

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E IDENTIFICAÇÃO DE
ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO
AMBIENTAL NA FLONA MÁRIO XAVIER,
SEROPÉDICA/RJ | *FLORISTIC SURVEY AND IDENTIFICATION OF
PRIORITY AREAS FOR ENVIRONMENTAL EDUCATION PRACTICES IN THE MÁRIO
XAVIER NATIONAL FOREST, SEROPÉDICA/RJ*

DOI: [10.24979/ambiente.v18i2.1577](https://doi.org/10.24979/ambiente.v18i2.1577)

Ingrid Mattos Rangel 

Vanessa Maria Basso 

Matheus Henrique dos Reis Fonseca 

Ana Lúcia Salvador Ormond Bergamini Lima 

Manuela Rodrigues Lopes 

Marcelo da Silva Araujo Júnior 

Matheus Jardim dos Santos 

Resumo: A educação ambiental deve ser multidisciplinar, visando à conscientização da população sobre as questões ambientais, incluindo a vital importância da água para a sobrevivência humana. O objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento florístico das Áreas de Preservação Permanente (APPs) da Flona Mário Xavier, em Seropédica/RJ, e identificar locais prioritários para a ampliação das práticas de Educação Ambiental, com ênfase na relevância dos cursos d'água. Foram conduzidos mapeamento e inventário florístico para compreender o território e diagnosticar problemas ambientais existentes nas APPs hídricas da Unidade de Conservação (UC). Os resultados indicam que essas áreas estão sob forte impacto negativo da expansão urbana, como poluição dos rios, presença de espécies exóticas invasoras e outros problemas de origem antrópica. Os pontos próximos à sede da UC, com melhor acesso e trilhas já definidas, mostraram-se mais adequados para a realização de atividades de Educação Ambiental in loco. Recomenda-se, ainda, a ampliação das ações educativas no entorno da unidade e a implementação de projetos de conservação e restauração ecológica, que dependem de recursos financeiros para além das atividades de sensibilização.

Palavras-chave: Unidade de Conservação. Impacto Ambiental. Interpretação Ambiental. Inventário Florestal.

Abstract: Environmental education must be multidisciplinary, aiming to raise public awareness of environmental issues, including the vital importance of water for human survival. The objective of this study was to conduct a floristic survey of the Permanent Preservation Areas (PPAs) of the Mário Xavier National Forest (Flona Mário Xavier), in Seropédica/RJ, and to identify priority sites for expanding Environmental Education practices, with emphasis on the relevance of watercourses. Mapping and floristic inventory were carried out to understand the territory and diagnose existing environmental problems in the riparian PPAs of the Conservation Unit (CU). The results indicate that these areas are under strong negative impacts from urban expansion, such as river pollution, the presence of invasive exotic species, and other anthropogenic pressures. Sites located near the headquarters of the CU, with easier access and established trails, proved to be the most suitable for in situ Environmental Education activities. It is also recommended to expand educational actions in the surrounding areas and implement ecological restoration projects, which require financial resources beyond awareness-raising activities.

Keywords: Conservation Unit. Environmental Impact. Environmental Interpretation. Forest Inventory.

1.1 Introdução

A exploração desenfreada dos recursos naturais tem acarretado uma degradação significativa e implicações irreversíveis para o meio ambiente (Carneiro, et al. 2019). O relatório de 2021 do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) destacou a pressão crescente sobre os recursos naturais devido ao aumento da demanda global crescente por alimentos, energia e materiais (IPCC, 2021). O documento ressalta a importância da conscientização da sociedade sobre a necessidade de reduzir o consumo excessivo e adotar práticas mais sustentáveis para minimizar os impactos das mudanças climáticas (IPCC, 2021). Silva et al. (2019) destacam o importante papel da Educação Ambiental (EA) na sensibilização da sociedade para a conservação e uso responsável dos recursos naturais. Portanto, a identificação de locais prioritários para atividades educativas torna-se fundamental para uma eficácia na sensibilização do atual problema ambiental e adesão de práticas cotidianas sustentáveis.

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) desempenham um papel vital na proteção de cursos d'água e na prevenção de desastres naturais, como enchentes e deslizamentos de terra (IBGE, 2021). Elas são, portanto, ambientes relevantes para práticas educativas sustentáveis.

A Flona Mário Xavier, localizada em Seropédica, Rio de Janeiro, é a maior área florestal contínua do município e oferece serviços ecossistêmicos essenciais à população. Os dados do ICMBio indicam uma rica biodiversidade na área, incluindo espécies ameaçadas de extinção (ICMBio, 2022). No entanto, o crescimento populacional contínuo em municípios urbanos como Seropédica pode levar à expansão das áreas urbanas em direção à Unidade de Conservação (UC), trazendo desafios como ocupação irregular de terras, desmatamento ilegal e poluição, que ameaçam os ecossistemas e a biodiversidade local (Souza, 2017). Nesse sentido, a Educação Ambiental pode desempenhar um papel fundamental ao sensibilizar a comunidade local e os visitantes sobre a importância das UCs, especialmente das APPs, na manutenção da biodiversidade e na regulação dos recursos hídricos.

O objetivo deste estudo foi realizar o levantamento florístico das APPs da Flona Mário Xavier e identificar locais prioritários para a ampliação das práticas de Educação Ambiental, com ênfase na relevância dos cursos d'água. A integração entre o diagnóstico florístico e a análise do potencial educativo fornece subsídios para estratégias de conservação alinhadas ao Plano de Manejo da Flona Mário Xavier (ICMBio, 2022).

Esta pesquisa desempenha um papel essencial na gestão eficaz e responsável das APPs, concentrando-se na conservação da biodiversidade e na promoção da Educação Ambiental. Além disso, está alinhada com a necessidade mais ampla de proteção dos recursos hídricos, necessários à vida e à qualidade ambiental. A interseção entre áreas para práticas de educação ambiental e a conservação de cursos hídricos representa um grande avanço em direção à sustentabilidade e à valorização desse ecossistema.

1.2 Material e métodos

1.2.1 Área de estudo

A área de estudo é um fragmento de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (IBGE, 1991), inserido na Mata Atlântica, localizado em Seropédica/RJ (Figura 1.1). Esse fragmento abrange as matas ciliares dos cursos hídricos Valão dos Bois Guandu Açú e Valão das Louças, dentro dos limites da Floresta Nacional Mario Xavier (Souza, 2017). Esta área encontra-se na Região Hidrográfica II (RH II), contribuindo para a subsistência e desenvolvimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (INTEGRA GUANDU, 2024).

A Floresta Nacional Mario Xavier, também conhecida como FLONA MX (22° 42' S e 22° 45' S; 43° 41' W e 43° 44' W), é uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, com 493,68 hectares (ICMBio, 2022). Está sob a responsabilidade do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio, 2022). O clima da região é do tipo Tropical (Aw), tendo um período de inverno seco (Köppen, 1948). A média anual de precipitação varia de 1.073,00 mm a 1.325,80 mm, com os meses de junho e julho apresentando os menores índices pluviométricos. As temperaturas médias variam de 23,23°C a 24,23°C, com registros de temperatura máxima atingindo 41,10 °C e mínima de 8,20 °C (INMET, 2023).

