

Procuram-se árvores extintas nas Unidades de Conservação Municipais da cidade do Rio de Janeiro (RJ): Identificação e propostas de ações

Wanted extinct trees at Municipal Conservation Units in the city of Rio de Janeiro (RJ): Identification and actions propouses

Luiz Octavio Pedreira
Brasiliano Vito Fico
Massimo G. Bovini

Resumo

Em um contexto de redução das florestas naturais da cidade do Rio de Janeiro, que hoje se encontram em fragmentos, em sua maioria situados em morros e montanhas – muitos dos quais em áreas protegidas por Unidades de Conservação –, este trabalho teve como objetivo listar espécies arbóreas da flora que não haviam mais sido coletadas ou vistas tanto no município do Rio de Janeiro como nas Unidades de Conservação municipais, em um espaço de tempo de 50 a 100 anos, trazendo informações sobre coletas mais recentes de algumas dessas espécies realizadas no início do século XXI. Para esses resultados, foram consultados os herbários do município e bancos de dados como o REFLO-RA e a Rede SpeciesLink. Inicialmente, foram encontradas 18 espécies nessas condições, quatro que não são coletadas há mais de 100 anos e outras 14 espécies que também não são encontradas há mais de 50 anos. Sapotaceae é o grupo com o maior número de representantes. Encontrar novamente quatro dessas espécies em outras áreas próximas reforça a importância dos estudos de florística e monitoramento da flora carioca, para a conservação dessas espécies.

Palavras-chave

Conservação. Extinção. Gestão em Unidades de Conservação. Botânica.

Abstract

In the city of Rio de Janeiro today, especially the surrounding mountains and foothills, only fragments of natural forest remain. Many of these fragments have been declared protected areas known as municipal Conservation Units (CUs). In the context of natural forest reduction, it is notable that no floristic studies have been recently conducted in these remaining forest fragments. Considering the lapse of time between herbaria collections, this work aimed to produce a comprehensive list of arboreous species not recently seen or collected in Rio de Janeiro CUs, going back as far as 100 years. To accomplish this, we consulted herbaria collections in Rio and such resources as the REFLO-RA/CNPq Program and the Species Link website. Initially, 18 species were found, four of which had not been collected for more than 100 years, while 14 other species were not found for more than 50 years. Among them were representatives of Sapotaceae, a family of flowering plants belonging to the order Ericales. Only two species of this group were recently recovered in nearby areas, thus highlighting the importance of continuing floristic studies in these CUs, as well as undertaking a broad monitoring program toward the conservation of indigenous Carioca flora.

Keywords

Conservation. Extinction. Protected Areas Management. Botany.

1. Introdução

A Mata Atlântica, um dos 35 *hotspots* reconhecidos no planeta (Mittermeyer *et al.*, 2005), foi identificada como um dos três biomas mais vulneráveis às mudanças climáticas (Bellard *et al.*, 2014). Atualmente bastante fragmentada e com muitas de suas espécies ameaçadas de extinção (Rocha *et al.*, 2003), vivem neste bioma mais de 125 milhões de pessoas (Rezende *et al.*, 2018).

Fatores como a perda de hábitat, devido à urbanização e implantação de obras de infraestrutura, e deterioração de hábitat, devido à remoção de espécies nativas ou introdução de espécies exóticas invasoras, representam pressões que causam riscos à sobrevivência das espécies (Galindo-Leal; Câmara, 2003). No estado do Rio de Janeiro, as áreas florestadas passaram por acelerado processo de devastação, resultado de aproximadamente cinco séculos de intensa exploração. A consequência desse processo foi a formação de um crescente número de fragmentos de diferentes tamanhos, causando a insularização de grande parte das populações animais e vegetais que ocorriam na paisagem originalmente florestada (Rocha *et al.*, 2003).

A flora do estado é reconhecidamente uma das mais ricas do país, sendo estimadas 8.037 espécies; destas, 4.362 espécies ocorrem na cidade do Rio de Janeiro (Coelho *et al.*, 2017). Martinelli *et al.* (2018), em parceria com a Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS) e o Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro/Centro de Conservação Nacional da Flora (JBRJ/CNCFlora), realizaram o primeiro levantamento da flora endêmica em seu território. Este trabalho representou uma das primeiras iniciativas em larga escala de mapear espécies de plantas endêmicas na Mata Atlântica. O maior número de angiospermas endêmicas foi registrado na região da cidade do Rio de Janeiro (Werneck *et al.*, 2011).

Inicialmente, a ocupação da cidade se deu através de drenagens e aterros de brejos e mangues (Abreu, 2013). As encostas, que haviam sido poupadas durante o ciclo da cana-de-açúcar, não resistiram com a chegada do café, no início do século XIX, e foram desmatadas para a implantação dessa cultura (Dean, 1996). Essas áreas foram posteriormente abandonadas e ocupadas por pastagens, principalmente com a introdução de uma espécie exótica invasora, o capim-colômbio, cujo ciclo de crescimento associado ao fogo contribuiu para a redução da floresta.

