coleta dos registros. Para descrever historicamente a distribuição dos registros das coletas da flora endêmica, agrupamos os registros de acordo com as seguintes categorias: registros com até 50 anos, entre 50 e 100 e com mais de 100 anos. Esse processo foi realizado

TABELA 2.3. Distribuição das espécies da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro com registros em Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), segundo sua categoria de ameaça

CATEGORIA DE AMEAÇA	NÚMERO DE ESPÉCIES
Criticamente em perigo (CR)	8
Em perigo (EN)	18
Vulnerável (VU)	10
Quase ameaçada (NT)	3
Pouco preocupante (LC)	0
Dados insuficientes (DD)	2
Total	33

FIGURA 2.5. Distribuição espacial dos registros de ocorrência de acordo com o ano de coleta das espécies da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro



para as 631 espécies da flora endêmica com informações disponíveis sobre a data de coleta.

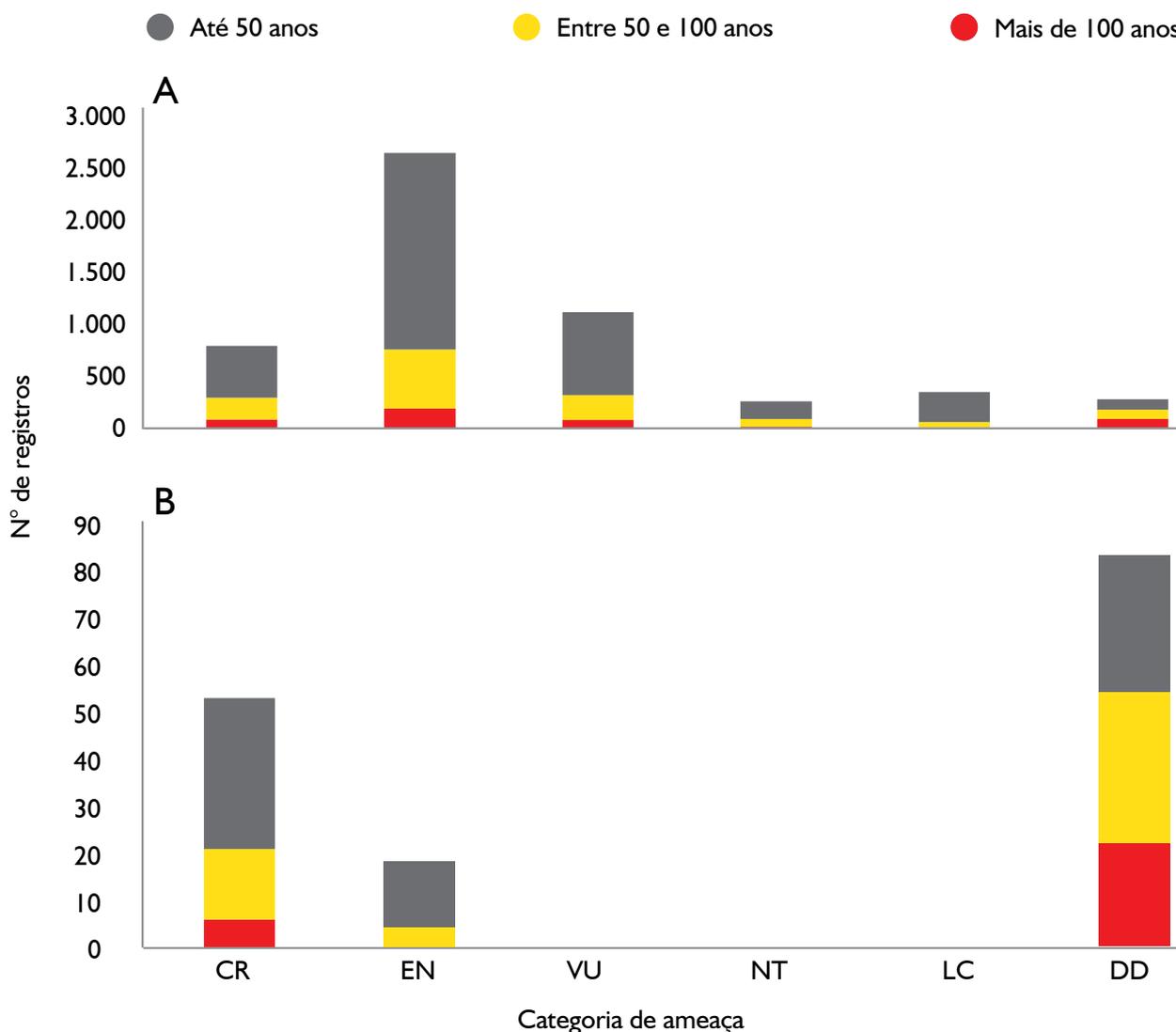
Quase metade das espécies da flora endêmica foram coletadas nos últimos 50 anos. Ou seja, metade do esforço amostral das espécies da flora é relativamente recente (Fig. 2.5). Praticamente todos os registros de coletas foram realizados em UCs (Fig. 2.6A), sendo que a maioria dos registros corresponde a espécies “Em perigo – EN”. Por outro lado, e preocupantemente, fora dos limites das UCs, a maioria dos registros corresponde a espécies

“Dados insuficientes – DD”, seguidas por espécies “Criticamente em perigo – CR”, com prevalência de coletas também nos últimos 50 anos (Figura 2.6B). Além disso, uma em cada quatro espécies lacuna – isto é, aquelas não coletadas em UCs – foram registradas pela última vez há mais de 100 anos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estado do Rio de Janeiro tem um número expressivo de UCs já estabelecidas e que exercem um papel fundamen-

FIGURA 2.6. Número de registros de espécies da flora endêmica do Rio de Janeiro realizados dentro (A) e fora (B) das Unidades de Conservação existentes no estado, por categoria de ameaça: CR – Criticamente em perigo, EN – Em perigo, VU – Vulnerável, NT – Quase ameaçada, LC – Pouco Preocupante, e DD – Dados insuficientes



OS RESULTADOS DESTACAM A NECESSIDADE URGENTE DE NOVAS PESQUISAS COM O OBJETIVO DE AUMENTAR O CONHECIMENTO SOBRE ESPÉCIES AINDA PRATICAMENTE DESCONHECIDAS E DE AÇÕES DE CONSERVAÇÃO COM FOCO EM MITIGAR IMPACTOS E PROTEGER ESPÉCIES AMEAÇADAS E AINDA NÃO PROTEGIDAS PELO SISTEMA DE UCs

tal para a conservação das espécies endêmicas e ameaçadas da flora. Das 108 espécies lacuna identificadas, a maioria é considerada como espécies com “Dados insuficientes – DD” (80) e o restante está ameaçada de extinção (28). Estes resultados destacam a necessidade urgente de novas pesquisas com o objetivo de aumentar o conhecimento sobre espécies ainda praticamente desconhecidas e de ações de conservação com foco em mitigar impactos e proteger espécies ameaçadas e ainda não protegidas pelo sistema de UCs.

A maior parte das espécies ameaçadas foi registrada em UCs de diferentes tipos e administradas por diferentes esferas de gestão. Este é um resultado animador para a conservação e reforça a importância de uma ampla rede de UCs para a conservação da flora endêmica fluminense. Contudo, identificamos um forte viés de coleta de espécies no interior de UCs. Este é um resultado esperado, dado que grande parte das pesquisas são realizadas no interior de UCs, por diversos motivos. Entretanto, esse viés de amostragem revela uma lacuna no conhecimento indesejável, especialmente em avaliações como a realizada neste capítulo. Com os dados atuais é impossível avaliar qual é a real diversidade das espécies da flora endêmica (ameaçadas ou não) fora dos limites das UCs. É preocupante, todavia, que quase 20% das espécies registradas fora de UCs sejam consideradas como “ criticamente em perigo – CR”. Isso implica em uma necessidade urgente de se avaliar a ocorrência de espécies ameaçadas fora dos limites das UCs e seu grau de conservação, bem como ampliar as ações de conservação.

Feita essa ressalva sobre a escassez de dados fora dos limites das UCs, os dados disponíveis e análises aqui realizadas nos permitem inferir, até o momento, que as UCs no estado do Rio de Janeiro são suficientes para a conservação da

flora endêmica e ameaçadas. Além disso, o fato de a maior parte dos registros de ocorrência ser relativamente recente (realizados há, no máximo, 50 anos) aumenta a certeza dos resultados. Essa constatação não exclui, entretanto, a necessidade de eventual ampliação da rede de UCs no Estado por basicamente três razões: faltam dados sobre a ocorrência dessas espécies fora dos limites das UCs, conforme anteriormente discutido; a avaliação do risco de extinção de espécies é contínua e, portanto, é possível que novas espécies sejam classificadas como ameaçadas nos próximos anos; as UCs existentes cobrem boa parte dos remanescentes de Floresta Ombrófila, mas outras formações vegetais nativas como a Floresta Estacional e a Restinga têm menos proteção atual e certamente abrigam espécies ameaçadas, muitas delas com distribuição desconhecida devido à falta de coletas fora dos limites das UCs. Portanto, o resultado sobre a suficiência das UCs no estado do Rio de Janeiro é animador, mas deve ser interpretado com cautela, devido às razões expostas.



CAPÍTULO 3

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA FLORA ENDÊMICA

POR QUE SELECIONAR ÁREAS PRIORITÁRIAS?

Diante do cenário de crescente extinção de espécies (Pereira et al., 2010; Barnosky et al., 2011), é fundamental a adoção de estratégias de conservação que contribuam para minimizar a perda da diversidade biológica (Pimm et al., 2014; UNEP-WCMC e IUCN, 2016). De forma geral, as estratégias adotadas para conservação podem ser agrupadas em duas categorias: *in situ* e *ex situ*. Uma estratégia *in situ* é aquela na qual ações de conservação são implementadas no próprio local de ocorrência de uma espécie, isto é, no seu ambiente natural. As Unidades de Conservação (UCs) são o exemplo mais icônico deste tipo de estratégia. Em contrapartida, uma estratégia *ex situ* envolve ações de proteção e recuperação de espécies fora do seu ambiente natural, geralmente em locais construídos para tal fim, tais como zoológicos, jardins botânicos e bancos de germoplasma. Ambas estratégias têm seus benefícios e limitações e a escolha entre uma ou outra deve ser ponderada conforme escopo e objetivos de um projeto que vise a conservação da biodiversidade, a manutenção de seus bens e contribuições para a vida das pessoas.