A FLONA MX é a maior área florestal contínua do município de Seropédica, abrigando importantes espécies de fauna e desempenhando um papel essencial na regulação hídrica da região. Apesar disso, a UC que representa quase 2% da área total do município enfrenta constantes pressões imobiliárias, uma vez que está localizada em grande parte na malha urbana da cidade.

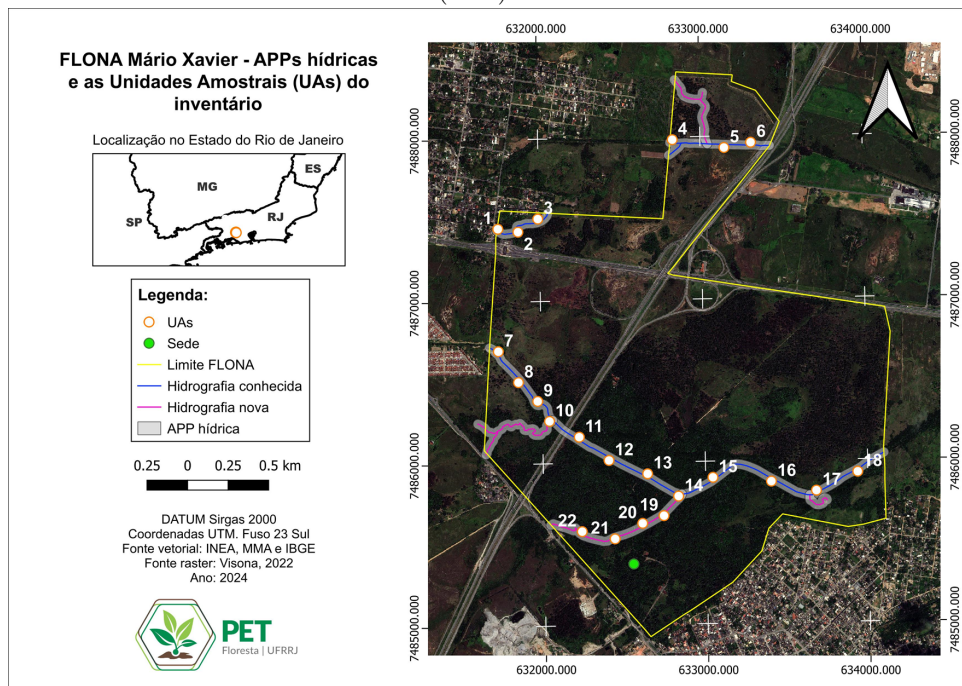
A pesquisa foi conduzida pelo grupo de engenharia florestal PET Floresta - Formação Através de Vivências em Atividades Florestais Sustentáveis da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). O PET - Programa de Educação Tutorial é um programa de alcance nacional vinculado ao MEC e financiado pelo FNDE. Este programa representa uma das áreas de atuação da universidade, fundamentado em práticas, ações e projetos que integram as três dimensões: Ensino, Pesquisa e Extensão (UFRRJ, 2024).

O presente projeto foi registrado no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen), sob os números de cadastro AD6EB2D e A738633, em conformidade com as exigências estabelecidas pela Lei nº 13.123/2015 e seus regulamentos, e teve financiamento de edital para ações de educação ambiental da AGEVAP - Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

1.2.2 Mapeamento e definição das APPs hídrica

Foi realizada uma análise do uso e cobertura do solo da FLONA MX, com foco nos cursos d'água. Para delimitar os limites municipais de Seropédica e da Unidade

Figura 1.1: Limite da FLONA Mário Xavier demonstrando os cursos hídricos, as APPs hídricas e as unidades amostrais (UAs) do inventário florístico



Fonte: Autores, 2024.

de Conservação (UC), foram adquiridos dados geoespaciais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023). Para obter as cartas hídricas, foi consultado o Instituto Estadual do Ambiente (INEA, 2023). Além disso, foi adotada uma abordagem de mapeamento participativo, que incluiu o conhecimento social, histórico e peculiaridades da área. Essa etapa foi realizada remotamente, em colaboração com funcionários da FLONA MX e alunos dos cursos de engenharia florestal e geografia da UFRRJ, que já tinham familiaridade com o local.

Posteriormente, os dados coletados foram processados para a criação de mapas, identificação e cálculo da área total referente às Áreas de Preservação Permanente (APPs) de curso d'água, a partir de software QGIS. Em consonância com a legislação ambiental brasileira vigente, Lei 12651 (2012), para este trabalho foi considerado como APP hídrica de margem de rio o valor de 30 metros a partir do leito regular, uma vez que a largura dos rios na FLONA não ultrapassa os 10 metros (BRASIL, 2012).

1.2.3 Inventário florestal das APPs hídricas

1.2.3.1 Amostragem e Coleta de Dados

Os dados para o desenvolvimento dessa pesquisa foram coletados por amostragem sistemática, sendo utilizadas 16 parcelas, previamente selecionadas por meio do software QGIS (Figura 1.1), com dimensões de 10 x 20m (200m²), ao longo de toda as APPs hídricas presentes na unidade de conservação. Foram mensurados a circunferência a 1,30m

do solo (CAP), com fita métrica e altura total estimada (Ht) dos indivíduos arbóreos com $CAP \geq 15,8$. Caso o indivíduo arbóreo apresentasse bifurcação abaixo de 1,30 do solo, os fustes com CAP iguais ou maiores que os limites estabelecidos foram mensurados.

Além disso, foram coletados outros dados, incluindo as coordenadas geográficas (UTM) do início e do fim da linha central da parcela e informações complementares referentes à composição do sub-bosque e à presença de epífitas, cipós e serrapilheira. O material botânico foi coletado e identificado em campo e, posteriormente, teve sua identificação confirmada com o auxílio de bibliografia especializada e do Herbário RBR, utilizando como sistema de classificação Angiosperm Phylogeny Group IV (Chase et al., 2016).

Entretanto, em alguns trechos de difícil acesso realizou-se um caminharmento de acordo com Filgueiras (1994), para a observação direta intensiva assimétrica (Marconi; Lakatos, 2017). Nesses casos, nos pontos de 1 a 6 (Figura 1.1) não foi realizada a amostragem sistemática, mas sim observações por meio de caminharmento, nas quais diversas características foram registradas ao longo do trajeto.

1.2.3.2 Análise e Processamento dos Dados

Conforme apresentado na Tabela 1.2, a análise da diversidade florística (Equações 1 e 2) foi empregada conforme descrito por Scolforo e Mello (2006). Os parâmetros fitossociológicos considerados para a análise da estrutura horizontal estão descritos em Mueller-Dombois e Ellenberg (1974), de acordo com valores absolutos e relativos (Equações 3 a 7) do fragmento, assim como a respectiva área basal individual (Equação 8) de cada indivíduo, para obtenção da área basal total do fragmento (Equação 9) (Scolforo e Mello, 2006).