Atualmente, o município do Rio de Janeiro, com 17 Unidades de Conservação de Proteção Integral municipais (UCPI), das quais 12 contam com planos de manejo (SMAC, 2015), não possui, entretanto, estudos abrangentes sobre a flora e, principalmente, sobre as ameaçadas de extinção presentes nessas UCPIs municipais. Carauta e Oliveira (1984), Cunha e Forzza (2007), Rocha-Pessoa e Rocha (2015), De Paula *et al.* (2016), Melo *et al.* (2020), Trindade *et al.* (2020) e Sartori *et al.* (2021) são os raros exemplos de publicações que estão disponíveis.

Em geral, pelas características temporais, os levantamentos botânicos desses planos de manejo são feitos, principalmente, a partir de dados secundários, não havendo informações mais precisas sobre a ocorrência e distribuição espacial dessas espécies nessas UCPIs municipais.

Portanto, este trabalho teve como objetivo listar espécies arbóreas da flora que não foram mais coletadas ou vistas na cidade do Rio de Janeiro em um espaço de tempo de 100 a 50 anos, trazendo informações sobre coletas de algumas dessas espécies realizadas mais recentemente, evidenciando um potencial de estudo nessas UCPIs municipais, subsidiando um plano de ação para futuras pesquisas.

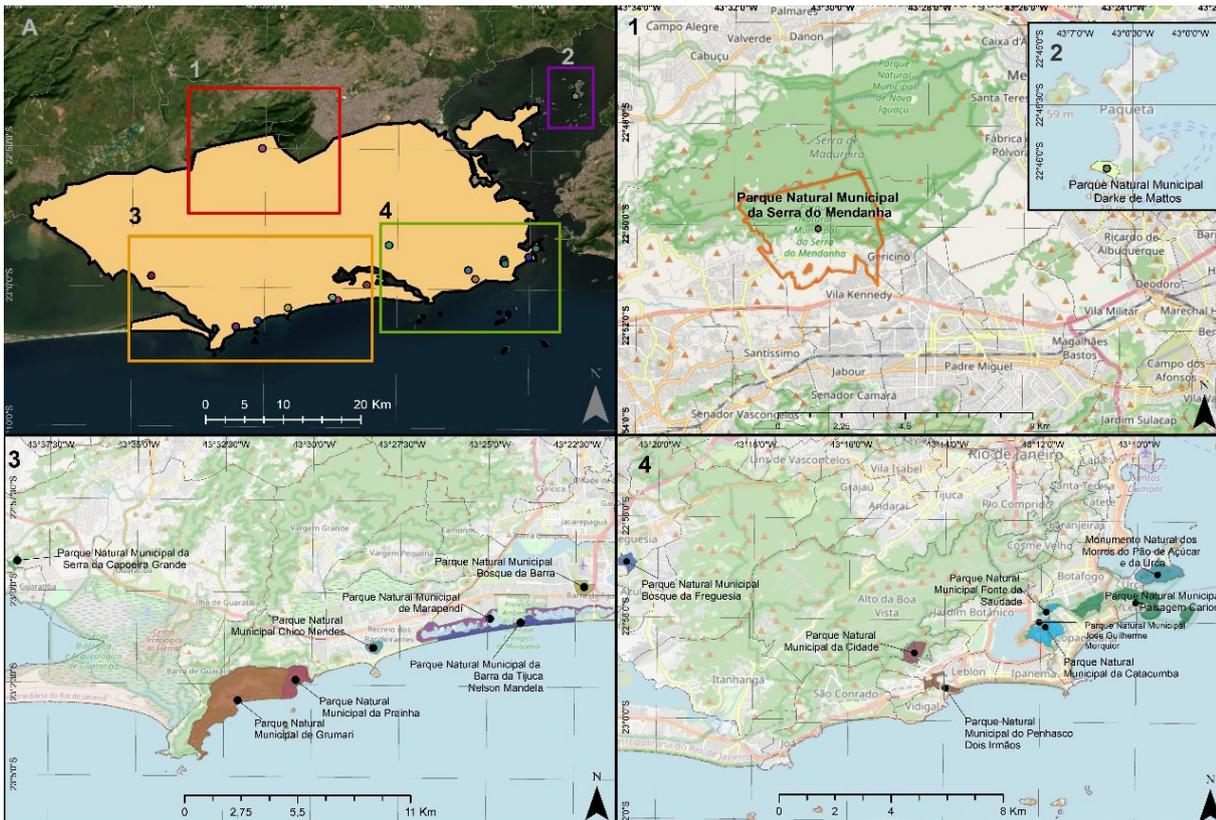
2. Materiais e Métodos

2.1 Área de estudo

Situada no Sudeste do Brasil, às margens do Oceano Atlântico, entre as Baías de Sepetiba e Guanabara, a cidade do Rio de Janeiro possui uma superfície de 1.204 km². Originalmente, as formações pioneiras marinhas e fluviais – restingas arbustivas e herbáceas, brejos herbáceos e arbóreos –, predominavam em grande parte nas áreas de baixada, entremeadas por formações pioneiras fluviomarinhas (manguezais), com formações de Floresta Ombrófila Densa ocupando a parte mais interna das baixadas e a encostas desses maciços (SMAC, 2015). O clima é do tipo tropical semiúmido Am (Maia, 2005; Vianello; Alves, 2000), apresentando variações locais devido às diferenças de altitude, vegetação e proximidade do oceano, com a existência de dois meses secos de inverno e totais anuais de pluviosidade entre 1.000 e 1.500 mm. As normais climatológicas indicam que a temperatura do ar varia entre a média das mínimas de 18,4 °C, durante o inverno, e a média das máximas de 30,2 °C, durante o verão, e a precipitação média anual é de 1.200 mm, concentrada nos meses de novembro a março (SMAC, 2013).

Como área específica deste estudo, foram selecionados os 16 parques naturais municipais (PNMs) e um monumento natural municipal que ocupam uma área total de 2.843,44 ha, reunindo 17 Unidades de Conservação Municipais de Proteção Integral, conforme Figura 1 e Tabela 1.