Estratégias e planos para conservação têm sido propostos em diferentes escalas, envolvendo desde ações globais, tais como a Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB) (www.cbd.int) e a Estratégia Global para a Conservação de Plantas (GSPC) (Martins, Loyola e Martinelli, 2017), e ações locais e

regionais, tais como aquelas adotadas nos Planos de Ação Nacional elaborados no Brasil pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) (Neves et al., 2006) e pelo Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora) (Pougy et al., 2015). Tanto para a estratégia *in situ* quanto *ex situ*, a escassez de recursos financeiros destinados à conservação somada à crescente demanda humana de recursos naturais faz da conservação da biodiversidade um dos maiores desafios da sociedade (Pressey et al., 2007; Bottrill et al., 2008; Ferrier et al., 2016). Portanto, independente da abrangência da estratégia, um dos primeiros e fundamentais passos quando se planeja a conservação é definir, para além dos componentes da biodiversidade a serem conservados, quais serão as áreas prioritárias para a implementação de ações de conservação (Margules e Pressey, 2000).

A escolha de áreas prioritárias, contudo, não é uma questão trivial. Além dos componentes biológicos, outros aspectos – econômicos, sociais, culturais e políticos – influenciam as decisões de conservação (Loyola et al., 2014). Além disso, o exercício de selecionar áreas prioritárias parte de uma premissa simples: a de que não conseguiríamos conservar todas as espécies, ecossistemas ou biomas. Nesse contexto, para que a definição de áreas prioritárias seja mais adequada, abrangente e eficiente, ela deve ser, preferencialmente, baseada em métodos de seleção de áreas que sejam quantitativos e explícitos quanto aos resultados da solução produzida (Margules e Pressey, 2000).

COMO SELECIONAR ÁREAS PRIORITÁRIAS?

A seleção de áreas prioritárias é um processo que visa otimizar a identificação de áreas com alto valor de conservação para os componentes da biodiversidade, sejam eles genes, populações, espécies ou serviços ecossistêmicos (Margules e Sarkar, 2007; Moilanen, Wilson e Possingham, 2009; Groves e Game, 2015). A ideia geral é que as áreas que tenham maior contribuição relativa para conservação da biodiversidade sejam o foco das ações de conservação garantindo, assim, a otimização do uso dos recursos e esforços destinados à conservação.

Nesse capítulo, realizamos a seleção de áreas prioritárias para conservação, levando em consideração espécies da flora endêmicas do Rio de Janeiro (692 espécies no caso desse capítulo, ver abaixo) e atividades humanas que atuam como vetores de pressão sobre a flora. Por fim, a partir dos resultados da análise, geramos mapas que indicam áreas com diferentes níveis de prioridade para conservação em todo estado. Cada uma dessas etapas será apresentada e explicada detalhadamente a seguir.



Imagem aérea do Parque Estadual da Pedra Branca (Foto: Thiago Haussig)



FERRAMENTA PARA SELEÇÃO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS

Definimos as áreas prioritárias para conservação da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro com o auxílio do programa *Zonation* (disponível gratuitamente em: <https://www.helsinki.fi/en/researchgroups/metapopulation-research-centre/software>). A análise foi realizada respeitando os princípios básicos da priorização espacial para a conservação (ver Loyola et al., 2014).

O programa *Zonation* é uma ferramenta desenvolvida para auxiliar o planejamento espacial de modo a facilitar a iden-

tificação das áreas mais importantes para conservação ao mesmo tempo em que busca reter a qualidade do hábitat e a conectividade entre componentes da biodiversidade. A análise de priorização funciona da seguinte maneira: o programa determina quais unidades de planejamento têm a menor contribuição relativa para atingir uma determinada meta de conservação (Lehtomäki e Moilanen, 2013). Neste livro, a contribuição relativa de um local foi calculada usando a função de Zoneamento por Área Central (em inglês, *Core Area Zonation*). De acordo com essa função, a importância relativa da unidade de planejamento, ou seu valor de conservação, é determinada principalmente pela presença de espécies raras e ameaçadas de extinção. Como resultado, unidades de planejamento singulares são consideradas como prioridade máxima para conservação (Lehtomäki e Moilanen, 2013). Portanto, quanto mais espécies com distribuição geográfica restrita ocorrem em uma determinada unidade de planejamento, maior será seu valor de conservação. O objetivo, os alvos de conservação e a unidade de planejamento utilizadas na análise de priorização espacial estão listados na Tabela 3.1.

TABELA 3.1. Detalhes técnicos sobre definições do planejamento espacial para a conservação da flora endêmica do Rio de Janeiro

INFORMAÇÕES SOBRE O PLANEJAMENTO	
Programa utilizado	<i>Zonation v. 4</i>
Objetivo	Indicar áreas complementares às Unidades de Conservação, com a maior representação possível de espécies da flora endêmica do Rio de Janeiro, atendendo às restrições impostas pelo planejamento;
Alvos de conservação	692 espécies da flora endêmica do Rio de Janeiro
Unidades de planejamento	Microbacias hidrográficas (Ottobacias nível 6); Malha com células de 1 km ² cobrindo os limites das UCs
Regra de remoção de áreas	Zoneamento por área principal (<i>Core area zonation</i>)
Demais determinantes considerados	Unidades de Conservação
	Áreas de agricultura
	Áreas de pastagem
	Área urbanizada
	Remanescentes de vegetação nativa
	Floresta Estacional Semidecidual
	Empreendimentos Lineares

DADOS UTILIZADOS

UNIDADES DE PLANEJAMENTO

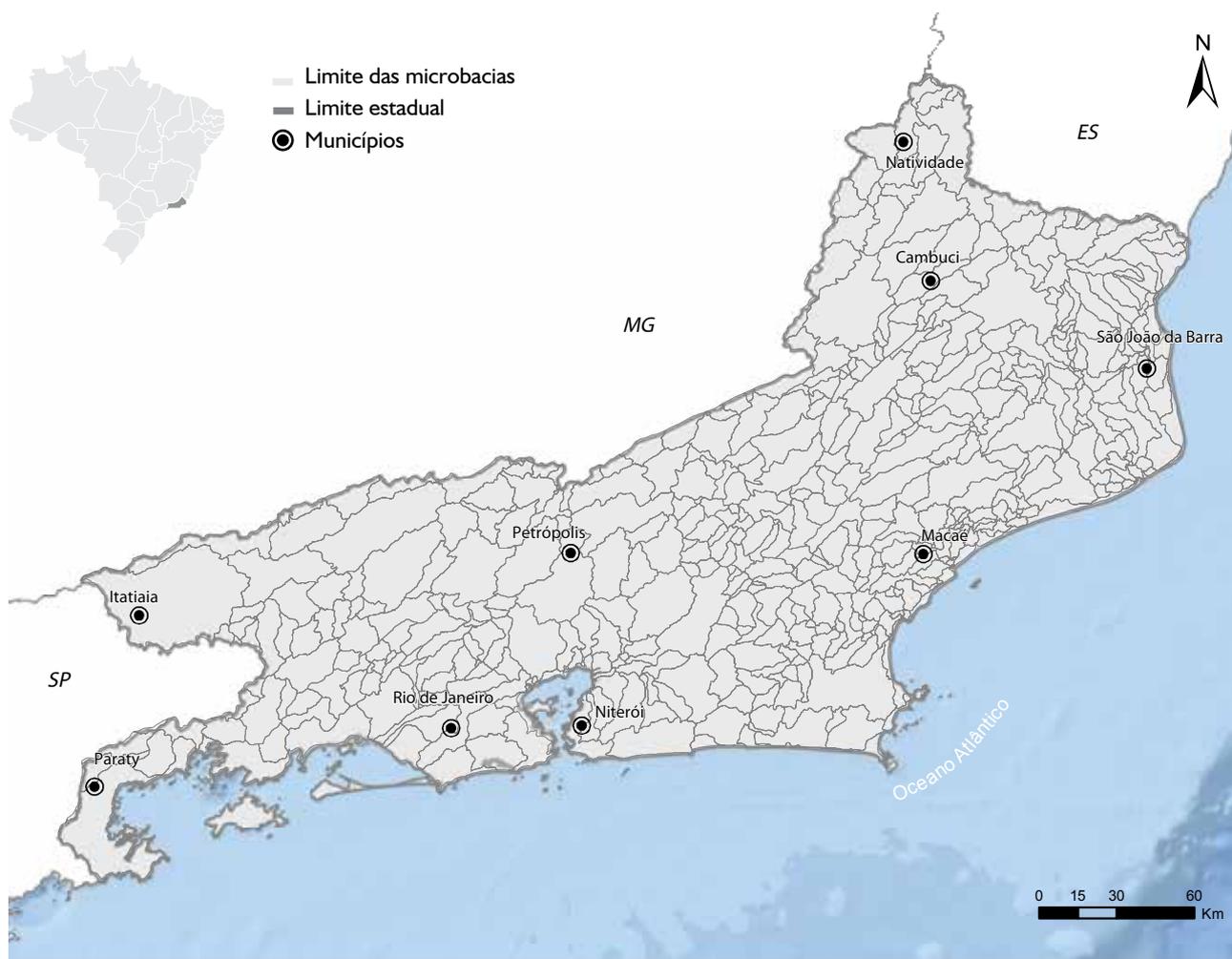
Durante o processo de planejamento espacial para conservação é necessário definir quais serão as unidades de planejamento, isto é, as unidades geográficas que serão avaliadas segundo sua contribuição para a conservação de uma região como um todo. Cada unidade abriga informações específicas, tais como atributos biológicos (por exemplo, espécies, remanescentes florestais) e vetores de pressão (por exemplo, áreas urbanas, agricultura), que foram consideradas durante o processo de priorização.

Nas análises apresentadas neste livro buscamos aumentar a consonância com outras políticas públicas voltadas à conservação, visando facilitar o processo de tomada de decisão e a implementação de ações de conservação (Loyola

et al., 2014; Pougy et al., 2015a). Para isso, consideramos os limites das ottobacias definidos pela Divisão Hidrográfica Nacional como unidades de planejamento (ottobacias nível 6, classificação de Otto Pfafstetter, Resolução do CNRH 32, de 15 de outubro de 2003, disponibilizados pela Agência Nacional das Águas (ANA). A distribuição das ottobacias (denominadas desse ponto em diante apenas por microbacias) é ilustrada na Figura 3.1.

O uso de microbacias como unidades operacionais para a definição de prioridades foi definida e validada em conjunto com atores envolvidos no processo de tomada de decisão e conservação da flora endêmica do Rio de Janeiro durante oficina presencial realizada pelo CNCFlora. Essa oficina contou com a participação de representantes do meio acadêmico, de organizações não governamentais, governo estadual, do setor privado e de órgãos ambientais do estado.

