



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

MIRYELLE MORET ALMEIDA DE SOUZA

**A MARCAÇÃO DE ÁRVORES MATRIZES PARA O PROGRAMA MUTIRÃO
REFLORESTAMENTO NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO**

Prof. Dr. Jerônimo B.B Sansevero
Orientador

SEROPÉDICA, RJ
DEZ – 2024



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

MIRYELLE MORET ALMEIDA DE SOUZA

**A MARCAÇÃO DE ÁRVORES MATRIZES PARA O PROGRAMA MUTIRÃO
REFLORESTAMENTO NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal, como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheiro Florestal, do Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Prof. Dr Jerônimo B.B Sansevero
Orientador


SEROPÉDICA, RJ
DEZ – 2024

A MARCAÇÃO DE ÁRVORES MATRIZES PARA O PROGRAMA MUTIRÃO REFLORESTAMENTO NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO


MIRYELLE MORET ALMEIDA DE SOUZA

APROVADA EM: 13/12/2024


BANCA EXAMINADORA:

Documento assinado digitalmente
 **JERONIMO BOELSUMS BARRETO SANSEVERO**
Data: 17/12/2024 17:27:06-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Jerônimo B.B Sansevero – UFRRJ Orientador

Documento assinado digitalmente
 **CLAUDIA MOSTER**
Data: 17/12/2024 16:33:14-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Dra. Claudia Moster – UFRRJ Membro

Documento assinado digitalmente
 **DENIVAM MELO DOS SANTOS SOUZA**
Data: 17/12/2024 16:15:30-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Me. Denivam M. S. Souza – SMAC/CAV/GRA - Gerência De Restauração Ambiental Membro

Aos mutirantes e à equipe de coleta de sementes, que com dedicação e paixão fazem a restauração acontecer. A vocês, esta singela homenagem.

AGRADECIMENTOS

Aos amores da minha vida, meu pai Ricardo e mãe Debora, que ao me escolherem não só salvaram a minha vida, mas deram sentido a ela, sendo os meus alicerces. Por terem me ensinado os valores mais importantes, serem meus maiores fãs e por sempre me acolherem. É tudo por vocês.

Ao meu amor, meu namorado Walber, por ter sido meu confidente mais leal. Sua paciência, leveza, companheirismo, carinho e cuidado, e principalmente pelo incentivo a nunca desistir. E a minha sogra Doralice que sempre acreditou em mim.

Ao meu irmão José, por todo apoio, mas principalmente por ter plantado o sonho de me formar em uma Universidade Federal, estaremos sempre juntos coletando todos esses frutos.

As minhas joias, meus sobrinhos Vik e Nic, e minha afilhada Flor, que me inspiram a construir um futuro melhor e me lembram a importância de cuidar dos nosso bem mais precioso: nossa futura geração.

Aos meus amigos de infância Pedro e Tayla, por tantos momentos compartilhados, essa conquista também é de vocês.

A minha melhor amiga e irmã de alma Victoria Amaral por seu afeto, amparo, carinho e calor, por sempre caminhar lado a lado e que fez de mim casa de sentimentos bons.

Aos meus amigos Yuji Ito e Celisa Fagundes, sem eles talvez ainda estivesse escrevendo esse projeto.

As minhas companheiras do melhor quarto feminino deste alojamento, Rayza e Jéssika, primeiro por terem me acolhido em um momento tão difícil e segundo por compartilharem tantas lições e histórias, por abrirem portões com chave que não se copia.

Aos meus amigos do IntraPET e a turma 2016.2, que deixaram incontáveis dias alegres em meio a tanta turbulência.

A professora Cláudia que sempre acreditou em mim e me mostrou voos que jamais imaginei poder alçar e ao professor Tiago que sempre esteve presente quando precisei de uma orientação.

A toda equipe da CRA, mas principalmente ao Thadeu, Denivam, Peterson e Camila que sempre muito pacientes me deram um grande exemplo de profissionalismo e me forneceram todo apoio necessário para a realização desse projeto.

A dupla de Aleksandros e ao Diogo, por terem me ensinado praticamente tudo o que sei sobre coleta de sementes. E aos motoristas César, Michael, Marco e Isaac por me aguentarem todos os dias de saída de campo.

Ao meu orientador Jerônimo Sansevero, por ter apoiado o meu trabalho desde o início e pela sua orientação.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo a marcação de árvores matrizes de sementes utilizadas pelo Programa Mutirão Reflorestamento, a construção de um banco de dados das árvores matrizes e apresentação do calendário fenológico específico do município do Rio de Janeiro. O estudo foi conduzido a partir de dados de Unidades de Conservação, com a marcação de matrizes de espécies inseridas dentro dessas Unidades e fora, quando indivíduos de mesma espécie, respeitou-se uma distância mínima de 50 a 100 m entre matrizes. As atividades de campo, realizadas ao longo de nove meses, permitiram a construção de um banco de dados, incluindo informações sobre a localização geográfica utilizando o aplicativo Google Earth, a fenologia e as características das árvores matrizes. Durante esse período, foram marcadas e registradas cerca de 396 árvores de aproximadamente 98 espécies e 31 famílias botânicas. As espécies com maior número de árvores matrizes foram: *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Griseb.) Altschul (17), *Pseudobombax grandiflorum* (Cav.) A.Robyns (10), *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (10), *Galesia integrifolia* (Spreng.) Harms (10), *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz (12), *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. (14) e *Trema micranthum* (L.) Blume (10). A análise dos dados revelou uma rica diversidade de espécies, com destaque para a presença de um número significativo de indivíduos em Unidades de Conservação (59%). Além disso, foi identificado um padrão sazonal na frutificação dessas espécies, com picos nos meses de janeiro e junho e menor produção nos meses de dezembro e agosto. Os resultados obtidos neste estudo são de grande relevância para o sucesso do Programa Mutirão Reflorestamento, pois fornecem informações essenciais para o planejamento eficiente da coleta de sementes e a produção de mudas com diversidade genética. Além do banco de dados disponibilizado ser uma base para futuras pesquisas e para a tomada de decisões relacionadas à conservação da vegetação nativa do município do Rio de Janeiro.

Palavras chave: Georreferenciamento; Coleta de sementes; Restauração ecológica; Fenologia.

ABSTRACT

The objective of this study was to mark seed-producing trees used by the Reforestation Mutirão Program, create a database of these trees, and present a phenological calendar specific to the city of Rio de Janeiro. The study was conducted using data from Conservation Units, marking seed trees within these Units and outside, when individuals of the same species were at least 50-100 meters apart. Field activities, conducted over nine months, allowed for the creation of a database, including geographic location information using Google Earth, phenology, and characteristics of the seed trees. During this period, approximately 396 trees of around 98 species and 31 botanical families were marked and registered. The species with the highest number of seed trees were: *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Griseb.) Altschul (17), *Pseudobombax grandiflorum* (Cav.) A.Robyns (10), *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (10), *Galesia integrifolia* (Spreng.) Harms (10), *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz (12), *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. (14) e *Trema micranthum* (L.) Blume (10). Data analysis revealed a rich diversity of species, with a significant number of individuals found within Conservation Units (59%). Additionally, a seasonal pattern in fruiting was identified, with peaks in January and June and lower production in December and August. The results obtained in this study are of great relevance to the success of the Reforestation Mutirão Program, as they provide essential information for the efficient planning of seed collection and the production of seedlings with genetic diversity. Furthermore, the database made available serves as a basis for future research and for decision-making related to the conservation of native vegetation in the municipality of Rio de Janeiro.