Figura 1 – Localização das UCs do município do Rio de Janeiro



(A): 1, 2, 3 e 4, localização geral das UCs; (1): PNM Serra do Mendanha(2): PNM Darke de Mattos; (3): PNM Serra da Capoeira Grande, PNM Grumari, PNM Prainha, PNM Chico Mendes, PNM Marapendi, PNM Barra da Tijuca Nelson Mandela, PNM Bosque da Barra; (4): PNM Bosque da Freguesia, PNM da Cidade, PNM Penhasco Dois Irmãos, PNM Fonte da Saudade, PNM da Catacumba, PNM José Guilherme Merquior, PNM Paisagem Carioca, MoNa Morros do Pão de Açúcar e da Urca

Fonte: Elaborada pelos autores

Tabela 1 – UCs municipais e sua área total

Unidade de Conservação	Área (ha)
PNM Barra da Tijuca – Nelson Mandela	163,90
PNM Bosque da Barra	53,40
PNM Bosque da Freguesia	29,88
PNM Catacumba	29,34
PNM Chico Mendes	41,66
PNM Cidade	46,78
PNM Darke de Matos	7,27
PNM Fonte da Saudade	1,96
PNM Grumari	793,79
PNM José Guilherme Merquior	6,39
PNM Marapendi	158,84
PNM Mendanha	1.052,34
PNM Paisagem Carioca	159,83
PNM Penhasco Dois Irmãos	39,55
PNM Prainha	146,04
PNM Serra Capoeira Grande	20,99
MoNa Pão de Açúcar	91,48
TOTAL	2.843,44

Fonte: Elaborada pelos autores

2.2 Compilação da lista de árvores ameaçadas de extinção da cidade do Rio de Janeiro

A compilação da Lista de Árvores Ameaçadas de Extinção da Cidade do Rio de Janeiro se deu a partir da consulta ao *Livro Vermelho da Flora do Brasil* (Martinelli; Moraes, 2013), ao *Livro Vermelho da Flora Endêmica do Estado do Rio de Janeiro* (Martinelli et al., 2018), à lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção da cidade do Rio de Janeiro (SMAC, 2000) e, finalmente, a mais atual, SMAC, 2022. Após esta compilação, foram cruzadas as informações sobre as espécies arbóreas de ocorrência na cidade do Rio listadas nesses documentos, criando uma primeira base para posterior análise em coleções herborizadas.

2.3 Registros nos herbários

Foram feitas consultas aos acervos do Herbário do Museu Nacional (R) e do Herbário Bradeanum (HB), além de consulta virtual e presencial ao Herbário do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), através da Base JABOT (2023), das Bases de Dados Herbário Virtual REFLORA (REFLORA, 2023) e da Rede SpeciesLink (2023), buscando espécimes coletados na cidade do Rio e possíveis registros da ocorrência dessas espécies no interior dos PNMs. Vale ressaltar que foram consideradas espécies com dois ou menos registros no herbário coletadas nos arredores dessas UCs, o que caracteriza um potencial de ocorrência no interior das mesmas, a fim de estimular pesquisas futuras sobre estas espécies.