FIGURA 3.1. Limites das ottobacias (nível 6) de acordo com a classificação de Otto Pfafstetter, para o estado do Rio de Janeiro. As ottobacias (referidas no texto como microbacias) foram utilizadas como unidade de planejamento no processo do Planejamento Sistemático para Conservação da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro



SOBRE AS ESPÉCIES

No processo de priorização espacial para conservação da flora endêmica incluímos 692 espécies, do total de 884, para as quais os dados espaciais adequados estavam disponíveis ('polígonos de precisão'). As demais espécies (192) para as quais haviam apenas polígonos de distribuição gerados a partir do centroide do município de coleta não foram incluídas na análise, uma vez que tais polígonos representam uma informação de baixa acurácia sobre a distribuição das espécies (mais detalhes sobre esse tópico podem ser obtidos no Cap. 1). Dentre as espécies incluídas na análise, 494 estão ameaçadas de extinção, sendo 136 espécies categorizadas como "Criticamente em perigo – CR", 277 espécies como "Em perigo – EN" e 81 como "Vulnerável – VU". Com relação as 198 espécies não ameaçadas, cinco espécies são categorizadas como "Quase ameaçada – NT", duas como "Pouco preocupante – LC" e 191 espécies "Dados insuficientes – DD".

A categoria de risco de extinção indica a importância relativa (o peso) de cada espécie na priorização, conforme descrito a seguir. Padronizamos o peso de todas as espécies, independente da categoria de ameaça, dividindo 1 por 692 (isto é, o total de espécies da flora consideradas na priorização). Dessa maneira, todas as espécies receberam o mesmo peso básico de 0,0014. Em seguida, este valor foi multiplicado por um valor definido de acordo com a categoria de ameaça, sendo que espécies consideradas ameaçadas tiveram maior importância de conservação na análise. Espécies VU receberam o peso multiplicador de 1,25, enquanto que espécies EN e CR receberam o peso multiplicador de 1,5 e 2, respectivamente. Assim, espécies VU, EN e CR

possuem 25, 50 e 100% mais peso que as demais espécies, respectivamente. As espécies não ameaçadas (NT, LC e DD) receberam peso multiplicador igual a 1. Essa lógica de atribuição de pesos é consistente com outras análises de planejamento desenvolvidas pelo CNCFlora (ver Loyola et al., 2014; Loyola, Machado e Vila-Nova, 2015).

REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO NATURAL

Além da ocorrência das espécies da flora endêmica, consideramos no processo de priorização as informações sobre a distribuição de remanescentes de vegetação, conferindo um peso maior às áreas com remanescentes de Floresta Estacional (Cap. 1, Fig. 1.3). Esse critério foi adotado uma vez que esse tipo de vegetação encontra-se altamente fragmentado, sobre constante pressão agropecuária e é pobremente representado em UCs. Essa foi uma decisão tomada conjuntamente com os atores envolvidos na oficina presencial realizada pelo CNCFlora. A distribuição dos remanescentes de Floresta Estacional foi gerada a partir de dados disponibilizados pela Secretaria de Estado do Ambiente/Instituto Estadual do Ambiente (SEA/INEA, 2014) e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006), por meio do Mapa da vegetação do Brasil (disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas).

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

O estado do Rio de Janeiro possui 464 UCs (Fig. 1.3). Desse total, 47% são UCs de proteção integral e 53% de uso sustentável. Tais UCs cumprem um papel crucial na conservação das espécies da flora endêmica (ver Cap. 2). Por esta razão, elas foram consideradas como altamente prio-



ritárias no processo priorização, de maneira que o conjunto de áreas apontadas como importantes complementem a representação das espécies que ocorrem em UCs. As informações espaciais sobre as UCs foram geradas a partir da compilação de dados disponibilizados pela SEA, INEA e Ministério do Meio Ambiente – MMA.

VETORES DE PRESSÃO

No processo de seleção de áreas prioritárias para conservação, além de dados sobre a distribuição da biodiversidade, é importante a inserção de informações sobre atividades socioeconômicas ocorrentes na região que exercem pressão sobre o alvo de conservação. Tais dados são utilizados como uma restrição à seleção de alguns locais, para que o processo de priorização seja mais eficiente e direcionado. Isso significa que, nas análises aqui apresentadas, a escolha de áreas menos impactadas por atividades humanas será sempre priorizada em detrimento de áreas onde espécies e seus habitats já foram muito impactadas por atividades humanas. Esta escolha tem como objetivo evitar conflitos entre a conservação da biodiversidade e o uso de recursos naturais e, ainda, buscar áreas onde há maiores chances de que as ações de conservação possam ser implementadas.

No planejamento, essas regras de restrição espacial são denominadas genericamente de ‘custos’. O custo pode ser monetizado, como no caso do preço da terra ou o custo de oportunidade agrícola (calculado em R\$/ha), ou ainda pode assumir uma faceta social, onde uma ação de conservação poderá gerar conflitos com populações locais. Em outras palavras, locais com usos alternativos com geração de receita podem ser ‘caros’, tanto monetariamente quanto so-

cialmente, dificultando e muitas vezes reduzindo o sucesso da implementação das ações de conservação.

Na seleção das áreas prioritárias para conservação da flora endêmica do Rio de Janeiro, consideramos como possíveis vetores de pressão a atividade agropecuária, a urbanização e os empreendimentos lineares (linhas de transmissão de energia elétrica, ferrovias e minerodutos, excetuados as estradas e gasodutos). Estas atividades atuam como ‘custos’ e representam uma restrição na escolha de locais prioritários, guiando, assim, a seleção de áreas prioritárias para locais com maior valor (importância) para conservação e menos impactados pelas atividades humanas. A escolha destes vetores de pressão deu-se pelo fato dessas atividades serem amplamente difundidas no estado, de acordo com estudos recentes da SEA, INEA e EMATER-RIO (SEA/INEA, 2014; EMATER-RIO, 2014; SEA, 2016). O uso desses vetores foi também discutido com atores relevantes e acordado na oficina presencial organizada pelo CNCFlora.

Os dados sobre vetores de pressão foram incluídos na análise de priorização de forma individual e receberam pesos negativos, com o intuito de evitar que essas áreas, sempre que possível, fossem selecionadas como prioritárias. A determinação do peso de cada vetor de pressão foi definida a partir do somatório dos pesos das espécies da flora, incluídas na análise de priorização, multiplicado por -1. Desta forma, o somatório dos pesos positivos e negativos é igual a zero, eliminando vieses na escolha dos locais devido a um descompasso entre os pesos positivos e negativos (conforme sugerido por Moilanen et al., 2011). Uma descrição mais ampla dos vetores de pressão pode ser encontrada no Capítulo I.



RECORTES DE PRIORIZAÇÃO E NÍVEIS DE URGÊNCIA DE IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES

A definição do recorte da região considerado como prioritário é realizada pelo planejador de acordo com os interesses e objetivos do planejamento. Em razão da amplitude de ações de conservação que poderão ser implementadas, os resultados da priorização espacial são apresentados em recortes que representam diferentes níveis de prioridade para implementação de ações de conservação. Além disso, devido ao fato das UCs terem sido consideradas como parte da solução na análise de priorização espacial, ou seja, elas já são a princípio consideradas também como regiões prioritárias, cada recorte representa um conjunto de áreas prioritárias para além dos limites das UCs.

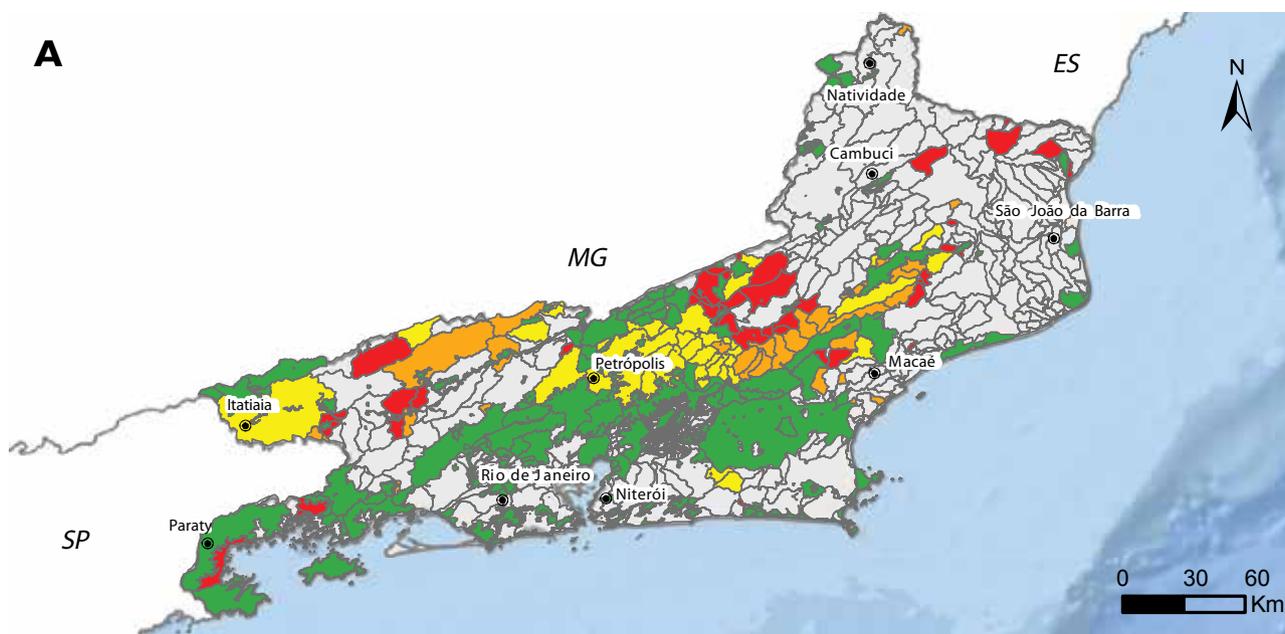
Os níveis de prioridade das microbacias são aninhados – microbacias mais importantes são um subconjunto das menos importantes – e foram classificados em três grupos: áreas de prioridade extremamente alta (representando 5% das microbacias mais importantes para a conservação da flora endêmica da região, além da área do estado coberta por UCs), áreas de prioridade muito alta (representando 10% das microbacias mais importantes, incluindo os 5% anteriores, além da área do estado com presença de UCs), e áreas de prioridade alta (representando 17%, além de incluir todos os valores acima