Keywords: Georeferencing; Seed collection; Ecological restoration; Phenology.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1	Importância da conservação do bioma Mata Atlântica	2
2.2	Fragmentação florestal do Município do Rio de Janeiro.....	3
2.3	Produção de sementes e mudas florestais na Mata Atlântica	4
2.4	Procedimentos para marcação de matrizes	5
2.5	Programa Mutirão Reflorestamento.....	5
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	6
3.1	Área de estudo	6
3.2	Coleta de sementes	7
3.3	Marcação das matrizes.....	8
3.4	Banco de dados	8
3.5	Confecção dos mapas	8
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
4.1	Banco de dados	9
4.2	Distribuição das matrizes.....	11
4.3	Calendário Fenológico	12
5	CONCLUSÃO.....	13
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14
	APÊNDICE A - BANCO DE DADOS	19
	APÊNDICE B – RELAÇÃO DAS ESPÉCIES MAIS PLANTADAS	25

1. INTRODUÇÃO

O bioma Mata Atlântica destaca-se pela sua rica biodiversidade, fauna e flora, inseridas em sua maioria nos maciços florestais, hoje ameaçados pelo processo de fragmentação e perdas de cobertura vegetal, restando apenas 8,5% de área florestal no bioma (SOS Mata Atlântica e INPE, 2022). O estado do Rio de Janeiro está inserido no bioma da Mata Atlântica (Keidel *et al.*, 2009) e apresenta diferentes fisionomias florestais: a Floresta Ombrófila Densa (FOD); Floresta Estacional Decidua (FED); e Floresta Estacional Semidecidual (FES) (Joly; Metzger; Tabarelli, 2014), que se subdividem em até cinco formações: Aluvial, das Terras Baixas, Submontana, Montana e Altomontana (IBGE, 2012) e estas encontram-se ameaçadas pelo intenso aumento da fragmentação de sua cobertura (Oliveira *et al.*, 2015).

De acordo com Gibertoni *et al.* (2004), o processo de ocupação acelerada e desordenada do bioma, trouxe consigo grandes problemas ambientais, principalmente no que se refere à redução da variabilidade genética das populações arbóreas e consequentemente colocando em risco de extinção um grande número de espécies nativas da região. Segundo Ribeiro *et al.*, (2009) a dinâmica da fragmentação florestal na Mata Atlântica revela a gravidade da situação uma vez que mais de 80% dos fragmentos florestais remanescentes possuem menos de 50 hectares.

Atualmente, a maior parte dos remanescentes florestais do município está localizada em áreas de preservação permanente (APPs), sendo os topos de morro e encostas, conforme a Lei Federal nº 12.651/2012 (Brasil, 2012). Essas áreas são locais onde é crucial manter a vegetação para assegurar a estabilidade geológica, a biodiversidade e o bem-estar humano (Garcia; Longo, 2020). Além disso, as florestas nessas regiões proporcionam diversos serviços ecossistêmicos, como a infiltração da água da chuva, a redução do escoamento superficial e a recarga de aquíferos (Guimarães e Moreira, 2018). Essa combinação de benefícios torna a conservação dessas áreas não apenas uma medida de proteção ambiental, mas também um investimento em qualidade de vida e desenvolvimento sustentável.

De acordo com Salgado (1998), o reflorestamento é apontado como uma importante ferramenta para a gestão de riscos em áreas urbanas, ao reduzir a erosão do solo, diminuindo os riscos de deslizamentos e desastres naturais contribuindo para a estabilidade das encostas e topos de morros. Diante desse cenário, nasce na década de 80 o Programa Mutirão Reflorestamento pela prefeitura do Rio de Janeiro e implementado pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social (SMDS), como uma iniciativa estratégica para a recuperação de áreas degradadas no município e a melhoria da qualidade de vida da população, o qual

atualmente é coordenado pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Clima (Refloresta Rio, 2024). O Reflorestamento foi dimensionado para a contenção de encostas, recuperação e regularização das nascentes e mananciais, limitação da expansão das comunidades em áreas de risco e a recomposição paisagística (Barboza *et al.*, 2014). Uma vez que a maior parte das encostas da Mata Atlântica no Rio de Janeiro que recebem investimentos em recuperação ambiental apresenta um relevo íngreme com inclinação predominantemente voltada para o norte (Zaú e Sartori, 2021). Em 2019 contabilizavam-se cerca de dez milhões de mudas plantadas em torno de três mil e quatrocentos hectares, nessas áreas (Refloresta Rio, 2024), destacando-se a Mata Atlântica como um dos hotspots de reflorestamento da Região Neotropical (Nanni *et al.*, 2019).

Dentre as técnicas existentes para recuperação da cobertura florestal, a mais utilizada no Brasil é o plantio de mudas (Sansevero, 2013; Bechara et al., 2007). De acordo com Vechiato (2010), para atender a demanda de produção de mudas, a qualidade da semente é determinante na formação das mudas. Além disso, a utilização de material genético de ampla base, coletado em áreas próximas aos locais de reflorestamento, são fatores que podem aumentar a probabilidade de sucesso no estabelecimento do plantio (Sebbenn, 2002).

Uma alternativa imediata e eficiente para o setor de produção de mudas, é a coleta de sementes a partir de matrizes florestais, por fornecer materiais propagativos com alta variabilidade genética, os quais permitem a adaptação e tolerância das espécies às condições ambientais (Velasques, 2016). Para garantir a eficiência na produção de mudas de espécies florestais nativas, deve-se atentar a procedência do material e informações da referida legislação, a qual orienta que inicialmente sejam realizadas a escolha e delimitação da área que será fonte de obtenção de sementes (Velasques, 2016) ou seja as matrizes florestais.

Assim, a marcação de matrizes florestais, junto a coleta de informações que permitam identificar a fenologia e a localização das espécies florestais nativas do bioma Mata Atlântica, podem auxiliar programas como o Mutirão Reflorestamento, em sua cadeia produtiva de mudas. Nesse sentido, o presente trabalho apresentou como objetivo a organização de dados das árvores matrizes de sementes, apresentação do mapa de distribuição dessas matrizes e a indicação de um calendário fenológico específico para coleta de sementes no município do Rio de Janeiro, utilizadas para a produção de mudas do Programa Mutirão Reflorestamento.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Importância da conservação do bioma Mata Atlântica

Segundo Cardoso (2016), a Mata Atlântica apresenta aproximadamente 20 mil espécies de plantas (2,7% do total mundial), sendo 8 mil delas endêmicas; 530 espécies de mamíferos; 1.800 espécies de aves; 680 espécies de répteis; 800 espécies de anfíbios; e 3 mil espécies de peixes (2,1% do total mundial). Classificada como um dos hotspots mundiais de biodiversidade por apresentar alta diversidade de espécies, alto grau de endemismo e significativa perda de habitat (Mittermeier et al., 2004), sofreu uma redução drástica em sua cobertura vegetal nativa, atingindo apenas 27,3% (MapBiomas, 2020). Essa realidade contrasta com a sua importância para a sociedade brasileira, uma vez que dela dependem serviços essenciais como o abastecimento de água e a regulação do clima, conforme dados da SOS Mata Atlântica e INPE (2018).