2.4 Campo

Com o objetivo de procurar algumas dessas espécies *in loco*, no trabalho de campo foi adotado o método do caminhamento (Filgueiras *et al.*, 1994) nas áreas indicadas pelas consultas aos especialistas, bibliografias e/ou etiquetas de herbário, visando localizar indivíduos e populações. O trabalho de campo consistiu em idas às UCPIs municipais, na companhia de coletores de sementes, técnicos e ambientalistas com conhecimento da vegetação do município, e que conheciam a localização dessas espécies no local. Todo o material coletado foi depositado no Herbário do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB).

3. Resultados e discussão

Após a consulta aos herbários, e a partir da listagem elaborada com a compilação das listas, foram encontradas 3.418 exsicatas referentes a coletas nas UCPIs municipais de espécies com algum grau de ameaça, correspondendo a 103. *Manilkara subsericea* (Mart.) Dubard (Sapotaceae) foi a espécie com o maior número de exsicatas, 180, seguida de *Myrrhinium atropurpureum* Schott (Myrtaceae), com 104. Chama a atenção que outras espécies frequentes nas coleções – *Clusia fluminensis* Planch & Triana (Clusiaceae), *Huberia ovalifolia* DC. (Melastomataceae), *Inga maritima* Benth. (Fabaceae), *Meriania glabra* (DC.) Triana (Melastomataceae), *Pseudopiptadenia leptostachya* (Benth.) Rauschert (Fabaceae), *Rudgea macrophylla* Benth. (Rubiaceae), *Sorocea guilleminiana* Gaudich. (Moraceae) e *Zollernia glabra* (Spreng.) Yakovlev (Fabaceae) – possuam mais de 60 coletas cada, o que abre a possibilidade de estudos mais detalhados sobre os locais e datas dessas coletas que possam indicar ações mais efetivas para sua conservação. Outras 41 espécies apresentam cinco ou menos coletas. Já outras 14 tiveram apenas uma exsicata encontrada; porém, algumas na última década. Vale ressaltar que das 18 espécies relacionadas na Tabela 2, as quatro primeiras não eram coletadas há mais de 100 anos, e as demais já não eram coletadas há mais de 50 anos, o que pode indicar que essas espécies são pouco estudadas, apresentaram uma redução acentuada de suas populações ou até mesmo uma possível extinção local.

Tabela 2 – Quantidade de coletas de espécies da Lista de Árvores Ameaçadas na cidade do Rio de Janeiro não coletadas entre 50 ou mais de 100 anos

Espécie	Ano	Exsicatas
<i>Chrysophyllum januariense</i> Eichler	1869	3
<i>Chrysophyllum imperiale</i> (Linden ex K. Koch & Fintelm.) Benth. & Hook.	1878	1
<i>Cariniana ianeirensis</i> R. Knuth	1882	2
<i>Chionanthus tenuis</i> P. S. Green	1890	5
<i>Hymenaea altissima</i> Ducke	1927	2
<i>Parinari brasiliensis</i> (Schott) Hook. f.	1929	3
<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	1930	2
<i>Schefflera succinea</i> Frodin & Fiaschi	1935	2
<i>Swartzia apetala</i> Raddi	1940	5
<i>Pouteria macahensis</i> T. D. Penn.	1941	1
<i>Gymnanthes nervosa</i> Müll. Arg.	1947	4
<i>Marlierea choriophylla</i> Kiaersk.	1957	4
<i>Eugenia vattimoana</i> Mattos	1960	1
<i>Coussarea coffeoides</i> Müll. Arg.	1961	1
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ex Verl.	1964	5
<i>Trigynaea oblongifolia</i> Schlttdl.	1967	2
<i>Cupania fluminensis</i> Acev.-Rodr.	1969	1
<i>Maytenus basidentata</i> Reissek	1969	4

Fonte: Elaborada pelos autores

Após as análises nos herbários, quatro espécies foram encontradas nesses últimos anos no município do Rio de Janeiro: *Cariniana ianenrensis* (Lecythydaceae), *Cupania fluminensis* (Sapindaceae), *Eugenia vattimoana* (Myrtaceae) e *Gymnanthes nervosa* (Euphorbiaceae) (Figuras 2 A, B, C e D). Chama a atenção que o último registro de *Cariniana ianenrensis* para o município seja de 1882 e que tenha sido reencontrada em 2022 em Guaratiba, na Serra da Capoeira Grande. Trata-se de uma árvore de grande porte, e como tem ocorrência muito restrita, somente nos estados da Bahia e Rio de Janeiro, é possível suspeitar que a espécie tenha sofrido um declínio populacional nas últimas décadas devido a um conjunto de ameaças, como desmatamento e exploração de sua madeira. Considerada na categoria Em Perigo (Venda *et al.*, 2013).