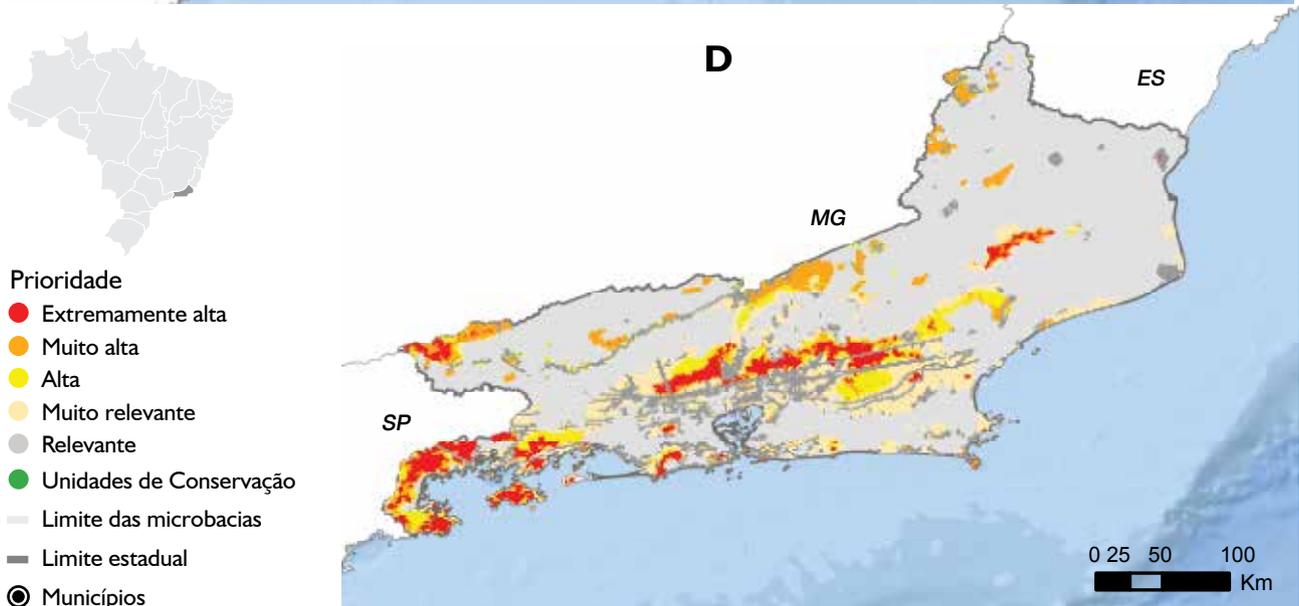
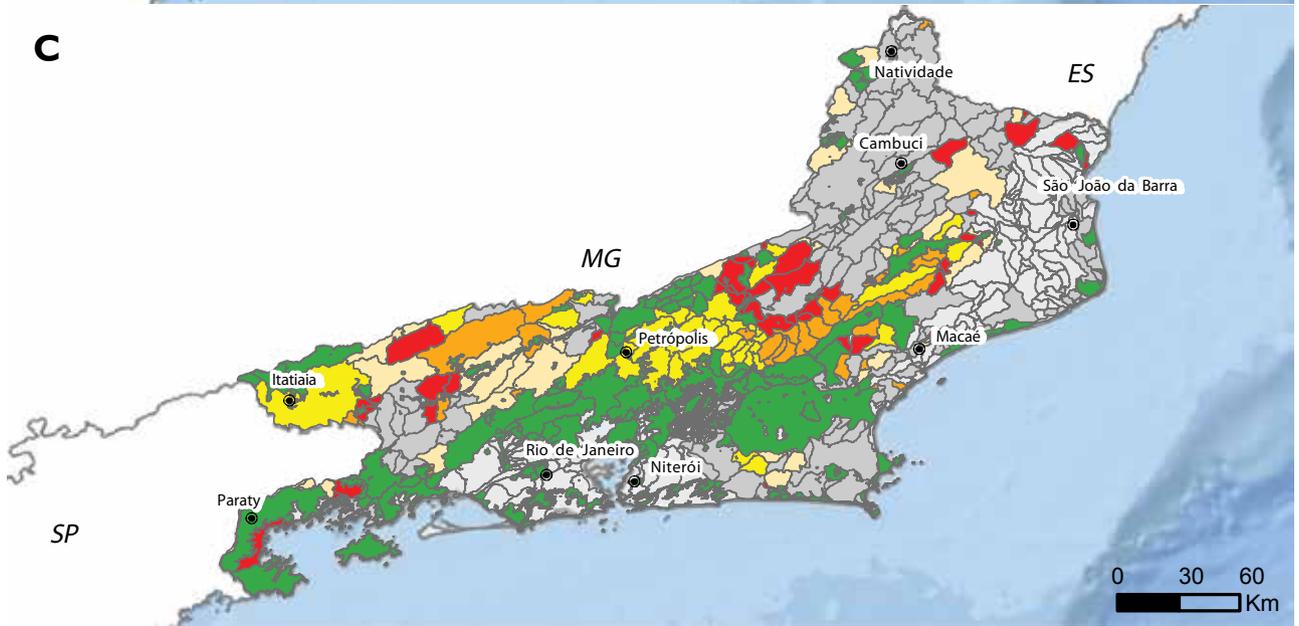
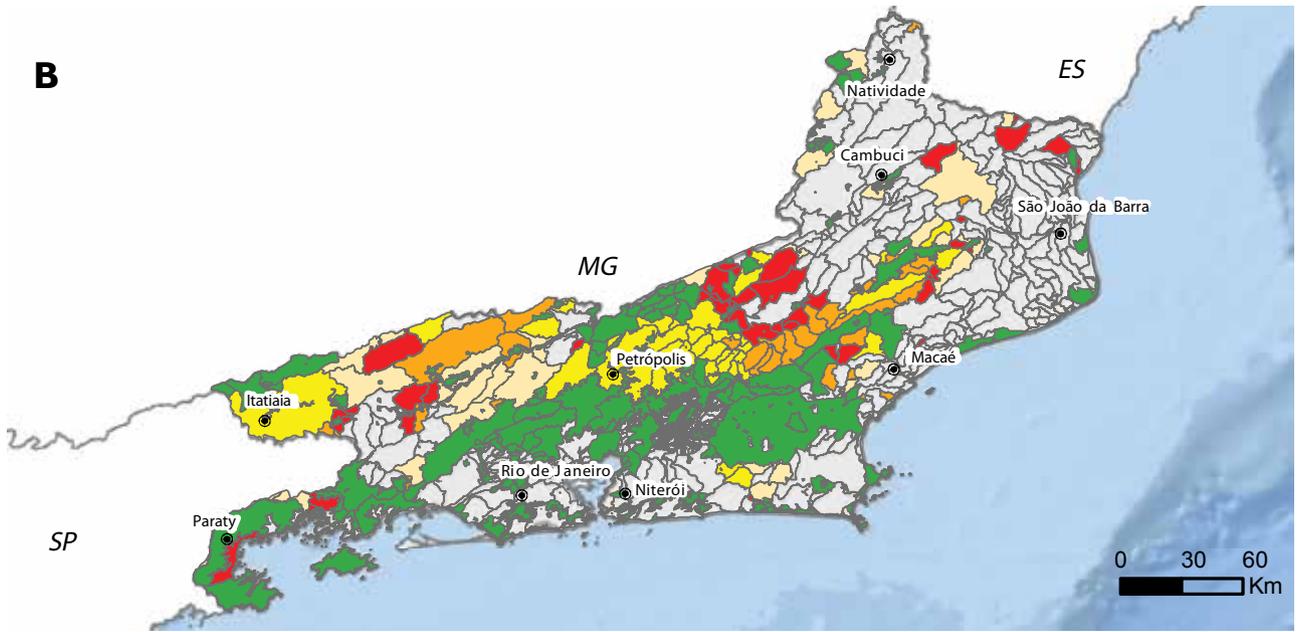
mencionados). Os níveis de prioridade muito relevante e relevante representam 25 e 50% da área total do estado, respectivamente além das UCs. Para mais detalhes sobre a lógica dessa divisão, ver Loyola et al. (2014), Loyola, Machado e Vila-Nova (2015) e também Loyola e Machado (2015).

As microbacias foram, portanto, selecionadas em virtude da sua importância ao complementar o nível de proteção de espécies já atingido pelas UCs e, sempre que possível, coincidindo com locais onde há remanescentes de vegetação, em especial, de Floresta Estacional e onde há baixa pressão de atividades humanas. Assim, o conjunto de microbacias apresentados como prioritários representam a melhor solução para estabelecer ações de conservação para a flora endêmica fluminense, complementando o papel crucial já exercido pelas UCs existentes no estado.

As áreas prioritárias para ações de conservação da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro são apresentadas na Figura 3.3 (A-C). As microbacias com níveis mais altos de prioridade (extremamente alta, muito alta e alta) estão localizadas em várias regiões do estado. Além disso, as UCs também apresentam prioridades no interior de seus limites, sendo as mais prioritárias aquelas localizadas na porção central e sudoeste do estado, com grande sobreposição com UCs de Proteção Integral (Figura 3.3 D).

FIGURA 3.3. Distribuição espacial das microbacias prioritárias (A-C) e das áreas prioritárias no interior das Unidades de Conservação – UCs (D) para a implementação de ações de conservação voltadas para a flora endêmica do estado do Rio de Janeiro. As microbacias e áreas foram classificadas de acordo com seu nível de prioridade para conservação: A – prioridade extremamente alta (5% da área total do estado), muito alta (10%) e alta (17%), para além das áreas já cobertas por UCs; B – áreas com prioridade extremamente alta a muito relevante (25%), para além das UCs; C – áreas com prioridade extremamente alta a relevante (50%), para além das UCs e; D – áreas prioritárias no interior das UCs. As prioridades são aninhadas e o nível de prioridade das demais áreas não é apresentado nestes recortes (regiões em cor cinza claro)





AValiação DO DESEMPENHO DAS ANÁLISES

Durante o processo de priorização espacial para conservação é necessário avaliar o desempenho da análise, de modo a fornecer bases para que os atores envolvidos e os tomadores de decisão possam avaliar a qualidade e a eficiência da solução produzida. Para isso, é necessário avaliar não apenas a localização espacial das áreas indicadas como prioritárias, mas também o grau de representação das espécies nessas áreas, medido por meio da proporção da área de distribuição geográfica de cada espécie em cada recorte de áreas prioritárias.