Tabela 1.2: Equações utilizadas para cálculo da composição florística (1 e 2), estrutura fitossociológica horizontal (3 a 7) e área basal (8 e 9)

Índice/Métrica	Equação
(1) Diversidade de Shannon-Weaver (H')	$H' = - \sum_{i=1}^s \left(\frac{ni}{N} \right) \ln \left(\frac{ni}{N} \right)$
(2) Equabilidade de Pielou (J)	$J' = \left(\frac{H'}{\ln S} \right)$
(3) Densidade Absoluta (DA)	$DA = \frac{n_i}{ha}$
(4) Densidade Relativa (DR)	$DR_i = \left(\frac{DA_i}{\left(\frac{N}{ha} \right)} \right) * 100$
(5) Dominância Absoluta (DoA)	$DoA_i = \sum_{i=1}^N \frac{g_i}{ha}$
(6) Dominância Relativa (DoR)	$DoR_i = \left(\frac{DoA_i}{\left(\frac{G}{ha} \right)} \right) * 100$
(7) Índice de Valor de Cobertura (IVC)	$IVC = DR + DoR$
(8) Área Basal Individual (g_i)	$g_i = \frac{\pi * DAP^2}{40000}$
(9) Área Basal Total (G)	$G = \sum g_i$

Fonte: Adaptado de Scolforo e Mello, 2006; Basso *et al.* 2023.

Além da caracterização florística e fitossociológica, procedeu-se à classificação qualitativa dos pontos visitados segundo seu potencial para práticas de Educação Ambiental. Para isso, foram adaptados os critérios propostos por Cifuentes (1992), ICMBio; MMA; WWF (2016) e Simões (2018), considerando aspectos como acessibilidade, estado de conservação, diversidade florística e potencial pedagógico (ex.: presença de espécies nativas simbólicas, ocorrência de impactos antrópicos úteis para discussão crítica e facilidade de acesso para atividades educativas). A classificação foi realizada em escala qualitativa (Alto, Médio e Baixo) e reflete as condições atuais de visita da FLONA MX. Ressalta-se que a maioria das parcelas apresentou restrições de acessibilidade, o que limitou seu enquadramento em maiores categorias de potencial. Entretanto, reconhece-se que muitas dessas áreas possuem potencial futuro elevado, caso sejam realizadas ações de manejo, como abertura e

limpeza de trilhas, capazes de viabilizar o acesso seguro e, conseqüentemente, a realização de atividades de Educação Ambiental in loco.

1.3 Resultado e discussão

O mapeamento realizado na FLONA MX possibilitou a delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APPs) associadas aos cursos d'água, em conformidade com os parâmetros estabelecidos pela Lei 12.651/2012 (Brasil, 2012). Durante esse processo, foram identificados cursos hídricos não registrados no banco de dados do Instituto Estadual do Ambiente (INEA), o que evidencia a importância do mapeamento em campo para uma compreensão mais precisa das características hidrológicas locais (Figura 1.1). Além disso, o mapeamento revelou áreas com sinais de degradação e potenciais invasões decorrentes da expansão urbana, que impactam diretamente a qualidade e a integridade dos cursos d'água (Tabela 1.3).

A área total das APPs hídricas foi calculada em 40,82 hectares, enquanto o inventário florístico cobriu uma área de 3.200 m². Originalmente, a área que hoje constitui uma Unidade de Conservação (UC) foi estabelecida como Horto Florestal, inaugurado em 1945 (ICMBio, 2022). Desde então, diversos talhões foram plantados com espécies nativas e exóticas, iniciando pequenos reflorestamentos. Com o passar do tempo, novos plantios foram realizados e outras espécies surgiram naturalmente através da regeneração. Em outubro de 1986, o local foi oficialmente transformado em UC, e atualmente a vegetação da FLONA Mário Xavier encontra-se em diferentes estágios de regeneração (ICMBio, 2022).

A caracterização das UAs do inventário florestal na FLONA MX evidenciou uma diversidade de condições ambientais e os diferentes níveis de impactos presentes na área. Essa avaliação mostrou as particularidades de cada ponto amostral, considerando aspectos como composição do sub-bosque, densidade do dossel, presença de espécies exóticas e invasoras, bem como resíduos sólidos, marcas de incêndios etc. Na Tabela 1.3, são apresentadas as principais características observadas nas UAs, o que contribui para uma visão geral da região.

Tabela 1.3: Resumo das principais características das Unidades Amostrais (UAs) do Inventário Florestal realizado na Flona Mário Xavier. Nos pontos 1 a 6, foi realizado um caminhamento, enquanto, entre os pontos 7 e 22, ocorreu a abertura de parcelas

UAs	Principais características
1 a 3	Essas áreas possuem parte do terreno alagado, com a presença de drenos no rio, além de resquícios de incêndios. As árvores são espaçadas, criando clareiras no sub-bosque, que é ralo, e há a presença de cipós, lianas e ervas daninhas, como a Tiririca (<i>Cyperus</i> spp.) e o Capim-rabo-de-burro (<i>Andropogon bicornis</i>). Algumas das espécies arbóreas observadas incluem Candiúba (<i>Trema micranthum</i>), Alecrim do Campo (<i>Baccharis</i> spp.) e Aroeira-vermelha (<i>Schinus terebinthifolia</i>), entre outras. Além disso, existem conflitos de ocupação, sendo possível observar intensa presença de resíduos sólidos e formigueiros.
4 a 6	Em parte das áreas, havia gado, enquanto o rio e o córrego estavam sujos e fétidos. De um lado, há solo exposto e, do outro, predomina a espécie vegetal Sabiá (<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>). Ao longo da margem do rio, encontram-se herbáceas e resíduos sólidos domésticos sobre a água turva, além de marcas de fogo nas árvores e no solo. As árvores estavam espaçadas, e os regenerantes eram poucos. Entre as espécies arbóreas observadas, destacam-se Carrapeta (<i>Guarea guidonia</i>), Jamelão (<i>Syzygium cumini</i>), Aroeira-vermelha (<i>Schinus terebinthifolia</i>), Mangueira (<i>Mangifera indica</i>), Embaúba (<i>Cecropia pachystachya</i>) e Ipê-amarelo do Morro (<i>Handroanthus chrysotrichus</i>).
7	Próximo ao limite da UC, o relevo é irregular, com barrancos de até 3 metros. A serrapilheira é heterogênea, o sub-bosque é ralo e o dossel está aberto, com a presença de erosão e mau cheiro. Também há muitos resíduos sólidos no local. As espécies observadas incluem Capim colônio (<i>Megathyrsus maximum</i>), Tiririca (<i>Cyperus</i> spp.), Mamona (<i>Ricinus communis</i>), Comigo-ninguém-pode (<i>Dieffenbachia</i> spp.), Singônio (<i>Syngonium</i> spp.) etc.
8	Terreno muito íngreme, a serrapilheira é heterogênea, o sub-bosque é pouco desenvolvido e o dossel apresenta aberturas. Além disso, havia presença de cipós e árvores caídas, enquanto alguns trechos do rio encontram-se assoreados. Também foi observada a presença de fezes humanas.
9	Terreno íngreme e irregular situado acima do rio, o dossel possui aberturas, muitos cipós, buracos (feitos por animais), fezes de animais (boi ou cavalo) e presença de trilha.
10	Terreno plano, com uma serrapilheira heterogênea e um sub-bosque ralo. O dossel está aberto, e há presença de bambu e eucalipto caído. Lambari-roxo (<i>Tradescantia zebrina</i>) foi encontrada nessa área.
11	Terreno irregular, a serrapilheira é média a grossa, enquanto o sub-bosque é denso e o dossel permanece aberto. Falsa murta (<i>Murraya paniculata</i>) e cipós abundantes foram observados.