A espécie *Cupania fluminensis* também não era encontrada havia mais de 50 anos no município do Rio de Janeiro. Um novo exemplar da espécie foi coletado na Área de Proteção Integral (API) de Grumari, em 2009. É endêmica do estado do Rio de Janeiro, e mais frequente nas restingas fluminenses. Considerada Em Perigo (Somner *et al.*, 2018).

Já *Eugenia vattimoana*, árvore de pequeno porte, que é encontrada no litoral do Espírito Santo até Santa Catarina, foi encontrada no município do Rio de Janeiro, apenas em 2015, no Parque Nacional da Tijuca, depois de mais de 50 anos sem registro. Com a redução da qualidade do hábitat pela mineração, pode ser considerada Vulnerável (SMAC, 2022).

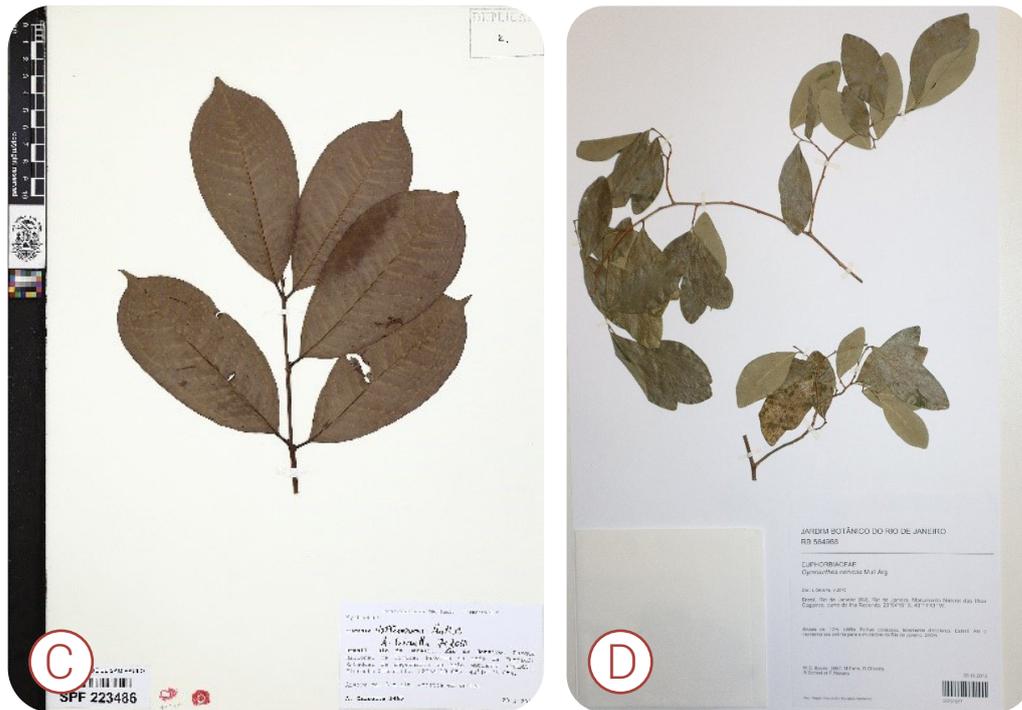
Gymnanthes nervosa, espécie comum de mata seca e de ambiente de restinga, não foi mais vista no município desde 1947. Em 2012, em uma expedição ao MoNa Cagarras, alguns indivíduos de grande porte foram coletados e depositados em coleções.

Apesar de duas espécies coletadas recentemente não terem sido encontradas nas UCPIs municipais estudadas, foram consideradas com potencial de ocorrência nessas áreas, uma vez que foram coletadas ainda no município do Rio de Janeiro e em áreas próximas a essas UCs.

Figura 2 – Exemplos de coletas recentes de espécies consideradas extintas

(Continua)





(A): *Cariniana ianenrensis* (Rosa 1141 – Rbcarpo); (B): *Cupania fluminensis* (Somner 1347c – RBR); (C): *Eugenia vattimoana* (Giaretta 1465 – SPF, K); (D): *Gymnanthes nervosa* (Bovini 3667 – RB)

Fonte: (A) e (D): fotos de M. G. Bovini do herbário RB; (B) imagem digitalizada do JABOT; (C) imagem digitalizada do herbário SPF

A partir da situação encontrada, foram estabelecidas propostas de ações visando à conservação de espécies ameaçadas. As propostas são:

- acompanhamento da fenologia;
- coleta de sementes;
- produção de mudas;
- plantio de enriquecimento;
- sinalização informando que a área possui espécies ameaçadas de extinção.

Outra situação muito semelhante é o escasso material encontrado nos herbários citados de espécies em risco de extinção do município do Rio de Janeiro. Do material disponível, 42 espécies possuem menos de cinco coletas representadas (Tabela 3), o que indica que algumas já podem ter desaparecido da natureza ou estejam em processo de população reduzida.