A avaliação do desempenho da solução espacial proposta é, portanto, um indicador do impacto real que a implementação das ações nas áreas prioritárias pode ter sobre a conservação da flora endêmica. Na Tabela Suplementar apresentamos o quanto da distribuição geográfica das espécies seria protegido/manejado, em diferentes níveis de priorização (5, 10 e 17% para além do que está pro-

tegido pelas UCs) caso ações de conservação fossem direcionadas e implementadas nessas áreas.

Todas as espécies da flora endêmica fluminense estão contempladas nas áreas indicadas como prioritárias (até 17% para além das UCs) e estão bem representadas no planejamento: em média, de 93,7 a 97,8% da distribuição de todas as espécies é representada nas áreas com prioridade extremamente alta e alta, respectivamente (Tabela Suplementar disponível em <https://ckan.jbrj.gov.br/organization/cncflora>). Analisando as espécies ameaçadas e não ameaçadas separadamente, em média, aproximadamente 80 e 60%, respectivamente, da distribuição das espécies estão representadas no recorte de 17% (Figs. 3.4 e 3.5 e Tabela Suplementar disponível em <https://ckan.jbrj.gov.br/organization/cncflora>).

Nessas mesmas áreas há uma representação relativamente alta de remanescentes, incluindo os de Floresta Estacional.

FIGURA 3.4. Representação média da distribuição espacial das espécies ameaçadas da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro em Unidades de Conservação (em cinza) e em diferentes níveis de prioridade, isto é, 5% (em vermelho), 10% (em verde) e 17% (em azul) do estado para além das Unidades de Conservação. As prioridades são aninhadas e o nível de prioridade das demais áreas não é apresentado neste gráfico

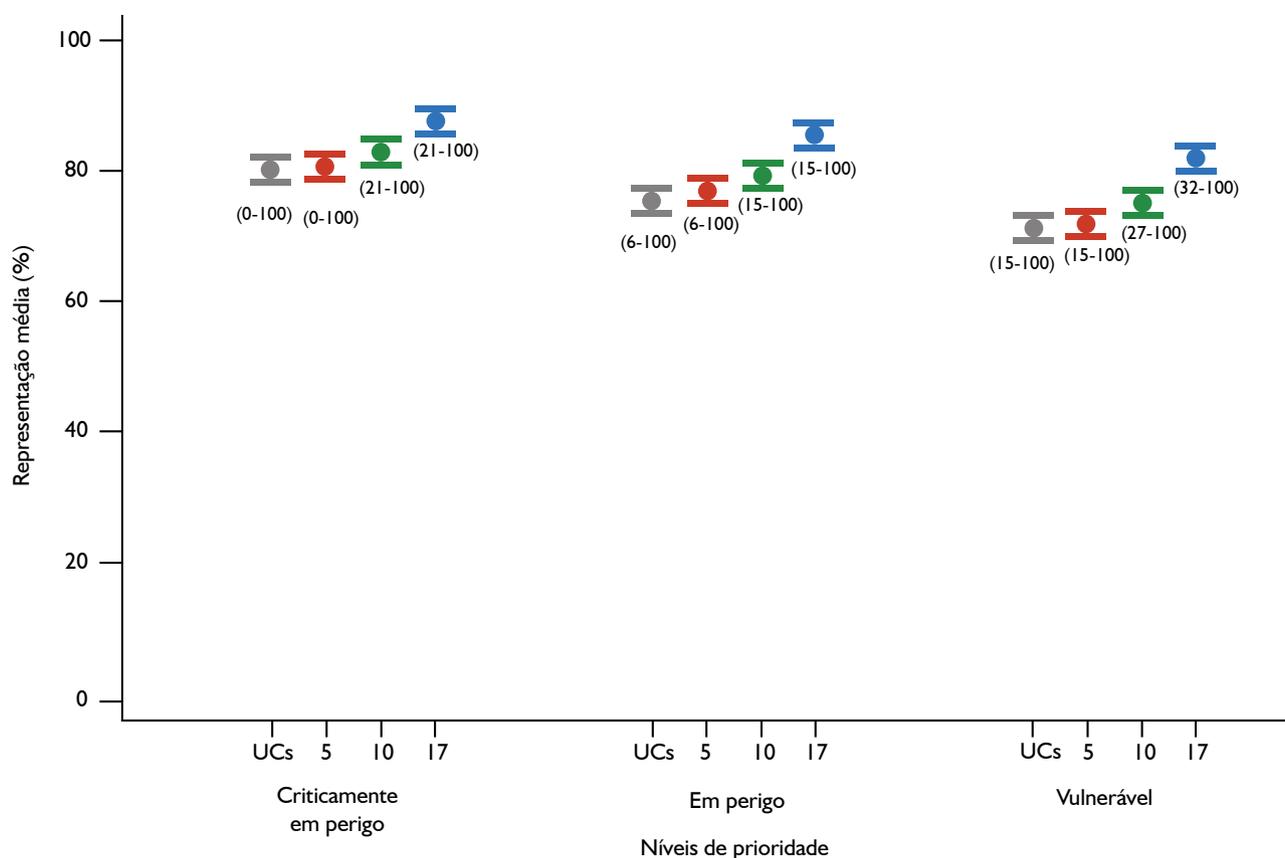
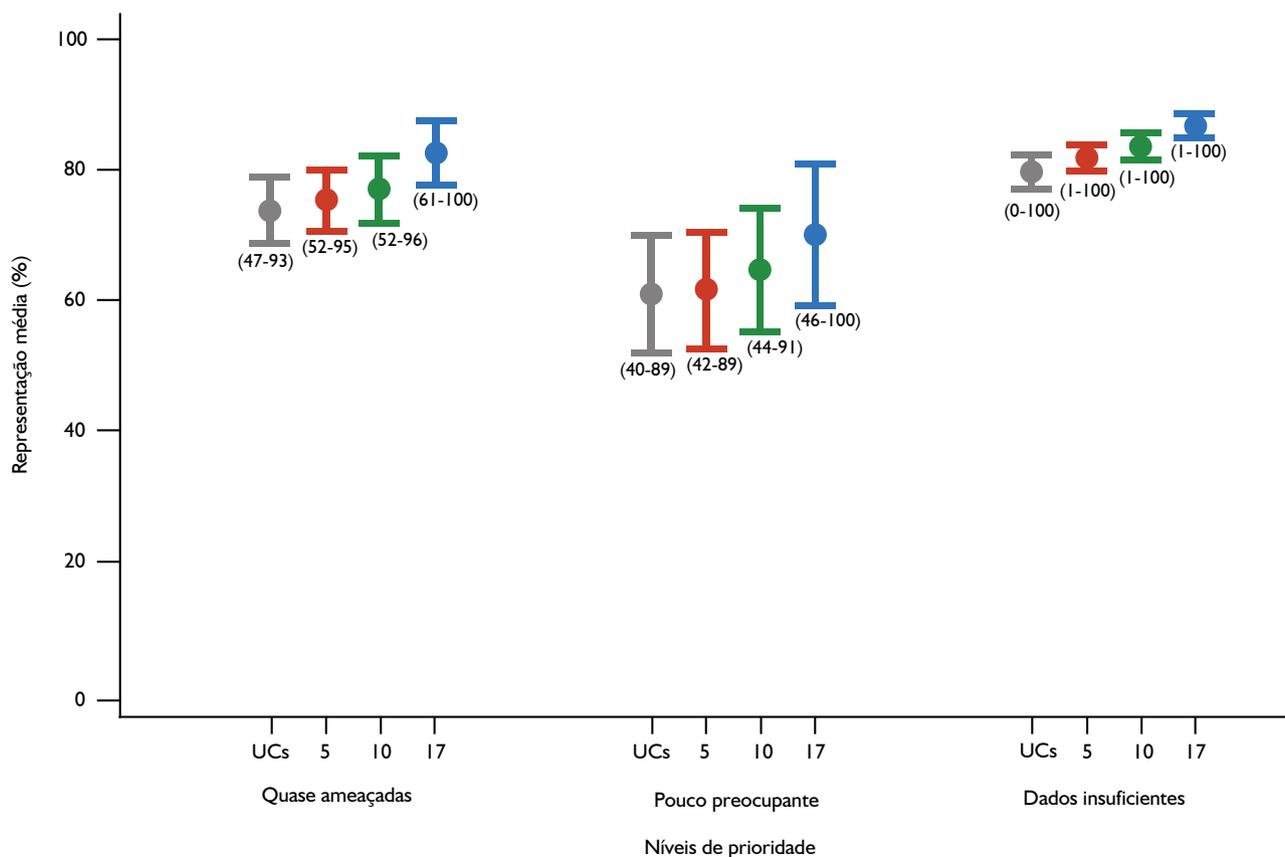


FIGURA 3.5. Representação média da distribuição espacial das espécies não ameaçadas da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro em Unidades de Conservação (em cinza) e em diferentes níveis de prioridade, isto é, 5% (em vermelho), 10% (em verde) e 17% (em azul) do estado para além das Unidades de Conservação. As prioridades são aninhadas e o nível de prioridade das demais áreas não é apresentado neste gráfico



Nos níveis de prioridade de 5, 10 e 17% há, respectivamente, 35, 46, 54% da floresta estacional remanescente no estado do Rio de Janeiro. Ou seja, mais da metade da área de Floresta Estacional (54%) está representada nesse conjunto de áreas prioritárias apresentado na Figura 3.3 A. Essas áreas também incluem 69% de toda a vegetação nativa restante no estado (exceto Floresta Estacional, com valores indicados acima), incluindo aquela protegida dentro das UCs.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os mapas de áreas prioritárias apresentados neste livro apontam as melhores áreas para implementação de ações de conservação da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro. Cientes de que a tarefa de conservar todos os remanescentes de vegetação é algo praticamente inatingível, optamos por apresentar o conjunto de áreas prioritárias em diferentes

níveis de prioridade: 5, 10, 17, 25 e 50% da área do total do estado para além das Unidades de Conservação existentes.

Nessas áreas, o valor de conservação das espécies é maximizado. Isto é evidenciado quando avaliamos o desempenho da solução produzida: apenas no recorte de 17% de áreas prioritárias, em média, 82% da distribuição de todas as espécies, 54% da distribuição dos remanescentes de Floresta Estacional e 69% de outras formações florestais estão representadas.

Os mapas aqui apresentados constituem o primeiro e importante passo para a implementação de ações de conservação, mas não devem ser utilizados de forma impositiva. Pelo contrário, estes mapas devem ser utilizados de forma a promover a discussão entre tomadores de decisão e atores locais de modo a facilitar e subsidiar a implementação de políticas públicas, visando a conservação da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro.