- 12 Terreno plano, a serrapilheira é fina e o dossel está aberto, com poucos regenerantes. Bambu e alguns cipós também estão presentes na área.
- 13 Terreno plano, com uma serrapilheira fina e um sub-bosque denso. O dossel é intermediário, e há a presença de cipós e palmeiras. No entanto, a diversidade de espécies é baixa.
- 14 Terreno levemente ondulado, a serrapilheira é média e o sub-bosque é denso, enquanto o dossel está aberto. Observa-se uma elevada presença de Jiboia (*Epipremnum aureum*), Espada-de-são jorge (*Dracaena trifasciata*) e Lambari-roxo (*Tradescantia zebrina*).
- 15 Terreno levemente ondulado, com uma serrapilheira média e heterogênea. O sub-bosque é pouco denso, assim como o dossel. Há alta presença de cipós, além de Jiboia (*Epipremnum aureum*), Espada-de-são-jorge (*Dracaena trifasciata*) e Lambari-roxo (*Tradescantia zebrina*).
- 16 Terreno ondulado acidentado, a serrapilheira é fina e o sub-bosque é ralo, enquanto o dossel está aberto. Há a presença de árvores mortas, cipós abundantes, orquídeas e bromélias, além de Espada-de-são jorge (*Dracaena trifasciata*) e Lambari-roxo (*Tradescantia zebrina*).
- 17 Terreno inclinado, com uma serrapilheira incipiente. O sub-bosque não é denso, e o dossel permanece aberto. Lambari-roxo (*Tradescantia zebrina*), bambuzal e formigueiros foram observados na área.
- 18 Terreno inclinado, a serrapilheira é fina e o sub-bosque é ralo, com um dossel de densidade média. Lambari-roxo (*Tradescantia zebrina*) e outras herbáceas nativas estão presentes na borda do rio.
- 19 Terreno levemente ondulado com uma serrapilheira abundante e alta decomposição de troncos. O sub-bosque é aberto, e o dossel apresenta clareiras. Jiboia (*Epipremnum aureum*), Lambari-roxo (*Tradescantia zebrina*), Espada-de-são jorge (*Dracaena trifasciata*) e Esporão-de-galo (*Celtis iguanaea*) são observados em grande quantidade. Além disso, há a presença de árvores antigas e altas.
- 20 Terreno levemente ondulado, com uma serrapilheira abundante e heterogênea, apresenta um sub-bosque de densidade média e um dossel fechado e denso. O solo é rico em matéria orgânica, com árvores caducifólias e presença de Lambari-roxo (*Tradescantia zebrina*).
- 21 Terreno plano, a serrapilheira é heterogênea e abundante, enquanto o sub-bosque é denso e o dossel é de densidade média. Cipós com espinhos e eucaliptos antigos mortos atravessam o córrego.

22	Terreno plano, a serrapilheira é homogênea e abundante, o sub-bosque é denso e o dossel permanece fechado. Próximo a uma clareira, foram encontrados cipós e Dracena (<i>Dracaena</i> spp.).
----	---

Fonte: Autores, 2024.

O levantamento florístico das APPs, realizado em 2021, identificou 350 indivíduos arbóreos, sendo 343 vivos e 7 mortos, distribuídos em 42 espécies, 41 gêneros e 21 famílias botânicas (Tabela 1.4). No entanto, devido à escassez de material fértil, dois táxons foram identificados apenas a nível de gênero, e dez indivíduos não foram identificados. Entre as famílias botânicas, Fabaceae se destacou com 11 espécies, seguida por Myrtaceae, com 4 espécies. A espécie Arco-de-pipa (*Erythroxylum pulchrum*) foi a mais abundante, representando 21,14% dos indivíduos amostrados, seguida por Lanterneira (*Lophanthera lactescens*), Sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia*) e Carrapeta (*Guarea guidonia*).

Tabela 1.4: Parâmetros da estrutura horizontal das espécies inventariadas nas áreas de preservação permanente da Floresta Nacional Mário Xavier. Onde, DA-densidade absoluta; DR-densidade relativa; DoA-dominância relativa; IVC-índice de valor de cobertura e IVC %-índice relativo de valor de cobertura

Espécies	Indivíduos	DA	DR	DoA	DoR	IVC	IVC%
<i>Erythroxylum pulchrum</i> A.St.-Hil.	74	2,215	21,143	0,029	11,056	32,199	16,099
<i>Lophanthera lactescens</i> Ducke	41	1,227	11,714	0,009	3,214	14,928	7,464
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	35	1,048	10,000	0,017	6,542	16,542	8,271
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	21	0,629	6,000	0,014	5,314	11,314	5,657
<i>Genipa americana</i> L.	16	0,479	4,571	0,013	4,759	9,331	4,665
<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	14	0,419	4,000	0,042	15,775	19,775	9,888
<i>Trichilia hirta</i> L.	12	0,359	3,429	0,004	1,405	4,833	2,417
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	10	0,299	2,857	0,007	2,748	5,605	2,803
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	9	0,269	2,571	0,002	0,635	3,206	1,603
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	8	0,239	2,286	0,002	0,687	2,973	1,487
Morta	7	0,210	2,000	0,003	1,258	3,258	1,629
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	7	0,210	2,000	0,002	0,689	2,689	1,344
<i>Sapindus saponaria</i> L.	6	0,180	1,714	0,024	9,188	10,903	5,451
<i>Sequiaria langsdorffii</i> Moq.	6	0,180	1,714	0,003	1,150	2,864	1,432
<i>Erythroxylum cuspidifolium</i> Mart.	6	0,180	1,714	0,001	0,472	2,186	1,093
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	6	0,180	1,714	0,001	0,373	2,087	1,043
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillem. ex Benth.	4	0,120	1,143	0,005	1,918	3,061	1,530
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	4	0,120	1,143	0,001	0,197	1,340	0,670
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	3	0,090	0,857	0,005	1,845	2,702	1,351
<i>Tabernaemontana</i> <i>catharinensis</i> A.DC.	3	0,090	0,857	0,003	1,020	1,877	0,938
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	3	0,090	0,857	0,002	0,653	1,510	0,755
<i>Senegalia</i> Raf.	3	0,090	0,857	0,001	0,344	1,201	0,601
<i>Couroupita guianensis</i> Aubl.	3	0,090	0,857	0,001	0,197	1,055	0,527
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	3	0,090	0,857	0,000	0,100	0,957	0,478
<i>Eucalyptus pellita</i> F.Muell.	2	0,060	0,571	0,012	4,656	5,227	2,614