(Continua)

Tabela 3 – Quantidade de exsicatas de espécies arbóreas de árvores ameaçadas de extinção da cidade do Rio de Janeiro

Espécies	Número de exsicatas
<i>Couepia parvifolia</i> Prance	4
<i>Gymnanthes nervosa</i> Müll. Arg.	4
<i>Marlierea choriophylla</i> Kiaersk.	4
<i>Maytenus basidentata</i> Reissek	4
<i>Mollinedia lamprophylla</i> Perkins	4
<i>Pavonia alnifolia</i> A. St.-Hil.	4
<i>Posoqueria macropus</i> Mart.	4
<i>Sloanea obtusifolia</i> (Moric.) Schum.	4

Tabela 3 – Quantidade de exsicatas de espécies arbóreas de árvores ameaçadas de extinção da cidade do Rio de Janeiro

Espécies	Número de exsicatas
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	3
<i>Chrysophyllum januariense</i> Eichler	3
<i>Eugenia kuhlmanniana</i> Mattos & D. Legrand	3
<i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill.	3
<i>Myrcia inaequiloba</i> (DC.) Lemée	3
<i>Myrocarpus fastigiatus</i> Allemão	3
<i>Paratecoma peroba</i> (Record) Kuhlmann	3
<i>Parinari brasiliensis</i> (Schott) Hook. f.	3
<i>Annona ferruginea</i> (R. E. Fr.) H. Rainer	2
<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	2
<i>Cariniana ianeirensis</i> R. Kunth	2
<i>Cupania concolor</i> Radlk.	2
<i>Duguetia pohliana</i> Mart.	2
<i>Hymenaea altissima</i> Ducke	2
<i>Inga congesta</i> T. D. Penn.	2
<i>Mollinedia heteranthera</i> Perkins	2
<i>Naucleopsis oblongifolia</i> (Kuhlmann) Carauta	2
<i>Schefflera succinea</i> Frodin & Fiaschi	2
<i>Trigynaea oblongifolia</i> Schlttdl.	2
<i>Chomelia monantha</i> (K. Schum. ex Standl.) Steyermark	1
<i>Chrysophyllum imperiale</i> (Linden ex K. Koch & Fintelm.) Benth. & Hook	1
<i>Coussarea coffeoides</i> Müll. Arg.	1
<i>Cupania fluminensis</i> Acev.-Rodr.	1
<i>Cupania furfuracea</i> Radlk.	1
<i>Eugenia bunchosiifolia</i> Nied.	1
<i>Eugenia disperma</i> Vell.	1
<i>Eugenia vattimoana</i> Mattos	1
<i>Inga enterolobioides</i> T. D. Penn.	1
<i>Machaerium obovatum</i> Kuhlmann & Hoehne	1
<i>Moldenhawera polysperma</i> (Vell.) Stelfeld	1
<i>Mollinedia corcovadensis</i> Perkins	1
<i>Muelleria filipes</i> (Benth.) M. J. Silva & A. M. G. Azevedo	1
<i>Pouteria macahensis</i> T. D. Penn.	1

Fonte: Elaborada pelos autores

4. Considerações finais

Iniciativas de projetos que atuem nas Unidades de Conservação municipais são de extrema importância. Pesquisas nessas áreas ainda são muito escassas se comparadas aos estudos nas Unidades de Conservação estaduais ou federais.

As recentes coletas na cidade do Rio de Janeiro de espécies que não eram encontradas há mais de 50 ou 100 anos demonstram a importância de esforços de coleta direcionados a espécies e suas áreas de ocorrência/coleta no passado para subsidiar ações de conservação *in situ* e *ex situ*.

Entre as propostas de ações *in situ*, umas visam a aumentar a propagação da espécie através de acompanhamento da fenologia, coleta de sementes e plantio de enriquecimento; outras, à proteção da área onde

a espécie habita, como cercamento; e algumas, à conscientização ambiental através de sinalização informando que a área possui espécies ameaçadas de extinção. Como ação *ex situ* foi proposta a produção de mudas dessas espécies.

Outras ações de caráter geral são sugeridas, como a realização de estudos populacionais e genéticos dessas espécies, o desenvolvimento de técnicas de armazenamento e germinação de suas sementes, o plantio de mudas em áreas de recuperação ambiental nas UCPIs municipais, a criação de um banco de dados espacial de matrizes e de um arboreto e um pomar de sementes das espécies presentes na lista de árvores ameaçadas de extinção da cidade do Rio de Janeiro.