CAPÍTULO 4

AÇÕES DE CONSERVAÇÃO, RECOMENDAÇÕES E SÍNTESE

O estado do Rio de Janeiro possui atualmente 464 Unidades de Conservação (UCs) em diferentes categorias de manejo e esferas de gestão que possuem, sem dúvidas, importante papel na conservação da flora endêmica e ameaçada do estado: aproximadamente 85% dessas espécies já foram registradas no interior de seus limites. Este é um resultado promissor do ponto de vista da conservação e reforça a importância da rede de UCs existente no estado para proteção da flora endêmica e ameaçada.

No entanto, apesar da ampla representação das espécies da flora nas UCs, existe um viés na amostragem dessas espécies dentro das UCs. Esse tipo de viés é geralmente esperado, dado que a maior parte das pesquisas no Brasil é realizada no interior das UCs, seja pela facilidade e/ou pela segurança, ou ainda pelo fato dos pesquisadores buscarem ambientes menos impactado pelas ações humanas para responderem suas perguntas. Entretanto, a escassez de dados de registros de coleta de espécies para além dos limites de UCs dificulta avaliações mais amplas sobre o estado de conservação das espécies. A presença de uma espécie em UCs talvez seja a maior garantia da sua sobrevivência em longo prazo. É preocupante, contudo, o fato de que quase 20% das espécies sem qualquer registro em UCs sejam categorizadas como “Críticamente em perigo”. Isso implica em uma real e rápida necessidade de implementação de ações de conservação e manejo voltadas a estas espécies.

De forma geral, como já dito, o resultado sobre a suficiência das UCs do estado do Rio de Janeiro deve ser interpreta-

do com cautela devido à escassez de estudos e consequente ausência de registros de espécies fora dos limites das UCs. Esse ponto ressalta a necessidade de estímulo a inventários em remanescentes não protegidos, seguido pela ampliação da rede de UCs no estado por basicamente três razões: (1) faltam dados sobre a ocorrência de espécies ameaçadas fora dos limites das UCs, conforme já discutido; (2) a avaliação do risco de extinção de espécies é contínua e, portanto, é possível que novas espécies sejam classificadas como ameaçadas nos próximos anos; (3) as UCs existentes cobrem boa parte dos remanescentes de Floresta Ombrófila; contudo, outras formações vegetais nativas, tais como a Floresta Estacional, ainda são pouco representadas na rede de reservas.

O mapa de áreas prioritárias apresentado no capítulo anterior exhibe quais as melhores áreas em termos de custo-benefício para a implementação de ações visando a proteção e a conservação da flora endêmica, tal como a ampliação da rede de UCs. Apesar de atuar como um guia fundamental, o mapa em si não se traduz intuitivamente em um conjunto de ações a serem implementadas. De fato, existe um longo caminho a ser percorrido entre o processo de seleção de áreas e a implementação de ações ‘na prática’. A implementação geralmente é a etapa mais trabalhosa por envolver uma variedade de atores com diferentes interesses socioambientais, econômicos e políticos (Margules e Pressey, 2000).

Por essa ser a etapa mais desafiadora, porém crucial, a definição de ações de conservação deve ser um processo



Parque Estadual da Serra da Tiririca (Foto: Izar Aximoff)

Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal são alguns exemplos dos auxílios propostos (Garcia et al., 2016).

De fato, existe uma grande oportunidade para obter sucesso na restauração da Mata Atlântica. Além das iniciativas do Pacto e os incentivos e obrigações de restauração presentes na LPVN, estima-se que aproximadamente 18 milhões de áreas de pastagens abandonadas e de baixa produtividade poderiam ser restauradas sem comprometer a expansão agrícola, caso houvesse um aumento na produtividade. Esta iniciativa também evitaria a emissão 7.5 bilhões de toneladas de CO₂eq para atmosfera (Strassburg et al., 2014, 2017).

Se o custo para restauração ativa (plantio de mudas) é relativamente alto, em contrapartida, a regeneração natural é uma alternativa viável (Rezende et al., 2015; Soares-Filho et al., 2014). A restauração natural ocorre quando há um aumento da cobertura da vegetação em áreas abandonadas em decorrência do processo de sucessão ecológica. Evidências demonstram um alto potencial de regeneração natural na Mata Atlântica: em um período de 36 anos a cobertura da vegetação do município fluminense de Trajano de Moraes, por exemplo, aumentou 15,3%, o que corresponde a 3.020 hectares de florestas regeneradas de forma natural (Rezende et al., 2015).

No entanto, apenas a redução do custo da restauração da Mata Atlântica pode não ser um incentivo à ação, e deve também ser aliado a outras formas de geração de renda, com consequente redução da exploração dos remanescentes existentes, atendendo as demandas sociais. Nesse contexto, a implantação/ampliação de agrossistemas como os Sistemas Agroflorestais (SAFs) surge como uma saída que concilia restauração e geração de renda, uma vez que o uso da biodiversidade em sistemas agrícolas pode aumentar a rentabilidade diminuindo os custos de produção (Hoffmann, 2013). Ou seja, é um sistema com ganhos tanto para a restauração ambiental e aumento de biodiversidade quanto para a produção agrícola e desenvolvimento econômico. Esse tipo de sistema ainda é pouco aplicado, apesar ter mostrado resultados animadores na geração de produtos florestais e agrícolas e também na recuperação de solos degradados subutilizados em diversos locais e diferentes contextos (Götsch, 1996; Vieira et al., 2014). Os resultados têm sido tão promissores que atualmente o sistema de produção vem crescentemente sendo incentivado por meio de ações governamentais, tanto em âmbito federal (Caldeira e Chaves, 2011; por exemplo por meio de projetos que fazem parte do Pro-

grama de Proteção às Florestas Tropicais do Ministério do Meio Ambiente, PPG7-MMA) quanto no âmbito estadual, como no Programa Rio Rural.

Além do aumento da cobertura vegetal, a regeneração também está associada ao aumento da provisão de serviços fornecidos pela natureza relacionados ao bem-estar humano. O aumento da provisão de água, controle do fogo, sequestro de carbono da atmosfera, controle de pragas em áreas de lavoura e preservação da biodiversidade são alguns exemplos desses serviços (Balnavera et al., 2012). A restauração florestal também permite o aumento da conectividade entre fragmentos florestais, facilitando o fluxo gênico e diminuindo o risco de extinção de espécies (Rezende et al., 2015).

Entretanto, diante do grande número de espécies ameaçadas de extinção, apenas a restauração de habitats atualmente não é suficiente para evitar a perda de espécies. Sendo assim, outras estratégias tais como a conservação de espécies *ex situ* também são importantes para assegurar a sobrevivência de espécies que já se encontram ameaçadas. A conservação *ex situ* – isto é, a conservação de espécie fora do seu habitat natural – é uma estratégia de conservação a ser implementada pelo Brasil como signatário da Estratégia Global para a Conservação de Plantas – GSPC. Mais especificadamente, a meta VIII desse documento determina que 75 e 20% da flora ameaçada devem ser conservadas em coleções *ex situ* e utilizadas em projetos de restauração, respectivamente (Costa et al., 2016; Martins et al. 2017).

Por fim, neste livro demonstramos que a ampla rede de Unidades de Conservação no estado do Rio de Janeiro abriga ao menos um exemplar de aproximadamente 86% das espécies endêmicas e ameaçadas. Também salientamos que 17 espécies consideradas como “ criticamente em perigo ” não se encontram protegidas em UCs e ações de conservação visando a proteção dessas espécies são urgentes. Apresentamos também as áreas que fornecerão o maior retorno em termos de conservação para implementação de ações com vistas à proteção e manejo da flora ameaçada endêmica do estado. Destacamos que este mapa foi construído sobre a mais ampla base de dados sobre a distribuição da flora endêmica, com aplicação das melhores ferramentas e conhecimento científico sobre definição de áreas prioritárias para conservação. Sendo assim, esperamos que essa publicação sirva como guia para a tomada de decisão de políticas públicas e ações para proteção e manejo da flora endêmica e ameaçada do estado do Rio de Janeiro.

TABELA 4.1. Eixos norteadores e exemplos de ações para conservação e manejo da flora endêmica e ameaçada do estado do Rio de Janeiro, com base no Plano de Ação Nacional para a conservação da flora endêmica ameaçada do estado do Rio de Janeiro

EIXO NORTEADOR DAS AÇÕES	EXEMPLO DE AÇÕES
Proteção e manejo de áreas e espécies	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar ações de restauração e recuperação ambiental em áreas consideradas como prioritárias para conservação das espécies endêmicas • Fomentar a restauração de áreas degradadas em Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal • Planejar o desenho de UCs nas áreas prioritárias, selecionando fragmentos em melhor estado de conservação como áreas-núcleo e buscando aumentar a conexão entre fragmentos • Desenvolver projetos de conservação <i>ex situ</i> para as espécies endêmicas ameaçadas • Resgatar e propagar germoplasma (conservação <i>ex situ</i>) para enriquecimento da vegetação secundária (conservação <i>in situ</i>) • Fomentar esforços de coleta de material botânico das espécies endêmicas ameaçadas, em áreas dentro e, principalmente, fora de UCs (ex.: projeto “Procura-se” – CN-CFlora/JBRJ/SEA) • Estabelecer programa de prevenção e controle de incêndios • Publicar a lista estadual de espécies ameaçadas de extinção
Uso sustentável dos recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar a substituição de áreas de pastagens abandonadas por outras alternativas de produção (Sistemas Agroflorestais) • Estimular o ecoturismo sustentável com base em conhecimento científico
Gestão de políticas públicas de conservação	<ul style="list-style-type: none"> • Incluir projetos de restauração nos planos de manejo de UCs de forma a contemplar as espécies endêmicas ameaçadas • Elaborar e atualizar os planos de manejo para UC e os respectivos zoneamentos com foco na conservação de espécies endêmicas e ameaçadas • Criar mecanismos de gestão integrada de UC, principalmente das UCs entre municípios de uma mesma Região Hidrográfica
Financiamento e incentivo econômico para conservação	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar a legislação para autorizações de exploração mineral, principalmente nas áreas prioritárias, tornando-a mais restritiva • Listar e registrar as espécies ameaçadas de extinção no Registro Nacional de Cultivares (RNC), a fim de viabilizar a produção e a comercialização dessas espécies • Direcionar recursos financeiros provenientes de mecanismos compensatórios da exploração hídrica e mineral para áreas prioritárias indicadas neste documento