<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F.Cook	2	0,060	0,571	0,008	3,063	3,635	1,817
<i>Eucalyptus</i> L'Hér.	2	0,060	0,571	0,008	2,938	3,510	1,755
<i>Moquiniastrium polymorphum</i> (Less.) G. Sancho	2	0,060	0,571	0,004	1,533	2,105	1,052
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	2	0,060	0,571	0,004	1,461	2,033	1,016
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	2	0,060	0,571	0,003	1,055	1,627	0,813
Morfo-espécie 7	2	0,060	0,571	0,003	1,022	1,594	0,797
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	2	0,060	0,571	0,001	0,438	1,009	0,505
<i>Eugenia florida</i> DC.	2	0,060	0,571	0,000	0,107	0,678	0,339
<i>Ricinus communis</i> L.	2	0,060	0,571	0,000	0,070	0,642	0,321
<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	2	0,060	0,571	0,000	0,058	0,630	0,315
Morfo-espécie 10	1	0,030	0,286	0,007	2,568	2,854	1,427
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	1	0,030	0,286	0,006	2,231	2,517	1,258
<i>Pterygota brasiliensis</i> Allemão	1	0,030	0,286	0,005	1,930	2,216	1,108
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	1	0,030	0,286	0,003	1,169	1,454	0,727
Morfo-espécie 8	1	0,030	0,286	0,002	0,698	0,984	0,492
<i>Archontophoenix</i> <i>cunninghamiana</i> (H.Wendl.) H.Wendl. & Drude	1	0,030	0,286	0,002	0,693	0,979	0,489
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	1	0,030	0,286	0,001	0,441	0,726	0,363
Morfo-espécie 3	1	0,030	0,286	0,001	0,197	0,483	0,241
<i>Caryota urens</i> L.	1	0,030	0,286	0,000	0,144	0,430	0,215
<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	1	0,030	0,286	0,000	0,133	0,419	0,209
<i>Triplaris americana</i> L.	1	0,030	0,286	0,000	0,099	0,384	0,192
Morfo-espécie 2	1	0,030	0,286	0,000	0,091	0,377	0,188
<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	1	0,030	0,286	0,000	0,083	0,368	0,184
<i>Psychotria subspathulata</i> (Müll.Arg.) C.M.Taylor	1	0,030	0,286	0,000	0,079	0,365	0,183

Machaerium hirtum (vell.)	1	0,030	0,286	0,000	0,070	0,355	0,178
Stellfeld							
Morfo-espécie 1	1	0,030	0,286	0,000	0,033	0,319	0,160
Morfo-espécie 9	1	0,030	0,286	0,000	0,032	0,318	0,159
Morfo-espécie 5	1	0,030	0,286	0,000	0,027	0,312	0,156
Morfo-espécie 4	1	0,030	0,286	0,000	0,026	0,312	0,156
Morfo-espécie 6	1	0,030	0,286	0,000	0,023	0,309	0,154
Total Geral	350	10,476	100	0,265	100	200	100

Fonte: Adaptado de Scolforo e Mello, 2006; Basso *et al.* 2023.

A dominância de Arco-de-pipa na área estudada pode estar relacionada ao histórico de plantios realizados como parte de esforços de restauração ecológica, conforme sugerido por estudos anteriores (ICMBio, 2022; Rodrigues; Vargas; Oliveira, 2023). Essa espécie, nativa e endêmica do Brasil, é conhecida por ser secundária tardia com síndrome de dispersão zoocórica, o que favorece sua presença em áreas de regeneração natural (Carvalho; Nascimento; Braga, 2006; Dan, 2009).

Outra espécie de destaque em termos de dominância é Sombreiro (*Clitoria fairchildiana*), que abrange 15,77% da área basal do fragmento (Tabela 1.4). Esta espécie, também nativa e endêmica do Brasil, é comum em vários biomas, como Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, e é frequente em ecossistemas como Manguezal e Restinga (Flora e Funga, 2020). Devido ao seu rápido crescimento, Sombreiro é uma espécie amplamente utilizada na recuperação de áreas degradadas e na restauração de ecossistemas (Portela; Silva; Piña-Rodrigues, 2001).

O Índice de Shannon ($H' = 3,14$), indica diversidade moderada para o fragmento estudado, valor consistente com áreas de Floresta Atlântica em estágio médio de regeneração (Scolforo; Mello, 2006). Já a equitabilidade de Pielou ($J' = 0,78$) demonstra que a distribuição de indivíduos entre as espécies é relativamente equilibrada, sugerindo ausência de dominância acentuada de poucas espécies. Esse equilíbrio é um indicativo positivo da resiliência ecológica local, visto que reflete maior estabilidade na composição da comunidade.

Ao comparar esses resultados com estudos realizados em outras áreas do Rio de Janeiro, observa-se que os índices de diversidade na FLONA MX são inferiores aos reportados por Kurtz e Araújo (2000) na Estação Ecológica Estadual do Paraíso e por Borém e Oliveira Filho (2002) em Silva Jardim/RJ, onde foram registrados valores de Shannon superiores a 4,0 e equitabilidade acima de 0,85. Souza (2020), no Parque Natural Municipal Atalaia, em Macaé, também reportou valores mais altos (Shannon = 4,39 e Equitabilidade de Pielou = 0,83). Esses resultados sugerem que a diversidade na FLONA MX é relativamente menor, possivelmente devido ao histórico de uso intensivo da área e à presença de espécies exóticas (Figura 1.5.b.c.d).

Além disso, de acordo com Lima (2018), a invasão de espécies exóticas é um dos principais desafios enfrentados na Mata Atlântica. Essas espécies competem com espécies nativas e reduzem o processo de regeneração da floresta (Panetta e Gooden, 2017). Na FLONA MX, observou-se a presença abundante das espécies Lambari-roxo (*T. zebrina*) e Jiboia (*E. aureum*) em diversas parcelas (Tabela 1.3 e Figura 1.5.c.d). Lambari-roxo é uma planta herbácea exótica (Flora e Funga, 2020), que forma densas populações e coloniza rapidamente o sub-bosque das florestas (Mantoani et al., 2013), sendo um fator preocupante que exige medidas de controle, já que diversos estudos relatam que sua presença influencia negativamente a riqueza e abundância de espécies regenerantes (Mantoani *et al.*, 2013; Silva; Voltolini, 2017). Outra espécie exótica e invasora, encontrada em grande quantidade na FLONA MX, é a Jiboia, que é altamente invasora, principalmente devido ao seu efeito alelopático sobre outras espécies, causando má formação ou necrose das plântulas (Silva, 2023). De acordo com Costa, Mitja e Leal Filho (2013), ela também reduz a regeneração natural. A presença dessas espécies exóticas invasoras é incompatível com a conservação da biodiversidade, devendo ser realizada a erradicação ou controle (Leão *et al.*, 2011).

Apesar da menor diversidade e da questão das espécies exóticas invasoras, os dados obtidos indicam que os esforços de restauração na FLONA MX têm sido eficazes, especialmente nas APPs (Figura 1.5.a). A recuperação da biodiversidade e a regeneração natural observadas indicam que as práticas de manejo sustentável têm contribuído positivamente para a mitigação dos impactos ambientais e para a conservação da vegetação nativa (Figura 1.5.a). Isso reforça a importância das iniciativas de restauração ecológica para o fortalecimento da biodiversidade em Unidades de Conservação.

Nos pontos de 1 a 6 (Figura 1.1), avaliados por caminamento, foram registradas diversas características relevantes. Entre os pontos 1 e 3, constatou-se a presença de residências, o que impossibilitou o acesso às coordenadas do ponto 1, localizado no bairro de São Miguel. No entanto, essa área revelou particularidades, como solo hidromórfico e cobertura de serrapilheira, além de plantações de milho e banana, e a presença de plantas daninhas, como Alecrim-do-campo (*Baccharis aliena*) e resíduos sólidos.