De acordo com o SOS Mata Atlântica e INPE (2024), a Mata Atlântica abrange cerca de 15% do território nacional, em 17 estados, é o lar de 72% dos brasileiros e concentra 80% do PIB nacional. As florestas desempenham um papel importante na regulação climática, devido sua função de absorver energia e transformá-la em umidade da superfície (vapor d'água) (Mahmood et al. 2014; Laurance e Vandekar 2014). Essa relação entre a floresta e a água é essencial para a manutenção da biodiversidade, dos serviços ecossistêmicos e para o abastecimento de milhões de brasileiros (Lino & Dias, 2003).

A perda de biodiversidade, com impactos significativos para a segurança alimentar (Guedes et al., 2005), exige ações integradas de conservação e recuperação em unidades de conservação (UC). A conservação e a restauração florestal dentro dessas áreas são estratégias complementares para aumentar a conectividade entre fragmentos florestais, com a criação de corredores ecológicos, facilitando o movimento de espécies, e consequentemente, aumentando a variabilidade genética e restaurando ecossistemas degradados (Oliveira *et al.* 2015; Safar *et al.* 2020). A fim de otimizar esses esforços, Rosa (2023) destaca a importância de desenvolver estudos e estratégias de gestão específicas para cada unidade de conservação, considerando as particularidades de cada local e os desafios da restauração em áreas protegidas.

2.2. Fragmentação florestal do Município do Rio de Janeiro

Segundo Dean (1996) a expansão urbana na cidade do Rio de Janeiro, caracterizada pela contínua redução da cobertura florestal, seguiu um padrão de ocupação do espaço através da demanda por terras, especialmente durante o ciclo do café nos séculos XVIII e XIX, levando a ocupação das áreas de encostas.

De acordo com Loyola *et al.*, (2018) estes autores apontam a agropecuária como vetor de forte pressão ambiental no estado, ocupando 60% do território, outro fator é a expansão

urbana, a mineração e empreendimentos lineares. De acordo com Campostrini (2021), a remoção de grandes áreas de floresta altera o microclima, a estrutura da vegetação e as interações entre as espécies, transformando os remanescentes florestais em “ilhas” isoladas, onde a sobrevivência de muitas espécies ficou comprometida.

Como uma tentativa de desacelerar a fragmentação ambiental no município do Rio de Janeiro, definiu-se como um dos instrumentos básicos da Política de Meio Ambiente pelo Plano Diretor da Cidade, a criação de Unidades de Conservação (UCs) (PMMARJ, 2015). Unidades de Conservação são de extrema importância 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). Segundo a Gerência de Gestão de Unidades de Conservação - GUC da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Clima do Rio de Janeiro (Prefeitura do Rio de Janeiro, 2024), o município possui 68 Unidades de Conservação da Natureza (UC) sob tutela da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Clima do Rio de Janeiro (SMAC), 66 UC municipais e duas (2) UC estaduais sob gestão municipal.

2.3. Produção de sementes e mudas florestais na Mata Atlântica

O aumento da demanda por projetos de restauração ambiental torna a produção de mudas de espécies arbóreas nativas ainda mais necessária (Pina-Rodrigues et al., 2007; Scalón et al., 2011). De acordo com Rodrigues et al. (2009), a abundância de espécies vegetais em florestas tropicais é fundamental para a manutenção de animais dispersores de sementes e polinizadores, o que é crucial para o sucesso dos processos de restauração ecológica.

Além disso, a qualidade das mudas é importante por estar relacionada diretamente com a sobrevivência e o crescimento das plantas em campo e, consequentemente, com a maior demanda ou não por tratamentos culturais e replantio, influenciando positivamente na destinação dos recursos em projetos de restauração florestal (Dias et al., 2006). Contudo, a falta de disponibilidade de sementes para produção de mudas em larga escala é uma das maiores dificuldades em relação às espécies nativas (Pinheiro et al. 1999). Desta forma, a produção de mudas florestais nativas muitas vezes é realizada por empreendimentos informais ou com baixa qualificação técnica, nos quais via de regra é plantado um grande percentual de espécies pioneiras, a maioria delas de sementes pequenas e de baixo custo de produção (Mie; Zaú; Sartori, 2020). Daldegan (2016), destaca que são diversos os fatores que contribuem para essa situação, como a legislação ambiental, as características biológicas das espécies nativas e as dificuldades logísticas envolvidas em todas as etapas do processo, desde a produção até a comercialização.

2.4. Procedimentos para marcação de matrizes

A marcação de matrizes para fins de restauração ecológica visa, acima de tudo, ampliar a base genética do lote de sementes que será utilizado na produção das mudas (Brancalion, 2018).

Segundo Silva *et al.* (2009), os autores destacam que a marcação de matrizes é uma etapa muito importante da produção, pois a qualidade das sementes produzidas depende muito desse processo realizado de forma adequada. Os mesmos autores citam como procedimentos para esta etapa, a localização dos indivíduos arbóreos dentro da área de coleta: deve-se optar pela distância mínima de 100 metros para marcar indivíduos arbóreos da mesma espécie que estejam no interior da mata e localizados fora da mata, recomenda-se a distância mínima de 50 metros da mesma espécie; registro de localização em aparelho GPS; recomenda-se no mínimo 15 árvores quando o objetivo é restauração florestal; e tamanho mínimo de fragmento de 4 ha.

Souza e Nogueira (2006) descrevem que a marcação de matrizes é um procedimento importante durante o planejamento da coleta de sementes florestais nativas, pois permite a definição de áreas a serem visitadas assim como a melhor metodologia a ser seguida. O número de matrizes depende do grupo ecológico a que a espécie pertence. Para as espécies pioneiras, que normalmente ocorrem em clareiras, recomenda-se para uso em projetos de recuperação ambiental, colher sementes em 3-4 clareiras (populações), escolhendo ao acaso 3-4 matrizes por população, distanciadas, no mínimo, 100 m entre si para evitar parentesco. Tratando-se de espécies secundárias, sugere-se selecionar 1-2 populações e escolher 10-20 árvores matrizes ao acaso em cada população, também distanciadas, no mínimo, 100 m entre si para evitar parentesco. Na prática, Rozza *et al.* (2003), destacam que a baixa disponibilidade de áreas florestais contínuas, representa um desafio significativo para a execução do projeto, uma vez que a metodologia proposta depende da identificação de grandes extensões de floresta para a marcação de matrizes.

2.5. Programa Mutirão Reflorestamento

O Projeto Mutirão, iniciado em 1986 na cidade do Rio de Janeiro, visava primordialmente estabilizar encostas e proteger comunidades de baixa renda expostas a riscos geológicos (Zaú e Sartori, 2021). SMDS (1990), aponta que o projeto buscava reduzir a deposição de sedimentos em rios e canais, ampliar a cobertura vegetal e criar corredores ecológicos. O mesmo autor enfatiza a participação ativa dos moradores das comunidades beneficiadas como um dos pilares do Mutirão.

De acordo com Zaú e Sartori (2021), os critérios para seleção das áreas a serem reflorestadas, estabelecidos pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social (SMDS) em 1990, incluem:

- Áreas de risco: Encostas com alta declividade, sujeitas a deslizamentos e rolamentos de blocos;
- Proximidade de comunidades: Áreas localizadas próximas a comunidades carentes organizadas em associações;
- Complementaridade: Áreas não contempladas por outros projetos de reflorestamento;
- Bacia hidrográfica: Áreas inseridas em bacias hidrográficas que necessitam de proteção.

Ainda considerados atualmente, porém acrescidos de conceitos como conectividade e manejo da paisagem.