Outro desdobramento do trabalho deverá ser a priorização da busca por maiores informações sobre as populações das espécies que apresentaram menos de cinco exsicatas coletadas, já que, das 42 espécies com menos de cinco coletas, apenas sete estão classificadas como plantas raras, o que pode indicar que algumas dessas espécies podem já ter desaparecido da natureza na cidade do Rio de Janeiro ou apresentar reduzidas populações. Em situação semelhante se encontram as espécies que há muito tempo não são coletadas no município.

De modo mais amplo, Filho *et al.* (2018) observou que o estado deve aprimorar suas estratégias de conservação e proteção de espécies da flora endêmica, ampliando o Sistema Estadual de Unidades de Conservação, de forma a assegurar a representatividade da flora endêmica e rara nesses espaços protegidos.

Enfim, estudos de flora nessas áreas municipais são de grande valia e podem resultar em descobertas de espécies raras. Estudos para a conservação de espécies eventualmente descobertas passarão a ser necessários, além de haver um incentivo maior à proteção da Unidade de Conservação da ocorrência.

Agradecimentos

Agradecemos à Escola Nacional de Botânica Tropical (ENBT), por proporcionar a conclusão do curso de mestrado profissional do primeiro autor. Aos gestores das Unidades de Conservação Municipais envolvidas neste estudo e à Prefeitura do Rio de Janeiro, em especial à Secretaria Municipal de Ambiente e Clima, pelo incondicional apoio aos autores. Ao sr. Rodolfo Pimentel, do herbário SPF, pela gentileza de enviar o material fotográfico de *Eugenia vattimoana*.

Referências

ABREU, M. A. **A evolução urbana da cidade do Rio de Janeiro**. 4. ed. Rio de Janeiro: Instituto Pereira Passos, 2013. 155 p.

BELLARD, C.; LECLERC, C.; LEROY, B.; BAKKENES, M.; VELOZ, S.; THUILLER, W.; COURCHAMP, C. Vulnerability of biodiversity hotspots to global change. **Global Ecology and Biogeography**, v. 23, n. 12, p. 1376-1386, dec. 2014.

CARAUTA, J. P. P.; OLIVEIRA, R. R. Plantas vasculares dos morros da Urca, Pão de Açúcar e Cara de Cão. **Rodriguésia**, v. 36, n. 59, p. 13-24, abr./jun. 1984.

COELHO, M. A. N.; BAUMGRATZ, J. F. A.; LOBÃO, A. Q.; SYLVESTRE, L. S. D.; TROVÓ, M.; SILVA, L. A. E. Flora do estado do Rio de Janeiro: avanços no conhecimento da diversidade. **Rodriguésia**, v. 68, n. 1, p. 1-11, abr./jun. 2017.

CUNHA, M. F. B.; FORZZA, R. C. Orchidaceae no Parque Natural Municipal da Prainha, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasili-ca**, v. 21, n. 2, p. 383-400, jun. 2007.

DEAN, W. **A ferro e fogo**: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. São Paulo: Companhia das Letras, 1996. 484 p.

FILGUEIRAS, T. S.; BROCHADO, A. L.; NOGUEIRA, P. E.; GUALA II, G. F. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. **Cadernos de Geociências**, Rio de Janeiro, n. 12, p. 39-43, out./dez. 1994.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. (ed.). **The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook**. 1. ed. Washington: Island Press, 2003. 488 p.

JABOT. Banco de dados do herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2023. Disponível em: <http://rb.jbrj.gov.br/v2/consulta.php>. Acesso em: 12 fev. 2023.

MAIA, L. F. G. P. **Cenarização Espaço-Temporal dos Impactos na Qualidade do Ar na Bacia Aérea III pelo Aumento de Demanda do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro**: Antonio Carlos Jobim (Galeão). 2005. 409 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

MARTINELLI, G.; MARTINS, E.; MORAES, M.; LOYOLA, R.; AMARO, R. (org.). **Livro vermelho da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: CNCFlora: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2018. 456 p.

MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. (org.). **Livro vermelho da flora do Brasil**: 2013. Rio de Janeiro: CNCFlora: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. 1100 p.

MELO, E. C. N.; LOPES, R. C. Solanaceae in the Grumari Restinga, RJ: floristic and similarity. **Pesquisas, Botânica**, São Leopoldo, RS, n. 75, p. 65-84, 2021.

MITTERMEYER, R. A.; GIL, P. R.; HOFFMANN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEYER, C. G.; LAMOREUX, J.; FONSECA, G. A. B. **Hotspots revisited**: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Mexico City: CEMEX, 2005. 390p.

PAULA, L. F. A.; FORZZA, R. C.; NERI, A. V.; BUENO, M. L.; POREMBSKI, S. Sugar loaf Land in south-eastern Brazil: a centre of diversity for mat-forming bromeliads on inselbergs. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, n. 3, p. 459-476, feb. 2016.