Próximo ao ponto 2, foi identificada uma área úmida com muitos formigueiros, um sub-bosque com poucas espécies vegetais, árvores e arbustos escassos, além de resíduos sólidos residenciais. Nas proximidades do ponto 3, um dreno impediu a visualização do rio, mas toda a área estava alagada e fazia parte da UC. A região circundante apresentava gado, plantações de eucalipto, plantas invasoras, como Leucena (*Piptadenia trisperma*) e vestígios de incêndios.

Nos trechos entre os pontos 4 e 6, o percurso iniciou em um sítio com monocultivo de coco e áreas destinadas à criação de gado, vizinhas à FLONA MX. O rio aparentava estar poluído, com águas turvas, presença de resíduos domésticos, e margens distintas, uma com vegetação escassa e outra com predominância de Sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia*). Nessa região, também se constatou a presença de espécies exóticas e invasoras, como Jamelão (*Syzygium cumini*) e Capim-colonião (*Megathyrsus maximus*).

Figura 1.5: Diferentes áreas da FLONA Mário Xavier. a) Região central da Unidade de Conservação (próximo as parcelas 13 e 14); b) Área próxima ao limite da UC, caracterizada pela predominância de eucaliptos; c) Área com predominância de lambari-roxo; d) Área com predominância de jibóia



Fonte: Autores, 2024.

Esses dados corroboram a pesquisa de Souza (2017), que mapeou as áreas de conflito e identificou problemáticas ambientais próximas aos bairros de São Miguel, Viúva Graça e Boa Esperança. Devido ao baixo quantitativo de funcionários da UC (6 servidores efetivos) (Souza, 2017), existe dificuldade na fiscalização e controle de acesso à UC.

Com base no levantamento florístico e no percurso realizado dentro do limite da FLONA MX, as áreas ao redor das parcelas 13 e 14 apresentaram alto potencial para o trabalho de educação ambiental (Quadro 1.6), pois oferecem acesso mais fácil e localização próxima ao Valão do Drago e à sede da UC. Esses dois pontos também ficam próximos à Trilha do Triângulo, que foi a primeira trilha interpretativa mapeada pelo Programa de Extensão Guarda Compartilhada Flona MX, vinculado ao Departamento de Geografia (DGG) da UFRRJ, o qual busca aproximar a população das questões ambientais por meio de ações de Educação Ambiental (Souza; Vargas, 2020).

Quadro 1.6: Classificação dos pontos da FLONA Mário Xavier segundo o potencial para práticas de Educação Ambiental

Ponto	Principais características observadas	Potencial para EA
1 a 3	Áreas alagadas, drenos, resíduos sólidos, fogo, conflitos de ocupação e espécies pioneiras. No entanto, é uma área com difícil acesso.	Baixo
4 a 6	Presença de gado, poluição hídrica, resíduos domésticos, espécies invasoras (Jamelão, Capim-colonião). No entanto, é uma área com difícil acesso.	Baixo
7	Relevo irregular, erosão, mau cheiro, resíduos sólidos, baixa diversidade. No entanto, é uma área com difícil acesso.	Baixo
8	Terreno íngreme, trechos assoreados, cipós, árvores caídas, acesso restrito. No entanto, é uma área com difícil acesso.	Baixo
9	Área íngreme, sinais de gado e fauna, clareiras no dossel. No entanto, é uma área com difícil acesso.	Baixo
10	Área plana, bambu e eucalipto caído, sub-bosque ralo.	Baixo
11	Sub-bosque denso, falsa murta, cipós abundantes.	Médio
12	Terreno plano, dossel aberto, poucos regenerantes.	Médio
13	Sub-bosque denso, cipós e palmeiras; proximidade da sede da UC e da trilha do Triângulo.	Alto
14	Sub-bosque denso, presença de espécies invasoras ornamentais (jiboia, espada-de-são-jorge, lambari-roxo).	Alto
15	Sub-bosque pouco denso, muitas herbáceas exóticas.	Médio
16	Sub-bosque ralo, árvores mortas, cipós abundantes, orquídeas e bromélias.	Médio
17	Serrapilheira incipiente, bambuzal, fomigueiros.	Médio
18	Sub-bosque ralo, borda de rio com herbáceas nativas.	Médio
19	Alta decomposição de troncos, clareiras, árvores antigas e altas.	Médio
20	Dossel fechado, serrapilheira abundante, diversidade de espécies.	Médio
21	Sub-bosque denso, cipós com espinhos, eucaliptos mortos.	Baixo
22	Sub-bosque denso, dossel fechado, clareira próxima.	Baixo

Fonte: Autores, 2024.

A classificação dos pontos segundo seu potencial para práticas de Educação Ambiental (Quadro 1.6) evidencia que a maioria foi enquadrada nas categorias Baixo e Médio, sobretudo devido às dificuldades de acessibilidade. Muitos trechos apresentaram condições físicas desfavoráveis, como terrenos íngremes, acesso restrito, erosão e áreas alagadas, fatores que inviabilizam a visita. Contudo, existem locais que possuem grande potencial pedagógico futuro, especialmente por concentrarem problemáticas ambientais relevantes, como poluição hídrica, espécies exóticas invasoras e conflitos de uso do solo. Com a adoção de medidas de manejo, como abertura e manutenção de trilhas, essas áreas poderiam

se tornar espaços estratégicos para atividades de sensibilização e reflexão crítica sobre impactos ambientais, conforme apontam ICMBio, MMA e WWF (2016) e Simões (2018).

Ainda, de acordo com ICMBio, MMA e WWF (2016), as ações educativas em UCs podem ter foco em justiça ambiental, risco ambiental e serviços ambientais, com ênfase no contexto local. A partir das análises realizadas na área, é evidente a interferência antrópica na FLONA Mário Xavier e, conseqüentemente, nas APPs do zoneamento hídrico. Portanto, as áreas ao redor dos corpos hídricos são de suma importância para atividades práticas de visualização e percepção ambiental. Como salientado por Simões (2018), a EA deve se aproximar de uma atividade voltada para a solução dos problemas ambientais e com a participação social. Dessa forma, é possível utilizar os trechos próximos aos corpos hídricos para conscientização e reflexão sobre formas de solucionar problemas identificados na UC, como a deposição de resíduos, o mau cheiro, bem como a importância dos serviços ecossistêmicos.

Observa-se que os pontos classificados como de alto potencial (13 e 14) não apenas apresentam melhores condições de acesso, mas também concentram espécies relevantes para atividades de Educação Ambiental, seja pelo valor ecológico, ornamental ou mesmo pela possibilidade de discutir problemáticas associadas às invasoras. Isso reforça que a definição de áreas prioritárias para EA deve considerar tanto aspectos estruturais da vegetação quanto a viabilidade de visitação e segurança.

Diversas espécies identificadas neste levantamento possuem um grande potencial para serem incorporadas em atividades de EA, incluindo aquelas voltadas para a EA inclusiva. Espécies como Arco-de-pipa (*Erythroxylum pulchrum*) e Sombreiro (*Clitoria fairchildiana*), que se destacam em termos de densidade e dominância, podem ser utilizadas para ilustrar conceitos ecológicos importantes, como sucessão ecológica, dispersão de sementes e interações bióticas.