Santos (2008), cita que o projeto foi ampliado a partir da década 90, e que o plantio de mudas vem sendo aplicado como principal técnica para recobrimento destas áreas. Em livro Zaú e Sartori (2021), destacam que o Programa já foi responsável por um número expressivo de ações de restauração, contemplando mais de 200 frentes de reflorestamento no Município do Rio de Janeiro. Para atender a grande demanda, conforme dados do Refloresta Rio (2024), o Programa conta com seis viveiros florestais com uma produção anual superior a um milhão de mudas, garantindo a disponibilidade de cerca de 200 espécies arbóreas e 130 espécies arbustivas, herbáceas e trepadeiras.

De acordo com o Refloresta Rio (2024), o processo de restauração tem início com as equipes de coleta de sementes com objetivo de identificar e coletar sementes de espécies requeridas pelos técnicos responsáveis pelas áreas de reflorestamento. O mesmo autor cita que posteriormente é realizado o preparo da área, manejo de espécies invasoras e dominantes, prevenção e combate a processos erosivos, prevenção de incêndios, controle de formigas cortadeiras e seleção de espécies e plantio.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área de estudo

O município do Rio de Janeiro, localizado na região Sudeste do Brasil, estende-se por uma área de 1.255,3 km². Com uma extensão de aproximadamente 70 km no sentido leste-oeste e 44 km no sentido norte-sul, a cidade apresenta uma topografia variada, com 21,7% de seu território acima de 100 metros de altitude.

De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima do Rio de Janeiro, baseado em dados da estação meteorológica do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/Galeão (atualizado em 2024), é do tipo tropical úmido com uma estação seca pouco definida (Am, segundo Koeppen), geralmente ocorrendo no mês de agosto, apresenta verões quentes e chuvosos e invernos amenos e secos. A temperatura média anual é de 24,6°C e a precipitação média anual varia entre 1200 mm e 1800 mm. Essa combinação de altas temperaturas e umidade elevada, característica do clima tropical, influencia diretamente a vegetação e os ecossistemas locais.

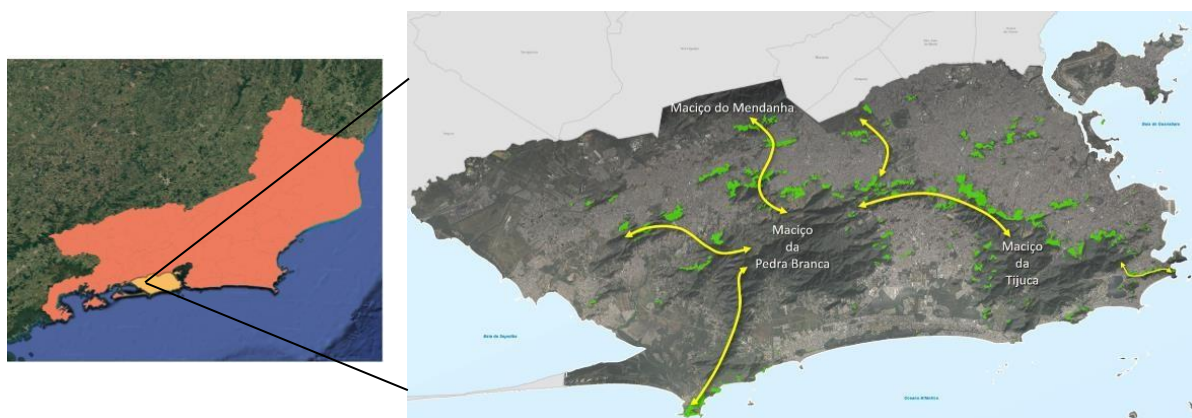


Figura 1. À esquerda, o município do Rio de Janeiro é destacado em amarelo. À direita, em verde, as áreas do Programa Mutirão Reflorestamento que formam uma espécie de corredor ecológico com os maciços do Município.

3.2. Coleta de sementes

A coleta de sementes foi realizada semanalmente no período de janeiro de 2024 a setembro de 2024, por uma equipe de três coletores experientes, uma estagiária de engenharia florestal e um motorista utilizando um veículo 4x4 do projeto Mutirão Reflorestamento. Anteriormente às saídas de campo, foi realizado o planejamento das espécies a serem coletadas de acordo com o calendário fenológico e de uma consulta com os técnicos de espécies de interesse do Projeto sob orientação do encarregado.

A seleção de matrizes coletadas tem de origem o conhecimento intrínseco dos coletores e, de acordo com as suas planilhas endereçadas acompanham essas matrizes desde que o Programa passou a produzir suas próprias mudas. A coleta é realizada com a utilização de um podão, os frutos são recolhidos do chão ou, se necessária, a escalada arbórea. Coleta-se somente a quantidade necessária para atender a produção de mudas, respeitando o limite de 30% dos

frutos. Os frutos coletados são levados para o Viveiro principal - Fazenda Modelo, após é realizado o beneficiamento e finalmente a produção das mudas.

3.3. Marcação das matrizes

A marcação das matrizes foi realizada durante a coleta das sementes, respeitando o período de frutificação das espécies requeridas. Com o objetivo de garantir a variabilidade genética e a adaptação a diferentes ambientes, foram selecionadas e marcadas árvores da mesma espécie com distância mínima de 50 a 100 metros entre elas, como recomendado pela Marcação de Matrizes da Rede de Sementes Rio-São Paulo, priorizando indivíduos em áreas de borda de floresta e em locais com condições mais difíceis, como terrenos inclinados ou solos pobres. Porém, com a alta fragmentação dos remanescentes florestais no município, também são englobadas as matrizes que estão inseridas no meio urbano e em algumas áreas de reflorestamento do Programa que já estão apresentando frutos.

Procurou-se cadastrar o maior número possível de matrizes, tendo como meta mínima 12 matrizes por espécie utilizando a recomendação de (Kageyama, 2003). Porém pela alta fragmentação dos remanescentes florestais no município, foram encontradas dificuldades na obtenção desse número de matrizes para a devida marcação.

Através de uma ficha de avaliação no campo, as árvores matrizes passaram por uma breve avaliação de características fenotípicas, ambientais, estado fitossanitário e grau de isolamento, e tiveram suas coordenadas geográficas levantadas em campo com uso do aplicativo Google Earth versão 10.69.0.2 que utiliza o sistema de coordenadas geográficas WGS84, e erro de precisão de até 5 metros. A identificação das espécies foi realizada no campo com auxílio do responsável técnico da equipe de coleta do viveiro Fazenda Modelo e consulta a bibliografia especializada. Os nomes científicos foram consultados e atualizados através do site Flora e Funga do Brasil - Reflora.

3.4. Base de dados

A base de dados foi construída a partir dos dados coletados em campo, os quais incluíram informações detalhadas sobre cada árvore matriz encontrada. Para cada indivíduo, foram registrados dados como nome científico e comum, família botânica, localização geográfica (latitude e longitude), período de frutificação (fenologia), grupo sucessional e local de coleta.