Formação e capacitação de recursos humanos

- Fomentar a criação de editais específicos de pesquisas científicas sobre espécies endêmicas e ameaçadas de modo a facilitar a criação de planos de manejo para estas espécies
- Ministrando cursos e palestras, principalmente para analistas e gestores de UCs, abordando o manejo de Espécies Exóticas Invasoras (EEI) em áreas onde essas espécies causam impacto sobre as espécies ameaçadas
- Fomentar a coleta de sementes e a produção de mudas de espécies endêmicas ameaçadas com variabilidade genética para uso em programas de restauração
- Capacitar e formar parobotânicos com foco na proteção e plantio de espécies endêmicas ameaçadas e manejo de espécies invasoras
- Promover o uso de espécies nativas regionais com prefeituras municipais para arborização urbana, parques, praças e jardins públicos

Educação ambiental

- Elaborar e executar programas de educação ambiental para aumentar a compreensão da importância ecológica, cultural e econômica da flora endêmica ameaçada
 - Promover boas práticas entre guias/condutores de ecoturismo para a conservação de espécies nativas endêmicas e ameaçadas
 - Criar um conteúdo de educação e conscientização ambiental, articulado com a Secretaria de Educação do Estado, com foco em conservação de espécies ameaçadas de extinção
-



REFERÊNCIAS

- Balvanera, P., Uriarte, M., Almeida-Leñero, L., Altesor, A., DeClerck, F., Gardner, T., Hall, J., Lara, A., Littera, P., Peña-Claros, M., Silva Matos, D.M., Vogl, A.L., Romero-Duque, L.P., Arreola, L.F., Caro-Borrero, Á.P., Gallego, F., Jain, M., Little, C., Oliveira Xavier, R., Paruelo, J.M., Peinado, J.E., Poorter, L., Ascarrunz, N., Correa, F., Cunha-Santino, M.B., Hernández-Sánchez, A.P., Vallejos, M., 2012. Ecosystem services research in Latin America: the state of the art. *Ecosyst. Serv.*, 2, 56-70.
- Barnosky, A.D., Matzke, N., Tomiya, S., Wogan, G.O.U., Swartz, B., Quental, T.B., Marshall, C., McGuire, J.L., Lindsey, E.L., Maguire, K.C., Mersey, B., Ferrer, E. A., 2011. Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? *Nature*, 471, 51-57.
- BFG (The Brazil Flora Group), 2015. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66(4), 1085-1113. doi: 10.1590/2175-7860201566411wv
- Bland, L.M., Collen, B., Orme, C.D.L.; Bielby, J., 2014. Predicting the conservation status of data-deficient species. *Conserv. Biol.*, 29, 250-259.
- Bland, L.M., Bielby, J., Kearney, S., Orme, C.D.L., Watson, J.E.M., Collen, B., 2017. Toward reassessing data-deficient species. *Conserv. Biol.* 31, 531-539.
- Bottrill, M.C., Joseph, L.N., Carwardine, J., Bode, M., Cook, C., Game, E.T., Grantham, H., Kark, S., Linke, S., McDonald-Madden, E., Pressey, R.L., Walker, S., Wilson, K.A., Possingham, H.P., 2008. Is conservation triage just smart decision making? *Trends Ecol. Evol.*, 23, 649-654.
- Brasil, 2000. Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000. Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza – SNUC: 3. ed. aum. Brasília: MMA/SBF. 52p.
- Butchart, S.H.M., Bird, J.P., 2010. Data Deficient birds on the IUCN Red List: What don't we know and why does it matter? *Divers. Distrib.* 143, 239-247.
- Butchart, S.H.M., Clarke, M., Smith, R.J., Sykes, R.E., Scharlemann, J.P.W., Harfoot, M., Buchanan, G.M., Angulo, A., Balmford, a, Bertzky, B., Brooks, T.M., Carpenter, K.E., Comeros-Raynal, M.T., Cornell, J., Ficetola, G.F., Fishpool, L.D.C., Fuller, R.A. Geldmann, J., Harwell, H., Hilton-Taylor, C., Hoffmann, M., Joolia, a, Joppa, L., Kingston, N., May, I., Milam, a, Polidoro, a, Ralph, a, Richman, N., Rondinini, C., Segan, D., Skolnik, B., Spalding, M., Stuart, S.N., Symes, a, Taylor, J., Visconti, P., Watson, J., Wood, L., Burgess, N.D., 2015. Shortfalls and solutions for meeting national and global conservation area targets. *Conserv. Lett.*, 8, 329-333.

Caldeira, P.Y.C.C., Chaves, R.B., 2011, Sistemas agroflorestais em espaços protegidos [recurso eletrônico], Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais. 1. ed atualizada. 2ª reimpr. São Paulo: SMA. 36p.

Carneiro, M.S., Campos, C.C.F., Beijo, L.A., Ramos, F.N., 2016. Anthropogenic Matrices Favor Homogenization of Tree Reproductive Functions in a Highly Fragmented Landscape. PLoS ONE, 11, e0164814.

Castro, P.F. de., 2015. Atlas das unidades de conservação do Estado do Rio de Janeiro. 2. ed. São Paulo: Metalivros.

CBD, 2010. Convention on Biological Diversity. COP 10 Decision X/31. Protected Areas. Disponível em: <www.cbd.int/decision/cop/?id=12297>.

Costa, M.L.M.N., Bajgielman, T., Pereira, T.S., Maurenza, D., Amaro, R., Dalcin, E.C., Maunder, M., 2016. Estratégia Nacional para a Conservação *Ex Situ* de Espécies Ameaçadas da Flora Brasileira. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora): Jardim Botânico do Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio.

Costa, T.C.C., Clemente, T.A.C., 2009. Dinâmica agropecuária dos municípios do Estado do Rio de Janeiro. In: Bergallo, H.G., Fidalgo, E.C.C., Rocha, C.F.D., Uzêda, M.C., Costa, M.B., Alves, M.A.S., Van Sluys, M., Santos, M.A., Costa, T.C.C., Cozzolino, A.C.R. (eds.). Estratégias e ações para a conservação da no Estado do Rio de ação da biodiversidade no Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Instituto Biomas. Cap. 4, p. 57-65.

EMATER-RIO (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio de Janeiro), 2014. Relatório da produção agropecuária no estado do Rio de Janeiro. Anexo do Relatório 8 - Elaboração do Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Rio de Janeiro. Caracterização e Cenarização: sistemas socioeconômicos regionalizados. Parte I - Caracterização socioeconômica. Revisado 15/08/2016. Secretaria de Estado do Ambiente. 2016.

Ferreira, M.N., Valdujo, P.H., 2014. Observatório de UC's: Biodiversidade em Unidades de Conservação. Brasília. 64p.

Ferrier, S., Ninan, K.N., Leadley, P.W., Alkemade, R., Acosta, L.A., Akçakaya, H.R., Brotons, L., Cheung, W., Christensen, V., Harhash, K.A., Kabuto-Marianra, J., Lundquist, C., Obersteiner, M., Pereira, H., Peterson, G., Pichs-Madruga, R., Ravindranath, N.H., Rondinini, C., Wintle, B., 2016. Summary for policymakers of the methodological assesment of Scenarios and Models of Biodiversity and Ecosystem Services. Bonn.

Flora do Brasil 2020 em construção, 2017. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://florado-brasil.jbrj.gov.br>>. Acesso em: ago. 2017.

Forzza, R.C., Baumgratz, J.F. A., Bicudo, C.E.M., Canhos, D. A. L., Carvalho, A. A., Coelho, M. A. N., Costa, A.F., Costa, D.P., Hopkins, M.G., Leitman, P.M., Lohmann, L.G., Lughadha, E.N., Maia, L.C., Martinelli, G., Menezes, M., Morim, M.P., Peixoto, A.L., Pirani, J.R., Prado, J., Queiroz, L.P., Souza, S., Souza, V.C., Stehmann, J.R., Sylvestre, L.S., Walter, B.M.T., Zappi, D.C., 2012. New Brazilian Floristic List Highlights Conservation Challenges. BioScience, 62, 39-45.

Garcia, L.C., Ellovitch, M., Rodrigues, R.R., Brancalion, P.H.S., Matsumoto, M.H., Garcia, F., Loyola, R., Lewinsohn, T.M., 2016. Análise científica e jurídica das mudanças no Código Florestal, a recente Lei de Proteção da Vegetação Nativa. ABECO/Editora da UFMS, Campo Grande, 43p.

Götsch, E., 1996. O renascer da agricultura. 2. ed. AS-PTA. Rio de Janeiro. 24p.

Groves, C.R., Game, E.T., 2015. Conservation Planning: Informed Decisions for a Healthier Planet. W.H. Freeman, USA, 1st ed. 608p.

Hoffmann, M.R.M., 2013. Sistemas Agroflorestais para agricultura familiar: análise econômica. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 133p. Dissertação de Mestrado.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE., 2006. Mapa da Vegetação do Brasil. Rio de Janeiro. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas_tematicos/mapas_murais/shapes/vegetacao/>. Acesso em: jul. 2016.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2017. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE Cidades – base de dados. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>.

Instituto Estadual do Ambiente – INEA, 2014. Mapa de Uso do Solo e Cobertura Vegetal do ano 2013 na escala 1:100.000.

Le Saout, S., Hoffmann, M., Shi, Y., Hughes, A., Bernard, C., Brooks, T.M., Bertzky, B., Butchart, S.H.M., Stuart, S.N., Badman, T., Rodrigues, A.S.L., 2013. Protected areas and effective biodiversity conservation. *Science*, 342, 803-805.

Lehtomäki, J., Moilanen, A., 2013. Methods and workflow for spatial conservation prioritization using Zonation. *Environ. Model. Softw.*, 47, 128-137.

Loyola, R., Machado, N., Vila-Nova, D.A., Martins, E., Martinelli, G., 2014. Áreas prioritárias para conservação e uso sustentável da flora brasileira ameaçada de extinção. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico.

Loyola, R., Machado, N., 2015. Áreas prioritárias para a conservação da flora ameaçada de extinção da Serra do Espinhaço Meridional. In: Plano de ação nacional para a conservação da flora ameaçada de extinção da serra do espinhaço meridional. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico, p. 49-77.

Loyola, R., Machado, N., Vila-Nova, D.A., 2015. Prioridades espaciais para a conservação da flora ameaçada de extinção de Grão Mogol - Francisco Sá. In: Plano de ação nacional para a conservação da flora ameaçada de extinção de Grão Mogol - Francisco Sá. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico, p. 49-69.

Margules, C.R., Pressey, R.L., 2000. Systematic conservation planning. *Nature*, 405, 243-253.

Margules, C.R., Sarkar, S., 2007. Systematic conservation planning. Cambridge University Press.