REZENDE, C. L.; FRAGA, J. S.; SESSA, J. C.; SOUZA, G. V. P.; ASSAD, E. D.; SCARANO, F. R. Land use policy as a driver for climate change adaptation: a case in the domain of the Brazilian Atlantic forest. **Land Use Policy**, v. 72, p. 563-569, mar. 2018.

RIO DE JANEIRO (RJ). Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **Espécies ameaçadas de extinção no município do Rio de Janeiro**: flora e fauna. Rio de Janeiro: SMAC, 2000. 68 p.

RIO DE JANEIRO (RJ). Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: SMAC: ECOBRAND, 2015. 290 p.

RIO DE JANEIRO (RJ). Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **Qualidade do ar na cidade do Rio de Janeiro**: relatório da Rede MonitorAr-Rio 2011-2012. Rio de Janeiro: SMAC, 2013. 177 p.

RIO DE JANEIRO (RJ). Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Resolução SMAC Nº 74, de 19 de agosto de 2022. Dispõe sobre a divulgação da Lista das Espécies Nativas da Flora Ameaçadas de Extinção que ocorrem na Cidade do Rio de Janeiro e dá outras providências. **Diário Oficial do Município do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro**, 22 ago. 2022. Disponível em: <https://oeco.org.br/wp-content/uploads/2022/08/Lista-flora-ameacada-Rio-de-Janeiro-2022.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2023.

ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; ALVES, M. A. S.; VAN SLUYS, M. **A biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do Estado do Rio de Janeiro**. São Paulo: RIMA, 2003. 160p.

ROCHA-PESSÔA, T. C.; ROCHA, C. F. D. As Bromélias do Mendanha como chave para a conservação da biodiversidade local. *In*: PONTES, J. L. (org.). **Biodiversidade carioca**: segredos revelados. 1. ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2015. p. 100-108.

SARTORI, R. A.; BRAGA, J. J.; ANDRADE, S. F.; MATA, S. Urban forestry in the south area of Rio de Janeiro: the society, the species and the damage to urban infrastructure. **Rodriguésia**, v. 72, dec. 2021.

SILVEIRA FILHO, T. B. S.; RAMBALDI, D. M. A contribuição do estado do Rio de Janeiro para a conservação de plantas no Brasil. *In*: MARTINELLI, G.; MARTINS E.; MORAES M.; LOYOLA R. AMARO R. (org.) **Livro vermelho da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: CNCFlora: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2018. p. 20-24.

SOMNER, G. V.; SANTO, I.; COELHO, R. L. G.; FERRUCCI, M. S.; AMARO, R.; NEGRÃO, R.; MESSINA, T.; WIMMER, F. Sapindaceae. *In*: MARTINELLI, G., MARTINS, E.; MORAES, M.; LOYOLA, R.; AMARO, R. (org.) **Livro vermelho da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: CNCFlora: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2018. p. 424-427.

SPECIESLINK. **Rede speciesLink**. 2023. Disponível em: <http://species-link.net/search/>. Acesso em: 22 abr. 2023.

TRINDADE, D.; SARTORI, R.; BOTELHO-SILVA, M.; BICALHO, L.; BOVINI, M. G. Environmental compensation used as a legal mechanism for the recovery of an urban forest in the state of Rio de Janeiro. **Biodiversidade Brasileira**, v. 10, n. 2, p. 4-16, jun. 2020.

VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. **Meteorologia básica e aplicações**. 2. ed. Viçosa, MG: UFV, 2000. 449 p.

WERNECK, M. S.; SOBRAL, M. E. G.; ROCHA, C. T. V.; LANDAU, E. C.; STEHMANN, J. R. Distribution and endemism of angiosperms in the Atlantic Forest. **Natureza & Conservação**, v. 9, n. 2, p. 188-193, dez. 2011.

Sobre os autores

Luiz Octavio Pedreira

Mestre Profissional em Biodiversidade em unidades de Conservação pela Escola Nacional de Botânica Tropical/JBRJ; especialista em Economia e Política Florestal e Manejo Florestal pela Universidade Federal do Paraná; e graduado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. É engenheiro florestal da Secretaria Municipal de Ambiente e Clima do Rio de Janeiro.

<http://lattes.cnpq.br/3846471795680794>

Brasiliano Vito Fico

Pós-graduado em Geografia pela Universidade Federal Fluminense. É geógrafo, gerente de macro diagnóstico do Escritório de Planejamento da Secretaria Municipal de Fazenda e Planejamento do Rio de Janeiro. <http://lattes.cnpq.br/0799461473963938>

Massimo G. Bovini

Doutor em Botânica pelo Museu Nacional/UFRJ; mestre em Botânica pela Universidade Federal de Viçosa; e Graduado em Ciências Biológicas na Universidade Santa Úrsula. É pesquisador do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://lattes.cnpq.br/7114262445312402>