3.5. Confecção dos mapas

Para a elaboração dos mapas de distribuição das árvores matrizes, foram utilizados dados georreferenciados coletados em campo. As coordenadas geográficas de cada indivíduo foram inseridas em uma planilha eletrônica e posteriormente importadas para o software QGIS. Além disso, foram obtidos shapefiles das delimitações do estado do Rio de Janeiro no banco de dados do INEA e das Unidades de Conservação através do banco de dados do cadastro nacional de unidades de conservação, os quais foram incorporados ao projeto no QGIS.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Base de dados

Foram marcadas 396 árvores matrizes, pertencentes a 98 espécies e 31 famílias botânicas durante o projeto. Vale ressaltar que esse é um resultado parcial do total de matrizes utilizadas pelo Programa. As espécies com maior número de árvores matrizes foram: *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Griseb.) Altschul (17), *Pseudobombax grandiflorum* (Cav.) A.Robyns (10), *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (10), *Galesia integrifolia* (Spreng.) Harms (10), *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz (12), *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. (14) e *Trema micranthum* (L.) Blume (10). Já algumas das espécies que apresentaram menor número de árvores matrizes foram: *Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk. (1), *Pouteria torta* (Mart.) Radlk. (3), *Luehea grandiflora* Mart. (2), *Albizia polycephala* (Benth.) Killip ex Record (3), *Senna multijuga* (Rich.) H.S.Irwin & Barneby (1), *Pterogyne nitens* Tul (2), *Andira legalis* (Vell.) Toledo (1), *Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima (3), *Centrolobium robustum* (Vell.) Mart. ex Benth. (3), *Annona glabra* L. (2), *Erythroxylum pulchrum* A.St.-Hil. (2), *Cordia superba* Cham (1), *Machaerium hirtum* (Vell.) Stellfeld (2).

Esses resultados evidenciam a dificuldade de se obter o número mínimo de matrizes para atender a restauração, recomendado por autores. A fragmentação de remanescentes florestais diminui consideravelmente a disponibilidade dessas árvores matrizes, influenciando diretamente na quantidade e qualidade das sementes, visto que é necessário coletar de indivíduos localizados em centros urbanos, como em vias públicas e calçadas, para se chegar ao número de 12 árvores matrizes por espécie, como recomendado pelas pesquisas (Kageyama, 2003). Além de demonstrar uma maior necessidade de utilizar as espécies que apresentaram menor quantidade de matrizes, nas áreas de plantios do programa, para garantir sua disponibilidade, pois apesar da baixa diversidade genética, se encontram em maior situação de ameaça.

Além disso, a baixa quantidade de matrizes resulta na baixa disponibilidade de sementes, o que salienta a grande dificuldade da restauração de áreas degradadas em meio urbano. Considerando que a coleta de sementes é a base da restauração, o que influencia

diretamente em todos os processos posteriores, como a produção de mudas, no plantio e sobrevivência desses indivíduos recém plantados. Revelando que a realidade encontrada no município é muito diferente da recomendada pelos autores e que apesar dos esforços dos técnicos nas áreas de plantio, também é necessário o direcionamento de investimento das árvores matrizes de sementes florestais utilizadas pelo programa.

Em relação aos grupos ecológicos, o grupo das secundárias iniciais apresentou o maior número de espécies (40) e árvores matrizes (148), seguido pelo grupo das pioneiras com o segundo maior número de espécies (28) e árvores matrizes (130), posteriormente os grupos das secundárias tardias com 24 espécies e 89 árvores matrizes e clímax com 6 espécies e 29 árvores matrizes.

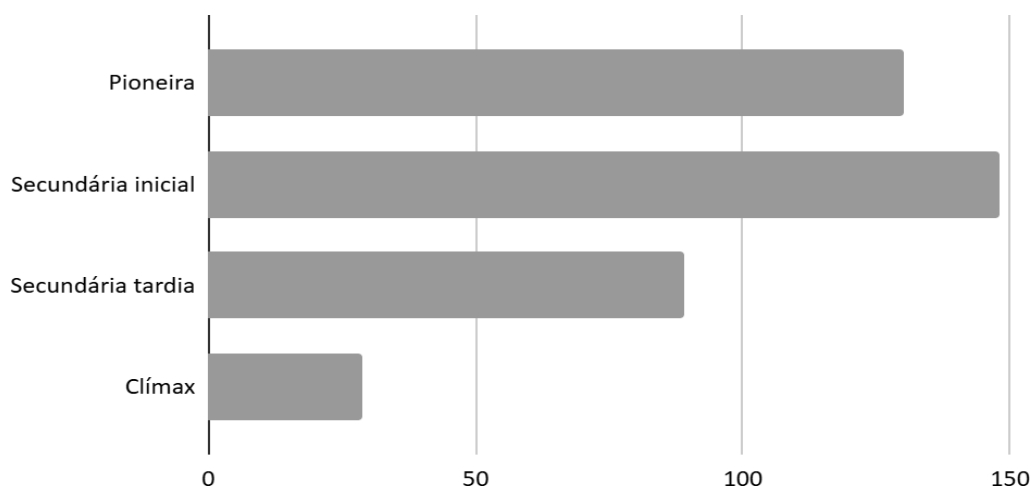


Gráfico 1. Número de matrizes por grupo sucessional do Programa Mutirão Reflorestamento, Rio de Janeiro.

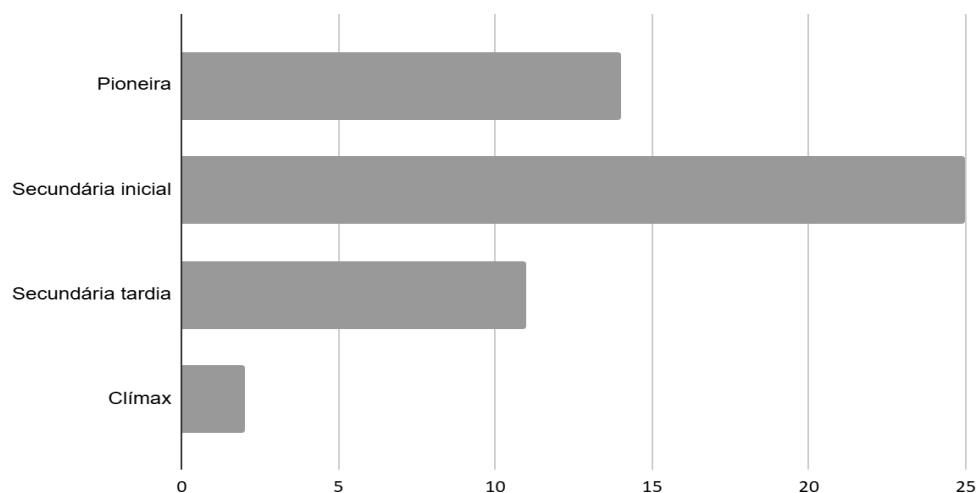


Gráfico 2. Número de espécies mais plantadas por grupo sucessional do Programa Mutirão Reflorestamento, Rio de Janeiro.

O gráfico 1, demonstra que o grupo sucessional com maior quantidade de árvores matrizes florestais é o grupo das secundárias iniciais, e no gráfico 2, é possível visualizar que o grupo de espécies mais plantadas nas áreas do Programa também pertencem ao mesmo grupo. Esse alto valor do grupo de secundárias iniciais, tanto por quantidade de árvores matrizes florestais quanto em quantidade de espécies plantadas, é devido a sua grande utilização nas áreas de plantio, pois se desenvolvem com sucesso e demonstram uma maior resistência às mudanças climáticas. No apêndice B, encontra-se a relação das espécies mais plantadas pelo programa no período de janeiro a setembro de 2024.