A espécie Jaborandi (*Pilocarpus microphyllus*), que já conta com uma placa informativa na FLONA MX (Figura 1.7), é facilmente reconhecível por sua raque evidentemente alada, folíolos sésseis, pequenos, de base assimétrica e ápice emarginado. Além de estar em risco de extinção, o Jaborandi   uma espécie endêmica do Brasil (Flora e Funga, 2020), encontrada em florestas ombrófilas densas, frequentemente em clareiras e afloramentos rochosos com cobertura florestal menos densa. Em trilhas educativas, o Jaborandi pode ser destacado na Interpretação Ambiental (IA), onde os guias têm a oportunidade de discutir sua ecologia, importância econ mica, ameaças à sua sobrevivência e esforços de conservação.

Por outro lado, as espécies exóticas invasoras como Lambari-roxo (*Tradescantia zebrina*) e Jiboia (*Epipremnum aureum*) podem ser utilizadas em atividades de Educação Ambiental, destacando-se os danos que causam   regeneração natural e os cuidados que se deve ter para evitar que essas espécies se espalhem para outras regiões, além da importância de seu controle.

Também, recomenda-se a implementação de trilhas interpretativas, focadas nas APPs hídricas, bem como atividades práticas de reflorestamento. Estas ações não só aumentariam o conhecimento da comunidade local sobre a biodiversidade e os ecossistemas das Áreas de Preservação Permanente (APPs), mas também promoveriam uma maior conscientização sobre a importância da conservação das matas ciliares, nascentes e dos cursos d’água.

Assim, o uso das áreas próximas aos corpos hídricos da FLONA MX para atividades de EA pode servir como uma base para discutir o descarte adequado de resíduos sólidos e toda problemática que circunda a poluição das águas.

Por fim, a elaboração de materiais educativos, como folders e guias ilustrativos, acompanhados de visitas guiadas com a comunidade e escolas locais, pode intensificar a EA, os esforços de conservação e aumentar a resiliência dos ecossistemas presentes na FLONA MX. Nesse sentido, foram elaborados folders pelo grupo PET Floresta UFRRJ para auxiliar as atividades de EA, e foram implementadas placas sinalizadoras na trilha do triângulo, que podem servir como pontos de parada para a IA (Figura 1.7).

Figura 1.7: Materiais desenvolvidos para auxílio das atividades de EA na FLONA MX, onde a) e b) é um Folder sobre a UC; c) e d) são exemplos de placas sinalizadoras instaladas na trilha do triângulo



Fonte: Autores, 2024.

1.4 Considerações finais

A partir do presente estudo, constatou-se que é preocupante a degradação de alguns pontos da UC, originalmente conservados, agora impactados pelo aumento das atividades humanas. Os resultados também reforçam a ideia de otimizar o potencial da Educação Ambiental (EA) na Unidade de Conservação (UC) e no seu entorno, dado que muitos dos problemas mencionados neste estudo têm origem nas ações humanas.

Dentro desse contexto, a pesquisa identificou áreas com potencial para iniciativas de EA, destacando as parcelas 13 e 14 como prioritárias. Essa escolha se baseia na facilidade de acesso, proximidade com a sede da UC e na presença de trilhas leves adequadas para atividades de EA. A ampliação da EA na área é um elemento fundamental na busca por mitigar os danos causados aos cursos hídricos da FLONA MX.

Além disso, para fortalecer a conservação dessas áreas e garantir a manutenção de sua integridade ecológica e hídrica, recomenda-se a realização de projetos voltados para a restauração ecológica nas regiões próximas aos pontos 4, 5, 6, 9 e 10. Isso se mostra essencial para assegurar o fluxo de água e o equilíbrio ambiental.

Agradecimentos

Gostaríamos de expressar nossa gratidão aos discentes de Engenharia Florestal participantes do grupo PET Floresta da UFRRJ, cuja colaboração em equipe foi fundamental para o desenvolvimento deste trabalho. Também, agradecemos ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), ao Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim (Comitê Guandu-RJ), e à Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) pelo apoio financeiro e pela oportunidade de realizar esta pesquisa. Suas contribuições foram fundamentais para o sucesso deste estudo.

1.5 Referências

ALVES, A. G.; VARGAS, K. B. Espacialização Fitofisionômica de Espécies Arbóreas da Floresta Nacional Mário Xavier, Seropédica - RJ. *Revista Continentes*, 8 (15), 28–55, 2019. Disponível em:

<https://www.revistacontinentes.com.br/index.php/continentes/article/view/243/187>.

Acesso em: 6 set. 2023.

BASSO, V. M.; CUPERTINO, G. F. M.; OLIVEIRA, J. M. D. de; TRECE, I. B.; MIRANDA, E. A. de. Avaliação Florística de Uma Trilha de Educação Ambiental para Adequação Sensorial no Parque Estadual de Cunhambebe Rj, Brasil. *Ambiente: Gestão e Desenvolvimento*, 16 (1), 36-44, 2023. Disponível em:

<https://periodicos.uerr.edu.br/index.php/ambiente/article/view/1201>. Acesso em: 4 set. 2023.

BORÉM, R. A. T.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. de. Fitossociologia do Estrato Arbóreo em uma Toposequência Alternada de Mata Atlântica, no município de Silva Jardim-RJ,

Brasil. Revista Árvore, 26 (6), 727–742, 2002. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rarv/a/rTypV3gQCKG9xsRsZYL68pb/>. Acesso em: 23 out. 2023.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28/5/2012.

BRASIL. Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015. Dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 mai. 2015.

CARNEIRO, L. S., LIMA, P. M. de, CUPERTINO, G. F. M. Avaliação dos programas de educação ambiental nas escolas municipais de Itaguaí no entorno do Parque Estadual Cunhambebe – RJ. In: SEABRA, G. (Ed.). Terra - Políticas Públicas e Cidadania. Ituiutaba: Barlavento, 261-272, 2019.

CARVALHO, F. A.; NASCIMENTO, M. T.; BRAGA, J. M. A. Composição e Riqueza Florística do Componente Arbóreo da Floresta Atlântica Submontana na Região de Imbaú, Município de Silva Jardim, RJ. Acta Botanica Brasilica, 20 (3), 727–740, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abb/a/85J7XgKw9KwCw6nZ3gzgsBG/>. Acesso em: 2 set. 2023.

CHASE, M. W. et al. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society, 181 (1), 1–20, 2016. Disponível em: https://reflora.jbrj.gov.br/downloads/2016_GROUP_Botanical%20Journal%20of%20the%20Linnean%20Society.pdf. Acesso em: 12 dez. 2023.

CIFUENTES, M. Determinación de la capacidad de carga turística en áreas protegidas. Turrialba: CATIE, 1992.

COSTA, J. R.; MITJA, D.; LEAL FILHO, N. Bancos de sementes do solo em pastagens na Amazônia Central. Pesquisa Florestal Brasileira, Colombo, v. 33, n. 74, p. 115-125, 2013. doi: 10.4336/2013.pfb.33.74.431.

DAN, M. L. Estrutura e Relações Florísticas da Comunidade Arbórea de Fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual na Bacia Hidrográfica do Rio São Domingos, São José de Ubá, Rio de Janeiro. 2009. 107 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - UENF, Campos dos Goytacazes, 2009. Disponível em: <https://uenf.br/cbb/herbario/files/2014/09/Mauricio-Lima-Dan1.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2024.