- Martinelli, G., Moraes, M.A., 2013. Livro Vermelho da Flora do Brasil. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio. 1.100p.
- Martinelli, G., Messina, T., Santos Filho, L., 2014. Livro Vermelho da Flora do Brasil – plantas raras do Cerrado. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio. 320p.
- Martinelli, G., Martins, E., Moraes, M., Loyola, R., Amaro, R., 2018. Livro Vermelho da Flora Endêmica do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Secretaria de Estado do Ambiente - SEA: Andrea Jakobsson, Rio de Janeiro.
- Martins, E., Loyola, R., Martinelli, G., 2017. Challenges and Perspectives for Achieving the Global Strategy for Plant Conservation Targets in Brazil. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 102, 347-356.
- Medeiros, R., Young, C.E.F., 2011. Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional: Relatório Final. Rio de Janeiro. 121p.
- Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2014. Portaria n. 443, de 17 de dezembro de 2014. Diário Oficial da União, 18/12/2014, Seção 1, p. 110-121.
- Moilanen, A., Wilson, K.A., Possingham, H.P., 2009. Spatial conservation prioritization: quantitative methods and computational tools. Oxford University Press Oxford, UK.
- Moilanen, A., Anderson, B.J., Eigenbrod, F., Heinemeyer, A., Roy, D.B., Gillings, S., Armsworth, P.R., Gaston, K.J., Thomas, C.D., 2011. Balancing alternative land uses in conservation prioritization. *Ecol. Appl.*, 21, 1.419-1.426.
- Neves, T., Olmos, F., Peppes, F., Morh, L.V., 2006. Plano de Ação Nacional para a Conservação de Albatrozes e Petréis. Ibama, Brasília.
- Nori, J., Loyola, R., 2015. On the Worrying Fate of Data Deficient Amphibians. *PLoS ONE*, 10, e0125055.
- Nori, J., Lemes, P., Urbina-Cardona, N., Baldo, D., Lescano, J., Loyola, R., 2015. Amphibian conservation, land-use changes and protected areas: A global overview. *Biological Conservation*, 191, 367-374.
- Pereira, H.M., Leadley, P.W., Proença, V., Alkemade, R., Scharlemann, J.P.W., Fernandez-Manjarrés, J.F., Araújo, M.B., Balvanera, P., Biggs, R., Cheung, W.W.L., Chini, L., Cooper, H.D., Gilman, E.L., Guénette, S., Hurtt, G.C., Huntington, H.P., Mace, G.M., Oberdorff, T., Revenga, C., Rodrigues, P., Scholes, R.J., Sumaila, U.R., Walpole, M., 2010. Scenarios for global biodiversity in the 21st century. *Science*, 330, 1.496-1.501.
- Pimm, S.L., Jenkins, C.N., Abell, R., Brooks, T.M., Gittleman, J.L., Joppa, L.N., Raven, P.H., Roberts, C.M., Sexton, J.O., 2014. The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection. *Science*, Vol. 344, Issue 6187, 1246752.
- Pinto, L.P., Hirota, M., Guimarães, E., Fonseca, M., Martinez, D.I., Takahashi, C.K., 2017. Unidades de Conservação Municipais da Mata Atlântica. Relatório final. São Paulo: Fundação SOS. 104p.

Pougy, N., Verdi, M., Martins, E., Loyola, R., Martinelli, G., 2015a. Plano de ação nacional para a conservação da flora ameaçada de extinção da Serra do Espinhaço Meridional, I. ed. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico.

Pougy, N., Verdi, M., Martins, E., Loyola, R., Martinelli, G., (orgs.), 2015b. Plano de Ação Nacional para a conservação da flora ameaçada de extinção da região de Grão Mogol-Francisco Sá. I. ed. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico.

Pressey, R.L., Cabeza, M., Watts, M.E., Cowling, R.M., Wilson, K.A., 2007. Conservation planning in a changing world. *Trends Ecol. Evol.*, 22, 583-592

Rambaldi, D.M., D.A.S. Oliveira., 2003. Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

Rezende, C.L, Uezu, A., Scarano, F.R., Araujo, D.S.D., 2015. Atlantic Forest spontaneous regeneration at landscape scale. *Biodiver. Conserv.*, 24, 2.255-2.272.

Ribeiro, M.C., Metzger, J.P, Martensen, A.C., Ponzoni, F, Hirota, M.M., 2009. The Brazilian Atlantic forest: how much is left and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Bio. Conserv.*, 142, 1141-1153.

Rodrigues, A.S.L., Andelman, S.J., Bakarr, M.I., Boitani, L., Brooks, T.M., Cowling, R.M., Fishpool, L.D.C., Da Fonseca, G.A.B., Gaston, K.J., Hoffmann, M., Long, J.S., Marquet, P.A., Pilgrim, J.D., Pressey, R.L., Schipper, J., Sechrest, W., Stuart, S.N., Underhill, L.G., Waller, R.W., Watts, M.E.J., Yan, X., 2004. Effectiveness of the global protected area network in representing species diversity. *Nature*, 428, 640-643.

Rodrigues, R.R, Brancalion, P.H.S., Isernhagen, I. (orgs.), 2009. Pacto pela restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. São Paulo: Instituto BioAtlântica.

Saraça, C.E.S., Rahy, I.S., Santos, M.A., Costa, M.B., Alencar, R..S., Peres, W.R., 2009. A propósito de uma nova regionalização para o estado do Rio de Janeiro. In: Bergallo, H.G., Fidalgo, E.C.C., Rocha, C.F.D., Uzêda, M.C., Costa, M.B., Alves, M.A.S., Van Sluys, M., Santos, M.A., Costa, T.C.C., Cozzolino, A.C.R. (eds.). Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Instituto Biomass. Cap. 2, p. 33-40.

Secretaria do Ambiente do estado do Rio de Janeiro – SEA, Instituto Estadual do Ambiente – INEA, 2014. Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro. Relatório Gerencial.

Secretaria do Ambiente do estado do Rio de Janeiro - SEA, 2016. Zoneamento Ecológico Econômico do Rio de Janeiro. Disponível em: <www.semadur.rj.gov.br>. Acesso em: 20 maio 2017.

Soares-Filho, B., Rajão, R., Macedo, M., Carneiro, A., Costa, W., Coe, M., Rodrigues, H., Alencar, A., 2014. Cracking Brazil's Forest Code. *Science*, 344, 363-364.

Sobral, M., Stehmann, J.R., 2009. An analysis of new angiosperm species discoveries in Brazil (1990-2006). *Taxon*, 58, 227-232.

SOS Mata Atlântica, 2015. Florestas - Divulgados novos dados sobre a situação da Mata Atlântica. Disponível em: <www.sosma.org.br/14622/divulgados-novos-dados-sobre-a-situacao-da-mata-atlantica>. Acesso em: 21 fev. 2017.

SOS Mata Atlântica, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, 2015. Atlas dos remanescentes florestais da mata atlântica período 2014-2015. Disponível em: <www.sosma.org.br/projeto/atlas-da-mata-atlantica/dados-mais-recentes/atlas-da-regeneracao>. Acesso em: jun. 2017.

SOS Mata Atlântica, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, 2017. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período 2015-2016. Relatório final. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica. 69p.

Sousa-Baena, M.S., Garcia, L.C., Peterson, A.T., 2014. Completeness of digital accessible knowledge of the plants of Brazil and priorities for survey and inventory. *Diversity and Distributions*, 20, 369-381.

Strassburg, B.B.N., Brooks, T., Feltran-Barbieri, R., Iribarrem, A., Crouzeilles, R., Loyola, R., Latawiec, A.E., Oliveira Filho, F.J.B., Scaramuzza, C.A. de M., Scarano, F.R., Soares-Filho, B., Balmford, A., 2017. Moment of truth for the Cerrado hotspot. *Nat. Ecol. Evol.*, 1, 99.

UNEP-WCMC, IUCN, 2016. Protected Planet Report 2016. How protected areas contribute to achieving global targets for biodiversity. Gland. 74p.

Venter, O., Fuller, R. A., Segan, D.B., Carwardine, J., Brooks, T., Butchart, S.H.M., DiMarco, M., Iwamura, T., Joseph, L., O’Grady, D., Possingham, H.P., Rondinini, C., Smith, R.J., Venter, M., Watson, J.E.M., 2014. Targeting global protected area expansion for imperiled biodiversity. *PLoS Biol.*, 12, e1001891.

Vieira D.L.M., Dourado, B.F., Moreira, N.S., Figueiredo, I.B., Pereira, A.V.B., Oliveira, E.L. (orgs.), 2014. *Agri-cultores que plantam árvores no Cerrado*. Brasília: WWF.

Direitos desta edição da Secretaria de Estado do Ambiente (SEA)

Av. Venezuela, 110 – 5º andar – Saúde

CEP 20081-312 – Rio de Janeiro – RJ

Qualquer parte desta publicação pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.

Projeto “Unidades de Conservação do Estado do Rio de Janeiro: análises e estratégias para conservação da flora endêmica ameaçada” desenvolvido com recursos da Câmara de Compensação Ambiental do Estado do Rio de Janeiro.
Processo : E-07/001.526/2014

Coordenação Geral do Projeto:

Telmo Borges Silveira Filho, Superintendente de Planejamento Ambiental e Gestão Ecológica/SEA

Coordenador Técnico e Científico do Projeto:

Gustavo Martinelli, Centro Nacional de Conservação da Flora/Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Coordenadora de Projetos:

Eline Martins, Centro Nacional de Conservação da Flora/Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Equipe Técnica:

Fernanda Wimmer

Pedro Ervilha

Catálogo na publicação (CiP)

AR678 Áreas prioritárias para conservação da flora endêmica do Estado do Rio de Janeiro / Rafael Loyola ...[et al]. - Rio de Janeiro: I Graficci, 2018. 60 p. : il. color. ; 21 x 28 cm.

ISBN: 978-85-54974-00-8

Inclui: anexo

I. Conservação da flora, Brasil. 2. Flora endêmica, Rio de Janeiro. 2. Meio ambiente, Rio de Janeiro. I. Loyola, Rafael. II. Machado, Nathália. III. Ribeiro, Bruno R. IV. Martins, Eline. V. Martinelli, Gustavo. VI. Título.

CDD: 580.7

CDU: 581.9

Ficha catalográfica: Wilians Juvêncio da Silva CRB - 3140 – 1ª Região.



O papel usado neste livro é
produto de árvores originárias
de manejo florestal certificado

ISBN 978-85-54974-00-8



9 788554 974008



CNCFLORA
Centro Nacional de Conservação da Flora



APOIO