4.2. Distribuição das matrizes

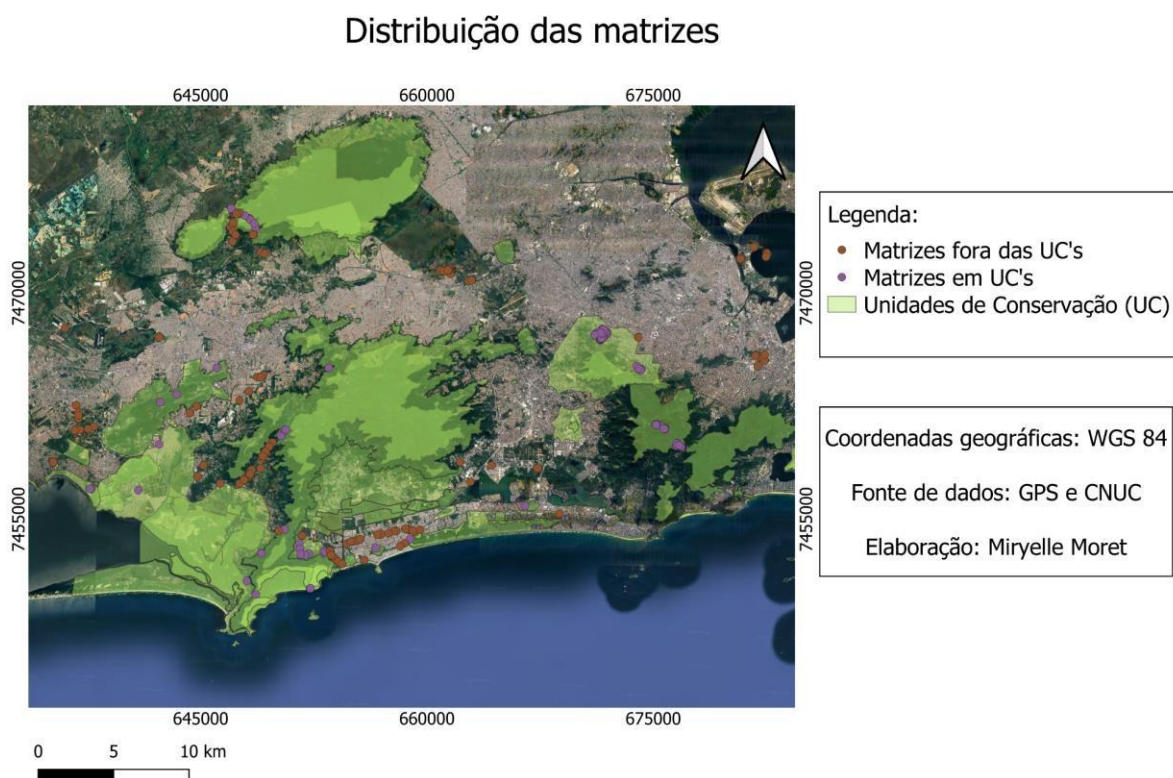


Figura 2. Distribuição de todas as matrizes georreferenciadas no município do Rio de Janeiro e destaque para as Unidades de Conservação. Fonte: QGIS

A localização das árvores matrizes pode ser verificada na Figura 2 e a partir da análise do mapa é possível destacar que houve um predomínio de árvores matrizes na região oeste da cidade. Onde 59% das matrizes estão localizadas dentro de Unidades de Conservação.

Esse resultado demonstra a importância dessas áreas protegidas como reservatórios de biodiversidade e como fontes de sementes para o Programa Mutirão Reflorestamento. Uma vez que o sucesso dos plantios depende também dos fatores provenientes da qualidade e disponibilidade das sementes utilizadas na produção das mudas, logo a localização privilegiada dessas matrizes assegura a proteção dessas espécies, garantindo um suprimento contínuo e confiável de sementes para futuros plantios.

Além disso, vale destacar que a maioria das árvores matrizes florestais marcadas, encontram-se em: encostas com alta declividade; áreas inseridas em bacias hidrográficas e próximas de comunidades, conforme sugerido por Zaú e Sartori (2021) para seleção de áreas a serem restauradas. Dessa forma, demonstra ser uma estratégia eficaz para a restauração florestal, ao proporcionar material propagativo com alta variabilidade genética, essencial para a adaptação das espécies às condições ambientais locais, como apontado por Velasques (2016).

O mapa pode ser consultado pelos coletores de sementes durante a coleta e possibilita o planejamento de rotas a serem seguidas de acordo com a espécie desejada e seu calendário fenológico, pois dentro do mapa encontra-se a base de dados que contém a época que essas espécies foram coletadas no município do Rio de Janeiro.

Vale ressaltar que os 41% das matrizes localizadas fora das UC's, estão sujeitas a maior pressão antrópica e risco de supressão, o que compromete a sustentabilidade do programa a longo prazo. Portanto, demonstra a necessidade de fortalecer as ações de proteção e gestão dessas unidades como um dos fatores determinantes para a disponibilidade de sementes.

4.3. Calendário Fenológico

O período fenológico de cada espécie se encontra na tabela geral da base de dados no Apêndice A.

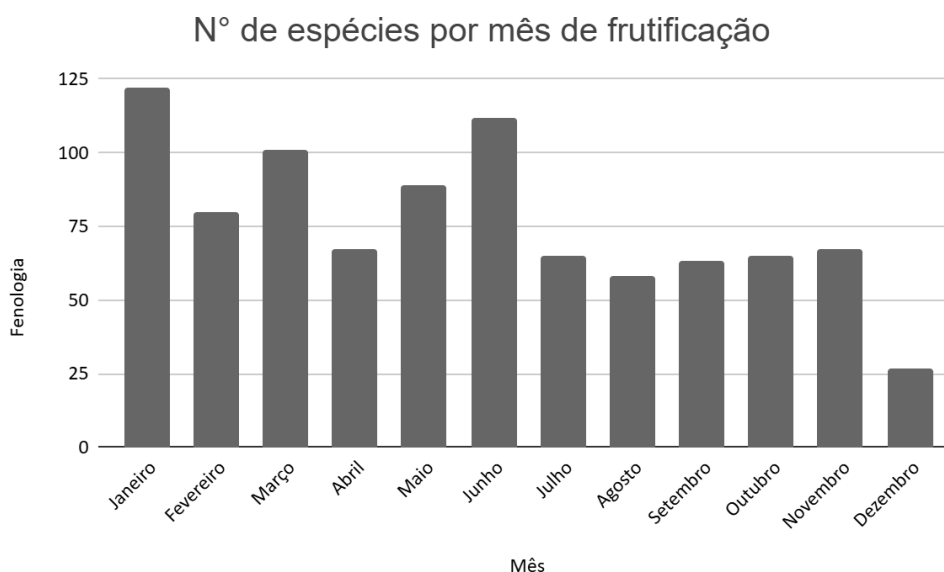


Gráfico 3. Distribuição temporal da frutificação das matrizes coletadas do Programa Mutirão Reflorestamento, Rio de Janeiro.

Esse resultado revela um aspecto crucial para a gestão eficiente do Programa: o planejamento das coletas de sementes. Ao identificar os picos como os meses de janeiro e junho, e as baixas nos meses de dezembro e agosto, é possível otimizar a alocação de recursos humanos e materiais, concentrando as coletas nos períodos de maior produção de frutos. Essa estratégia garante um abastecimento contínuo de sementes de alta qualidade, principalmente quando realizado o armazenamento adequado, maximizando o sucesso das ações de restauração ecológica. Além disso, a análise permite identificar as espécies que frutificam em períodos críticos, como a seca, e também reflete a complexidade dos ecossistemas fragmentados. Demonstrando que a fragmentação pode reduzir a diversidade de espécies e a quantidade de frutos disponíveis em determinados períodos do ano, o que compromete a dispersão de sementes e a regeneração natural dessas áreas, o que inclusive, influencia na escolha das espécies em questões proporcionais a serem utilizadas nos plantios.