DOS SANTOS, L. A. F., LIMA, J. P. C. Corredor Ecológico de Regeneração Natural na Floresta Nacional “Mário Xavier”, em Seropédica, RJ. Floresta e Ambiente, 6 (1), 106 - 117. 1999.

- FILGUEIRAS, T. S. et al. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Cadernos de Geociências*, 12 (1), 39-43, 1994.
- FLORA E FUNGA DO BRASIL (2020). Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br>>. Acesso em: 13 out. 2023.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 92p.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Malha Municipal. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>. Acesso em: 20 nov. 2023.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico de Uso da Terra, 2021. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101731.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2023.
- ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Plano de Manejo da Floresta Nacional Mario Xavier, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/mataatlantica/lista-de-ucs/flona-marioxavier/arquivos/pm_fn_mario_xavier-versao-versao_final-cleaned-1.pdf. Acesso em: 15 mai. 2024.
- ICMBio; MMA; WWF. Educação Ambiental em Unidades de Conservação: Ações voltadas para Comunidades Escolares no contexto da Gestão Pública da Biodiversidade. Brasília: MMA, 2016. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-diversas/DCOM_ICMBio_educacao_ambiental_em_unidades_de_conservacao.pdf. Acesso em: 20 jan. 2024.
- INEA. Instituto Estadual do Ambiente do Estado do Rio de Janeiro. GEOINEA. Disponível em: <https://geoportal.inea.rj.gov.br/portal/apps/experiencebuilder/experience/?id=811a0feace564581afae2f9149b8031d>. Acesso em 13 nov. 2023.
- INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Banco de Dados Meteorológicos. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/dadoshistoricos>. Acesso em: 13 out. 2023.
- INTEGRA GUANDU. Plano Diretor Florestal da Região Hidrográfica II – Guandu/RJ, 2024. Disponível em: https://comiteguandu.org.br/wp-content/uploads/2024/11/STCP_Diagramacao-de-Documento_22.10-compactado.pdf. Acesso em: 3 dez. 2024.
- IPCC. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribuição do Grupo de Trabalho I ao Sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>. Acesso em: 13 out. 2023.
- KÖPPEN, W. Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. México: Fondo de Cultura Econômica. 1948.

- KURTZ, B. C.; ARAÚJO, D. S. D. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguesia*, 51 (2), 69–112, 2000. Doi: 10.1590/2175-7860200051787903.
- LEÃO, T. C. C.; ALMEIDA, W. R.; DECHOUM, M. S.; ZLLER, S. R. Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil: Contextualização, Manejo e Políticas Públicas. Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste e Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental - Recife, PE, 2011.
- LIMA, L. G. F. de. Plantas Invasoras no Brasil: Os Efeitos das Mudanças Climáticas Futuras e Detecção de Áreas Favoráveis em Unidades de Conservação. 2018. 42 f. Dissertação (Mestrado em Conservação de Recursos Naturais) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Urutaí, 2018. Disponível em: https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgcursos/uploads/anexos_8/2020-10-27-01-47-53Disse%20rta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Luiza%20G%20F%20Lima.pdf. Acesso em: 2 jan. 2024.
- MANTOANI, M.C.; DIAS, J.; ORSI, M.L.; TOREZAN, J.M.D. Efeitos da invasão por *Tradescantia zebrina* Heynh. sobre regenerantes de plantas arbóreas em um fragmento de floresta estacional semidecidual secundária em Londrina (PR). *Biotemas*, 26 (3): 63-70, 2013.
- MARCONI, M. de A; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. São Paulo: Atlas, 8. ed. 2017.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology. New York: Willey and Sons, 1974.
- PANETTA, F. D.; GOODEN, B. Managing for biodiversity: impact and action thresholds for invasive plants in natural ecosystems. *Neobiota*, 34 (82), 53-66, 2017. Disponível em: <https://neobiota.pensoft.net/article/11821/>. Acesso em: 14 mar. 2024.
- PORTELA, R. C. Q.; SILVA, I. L.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Crescimento inicial de mudas de *Clitoria fairchildiana* Howard e *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. em diferentes condições de sombreamento. *Ciência Florestal*, 11 (2), 163-170, 2001. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/534/53411214.pdf>. Acesso em: 2 fev. 2024.
- RODRIGUES, J. V. R; VARGAS, K. B; OLIVEIRA, A. L. S. Fitossociologia e Representações Gráficas: Análise da estrutura florística de algumas parcelas da Floresta Nacional Mário Xavier-Seropédica-RJ. *Revista Espaço & Geografia*, 26, 277-311, 2023. doi: 10.26512/2236-56562023e44077.
- SILVA, A. S. de A. e; VOLTOLINI, J. C. Impacto e Manejo da Invasora Exótica *Tradescantia zebrina* HEYNH. EX BOSSE (Commelinaceae) sobre Plantas Nativas em um Fragmento de Floresta Atlântica no Sudeste do Brasil. *Pesquisas Botânica*, São Leopoldo, 70, 205-212, 2017. Disponível em: <https://www.anchietano.unisinos.br/publicacoes/botanica/volumes/070/011.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2024.

- SILVA, A. S. et al. Educação Ambiental e Sustentabilidade: Desafios e Perspectivas na Sociedade Contemporânea. *Revista Thema*, 16 (3), 506-523, 2019.
- SILVA, T. K. R. da. Fitotoxidez de extratos aquosos da espécie exótica invasora *Epipremnum aureum* (Linden & André) G. S. Bunting (Araceae) sobre o desenvolvimento inicial de alface. 2023. 34 f. TCC (Bacharel em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Paraná, 2023. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/handle/1884/85469>. Acesso em: 5 jan. 2024.
- SIMÕES, R. M. A educação ambiental como atividade interdisciplinar em escolas do ensino fundamental. *Barbaquá*, 2 (4), 63-77, 2018.
- SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M. Inventário florestal. Lavras: UFLA/FAEPE, 2006.
- SOUZA, N. V. Florística e Fitossociologia do Parque Natural Municipal Atalaia, Macaé, RJ. 2020. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Conservação), Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2020.
- SOUZA, R. L. N. de. Restauração da mata atlântica: potencialidades, fragilidades e os conflitos ambientais na Floresta Nacional Mário Xavier, Seropédica/RJ. 2017. 90 f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://rima.ufrj.br/jspui/handle/20.500.14407/13749>. Acesso em: 24 abr. 2024.
- SOUZA, T. R. R. S. de; VARGAS, K. B. Flona Mário Xavier: Entre Histórias e Memórias. Seropédica: Programa de Extensão Guarda Compartilhada Flona Mário Xavier - Dgg/Ufrj, 2020. Disponível em: https://amigosinstitutohistoricodec.com.br/wp-content/uploads/2020/08/Cartilha-Flona-Mario-Xavier_-entre-historias-e-memorias.pdf. Acesso em: 25 fev. 2024.
- UFRRJ. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. PET - Programa de Educação Tutorial, 2024. Disponível em: <https://portal.ufrj.br/pro-reitoria-de-graduacao/programas/programa-de-educacao-tutorial-pet/>. Acesso em: 14 ago. 2024.