Essa relação de espécies por mês de frutificação somada a distribuição dessas árvores matrizes florestais, permite direcionar futuras pesquisas ao correlacionar com os dados de precipitação do município e entender o comportamento desses indivíduos ao longo do tempo e como as mudanças climáticas estão influenciando a biodiversidade local.

5. CONCLUSÃO

- O banco de dados criado é uma ferramenta importante para a gestão do Programa Mutirão Reflorestamento, fornecendo informações detalhadas sobre as espécies de árvores matrizes

do município, como sua localização e fenologia. Além de poder contribuir para futuros estudos, destacando ainda mais a necessidade de fomentar esse tipo de pesquisa para se ter maior conhecimento da biodiversidade do município;

- A identificação de 98 espécies e 31 famílias botânicas demonstra a alta biodiversidade presente no município do Rio de Janeiro, reforçando a importância da conservação dessas áreas;
- A concentração de 59% das árvores matrizes em Unidades de Conservação reforça a importância dessas áreas para a biodiversidade e para o fornecimento de sementes para iniciativas de restauração ecológica;
- O estabelecimento de um calendário fenológico específico para o município do Rio de Janeiro permite otimizar a coleta de sementes e maximizar os recursos utilizados na cadeia da restauração, ao garantir a obtenção de material de alta qualidade e em quantidade suficiente para atender às demandas do programa, reduzindo custos e aumentando a eficiência;
- A criação de bancos de sementes a partir das matrizes identificadas é uma estratégia eficaz para conservar a diversidade genética e garantir a disponibilidade de sementes para futuras ações de restauração;
- A fragmentação do habitat influencia a distribuição das árvores matrizes e a disponibilidade de sementes, comprometendo a regeneração natural das áreas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOZA, S. C. **Políticas e programas habitacionais no município do Rio de Janeiro: uma avaliação da experiência (1979-2002)**. Niterói: Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal Fluminense, 2013.

BECHARA, F. C.; CAMPOS FILHO, E. M.; BARRETTO, K. D.; GABRIEL, V. A.; ANTUNES, A. Z.; REIS, A. **Unidades demonstrativas de restauração ecológica através de técnicas nucleadoras de biodiversidade**. Revista Brasileira de Biociências, v. 5, n. 1, p. 9-11, 2007.

BRANCALION, Pedro Henrique Santin. **Restauração florestal: conceitos e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2018. BRASIL. Lei No 12.651, de 25 de Maio de 2012 - Código Florestal. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso em: 08 dez. 2024.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente (MMA). Sistema de Cadastro Nacional de Unidades Conservadas (CNUC)**. Disponível em: <https://cnuc.mma.gov.br/map>. Acesso em: 11 dez. 2024.

CAMPOSTRINI, Ludimila Grechi. **Fauna de vertebrados ameaçada de extinção como indicadora de biodiversidade para consolidação de um corredor ecológico na Costa do Descobrimento, Bahia**. 2021. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Florestal, Viçosa, 1 2021.

CARDOSO, Josiane Teresinha. **A Mata Atlântica e sua conservação**. Revista Encontros Teológicos, v. 31, n. 3, 2016.

DALDEGAN, J.S. **Subsídios à elaboração de uma política pública para contribuir na estruturação da cadeia da restauração florestal: o programa de aquisição de sementes e mudas nativas (PASEM)**. In: SILVA, A.P.M., MARQUES, H.R., SAMBUICHI, R.H.R., ROSA, R.H. Mudanças no código florestal brasileiro: desafios para a implementação da nova lei. Rio de Janeiro: Ipea, 2016.

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

DIAS, E. S.; KALIFE, C.; MENEGUCCI, Z. R. H.; SOUZA, P. R. **Produção de mudas de espécies florestais nativas**. Campo Grande: Editora UFMS. 57 p., 2006.

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

FLORA E FUNGA DO BRASIL. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 08 dez. 2024

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA E INSTITUTO NACIONAL DAS PESQUISAS ESPACIAIS. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período 2021-2022**. São Paulo, Brasil. p. 61, 2022. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/sobre/relatorios-e-balancos>. Acesso em: 08 dez 2024

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica**. Relatório Técnico, 2018. p. 35.

GARCIA, J. M.; LONGO, R. M. **Análise de impactos ambientais em Área de Preservação Permanente (APP) como instrumento de gestão em rios urbanos**. Cerrados, v. 18, n. 1, p. 107-128, 2020.

GIBERTONI, T. B.; RYVARDEN, L.; CAVALCANTI, M. A. Q. Poroid fungi (Basidiomycota) of the Atlantic rain forest in Northern Brazil. **Synopsis Fungorum**, v. 18, p. 33-46, 2004.

GUEDES, Maria L.S. et al. **Breve incursão sobre a biodiversidade da Mata Atlântica**. 2005, p. 40.

GUIMARÃES, F. S.; MOREIRA, A. A. M. **As áreas de preservação permanente de topo de morro e a lei federal nº 12.651/2012: um estudo de caso na região da zona da mata - MG**. Uberlândia: Revista Caminhos da Geografia, 2018.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

JOLY, C. A.; METZGER, J. P.; TABARELLI, M. **Experiences from the Brazilian Atlantic Forest: Ecological findings and conservation initiatives**. New Phytologist, Blackwell Publishing Ltd, 1 nov. 2014. Disponível em: <https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/nph.12989>. Acesso em: 08 dez. 2024

KAGEYAMA, P.Y & GANDARA, F.B. **Restauração e conservação de ecossistemas tropicais**. p383-394, In: Cullen, L., Pádua, C.V., Rudran (organizadores) Métodos e estudos em biologia da conservação & manejo da vida silvestre 667p, 2003.

KEIDEL, G.A.; CARREÑO, P.M.L.P.; SEABRA, V.S. & CRUZ, C.B.M. 2009. **Caracterização dos domínios vegetacionais do estado do Rio de Janeiro através de fatores climáticos e de relevo**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 14. (SBSR). Disponível em: <http://urlib.net/dpi.inpe.br>. Acesso em: 08 dez 2024.

LINO, Clayton F.; DIAS, Heloísa. **Parte I: Conceitos, Princípios e Diretrizes para uma Política de Gestão Integrada de Recursos Hídricos e Florestais**. 2003, p. 26.

LOYOLA, R. et al. **Áreas prioritárias para conservação da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro**. 1. ed. Rio de Janeiro: [editora], 2018. 60 p.

MAHMOOD, R.; PIELK, R.A.; HUBBARD, K.G.; NIYOGI, D. DIRMEYER, P.A.; MCALPINE, C.; CARLETON, A.M.; HALE, R.; GAMEDA, S.; BLETRÁN-PRZEKURAT, A.; BAKER, B.; MCNIDER, R.; LEGATES, D.R.; SHEPHERD, M.; DU, J.; BLANKEN, P.D.; FRAUENFELD, O.W.; NAIR, U.S.; FALL, S. **Land cover changes and their biogeophysical effects on climate**. International Journal of Climatology, v. 34, n. 4, p. 929-953, 2014.

MAPBIOMAS - Projeto MapBiomas Alerta 5.0. **Sistema de Validação e Refinamento de Alertas de Desmatamento com Imagens de Alta Resolução**. 2020.

MIE T. S. S; ZAÚ, A. S.; SARTORI, R. A. Restauração ambiental e necessidade de produção comercial de sementes florestais: o caso do Parque Sementeiro das Graúnas, Miguel Pereira/RJ. **Ecoturismo & Conservação**, p. 12, 2020.

MITTERMEIER, R. A., P. R. GIL, M. HOFFMANN, J. PILGRIM, J. BROOKS, C. G. MITTERMEIER, J. LAMOURUX & G. A. B. FONSECA. 2004. Hotspots Revisited: **Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions**. Cemex. Washington, DC.

NANNI, A. S. et al. **The neotropical reforestation hotspots: A biophysical and socioeconomic typology of contemporary forest expansion**. Global Environmental Change, v. 54, p. 148–159, 1 jan. 2019.

OLIVEIRA, D. S.; FRANCHIN, A. G.; JÚNIOR, O. M. **Rede de interações ave-planta: um estudo sobre frugivoria em áreas urbanas do Brasil**. Biotemas, Florianópolis, v. 28, n. 4, p. 83-97, dez. 2015.

OLIVEIRA, A. P. G. et al. USO DE GEOTECNOLOGIAS PARA O ESTABELECIMENTO DE ÁREAS PARA CORREDORES DE BIODIVERSIDADE. **Revista Árvore**, v. 39, n. 4, p. 595–602, 2015.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FREIRE, J.M.; LELES, P.S.S.; BREIER, T.B. (Orgs). **Parâmetros técnicos para produção de sementes florestais**. Rio de Janeiro: RIOESBA, 2007.

PINHEIRO, J, V. B. ARAÚJO., L. MARTINS & E. L. COUTINHO. 1999. **Caracterização dos bancos ativos de germoplasma de espécies florestais nativas, instalados nas unidades do Departamento de sementes, mudas e matrizes**. CATI. Informativo Abrates, 9 (1/2): 185.

PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Clima. Gerência de Gestão de Unidades de Conservação - GUC. **Unidades de Conservação da Natureza Sob Tutela da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Clima**. Rio de Janeiro: Prefeitura do Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <https://siurb.rio/portal/apps/experiencebuilder/experience/?id=816d94593b0f4013903cf489415ffff9>. Acesso em: 08 dez 2024.

REFLORESTA RIO. **Refloresta Rio**. Recurso eletrônico, Rio de Janeiro: Refloresta Rio, 2024. Disponível em: <https://storymaps.arcgis.com/stories/7afa6040cd4e46b48720e280b7238434>. Acesso em: 08 dez 2024.

RIO DE JANEIRO (Município). **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Prefeitura do Rio de Janeiro, 2015.

RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. **Pacto pela restauração da Mata Atlântica**. São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica, 264p., 2009.

ROZZA, A. F. et al. **Recuperação florestal e produção de sementes e mudas de espécies nativas: projeto "Matrizes de Árvores Nativas"**. 2003, Anais. São Paulo: SBEF, 2003. Acesso em: 08 dez. 2024.

SALGADO, R. **Entre as vozes da disciplina e os sonhos de liberdade: a escrita de meninos de um internato**. Dissertação (mestrado), PUC-RJ, Rio de Janeiro, 1998.

SANSEVERO, J. B. B. 2013. **Classificação de grupos funcionais e caracterização de trajetórias sucessionais na Mata Atlântica**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Botânica

SANTOS, C. J. F. **Restauração Ecológica associada ao social no contexto urbano: o projeto mutirão de reflorestamento**. In: KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D.; ENGEL, V. L.; GANDARA, F. B. **Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais**. Botucatu, SP: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais - FEPAF, 2008. p. 239-263.7

SCALON, S. de P. Q., Mussury, R. M., Euzébio, V. L. de M., Kodama, F. M., & Kissmann, C. (2011). **Estresse hídrico no metabolismo e crescimento inicial de mudas de Mutambo (Guazuma ulmifolia Lam.)**. Ciência Florestal, 21(4), 655–662.

SEBBENN, A. M. **Número de árvores matrizes e conceitos genéticos na coleta de sementes para reflorestamento com espécies nativas**. REV. Inst. Flor., São Paulo, v. 14. n.2, p. 115-132, dez. 2002.

SILVA, L. A. M.; PAIXÃO, J. L.; PEREIRA, C. E. **Marcação e seleção de matrizes e colheita de sementes**. In: SAMBUICHI, R. H. R.; MIELKE, M. S.; PEREIRA, C. E. (Org.). *Nossas árvores: conservação, uso e manejo de árvores nativas no sul da Bahia*. Ed. Editus, Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC. Ilhéus, Bahia. 1ª. ed. 2009, p. 125-149.

SMDS-SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL. **Projeto Mutirão Reflorestamento: Relatório Técnico**. 1990.

SOS MATA ATLÂNTICA. SOS Mata Atlântica. Disponível em: <https://sosma.org.br/causas/mata-atlantica>. Acesso em: 08 dez. 2024.

SOUZA MEDEIROS, Antonio Carlos de; NOGUEIRA, Antonio Carlos. **Planejamento da Coleta de Sementes Florestais Nativas**. Circular Técnica, 126. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2006.

VECHIATO, M.H. **Importância da qualidade sanitária de sementes de florestais na produção de mudas**. 2010. Artigo em Hypertexto. Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2010_3/SementesFlorestais/index.htm. Acesso em: 08 dez 2024

VELASQUES, Nathalia Cardoso. **Seleção de árvores matrizes: indicações de áreas de coleta de sementes de *Schinus terebinthifolius* Raddi**. 2016. 65 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

ZAÚ, André Scarambone; SARTORI, Richieri Antonio. **Florestas aos montes: A recuperação das matas do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Letras e Versos, 2021.

APÊNDICE A – BASE DE DADOS

Nome comum	Nome científico	Família	Grupo Sucessional	Nº de Matrizes	Fenologia
Abiu Amarelo	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	Sapotaceae	SI	1	Março a Junho
Abiu Roxo	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	Sapotaceae	SI	3	Outubro a Novembro
Açoita Cavalo	<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	Malvaceae	SI	2	Setembro a Outubro
Açoita Cavalo Miúdo	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Malvaceae	SI	4	Junho
Albizia Branca	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	Fabaceae	SI	3	Julho a Setembro
Albizia Saman	<i>Albizia saman</i> (Jacq.) F.Muell.	Fabaceae	P	7	Setembro a Dezembro
Aleluia	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	Fabaceae	SI	1	Abril a Julho
Amendoim Bravo	<i>Pterogyne nitens</i> Tul	Fabaceae	SI	2	Abril a Setembro
Anda Açu	<i>Joannesia princeps</i> Vell.	Euphorbiaceae	SI	8	Novembro a Maio e agosto
Angelim Coco	<i>Andira legalis</i> (Vell.) Toledo	Fabaceae	SI	1	Maio a Setembro e Março
Angico Branco	<i>Anadenanthera Colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	SI	7	Junho, Julho e Setembro
Angico Foice	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis	Fabaceae	SI	3	Julho a Setembro
Angico Vermelho	<i>Anadenanthera</i> Speg	Fabaceae	P	17	Julho a Setembro
Araribá Amarelo	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillem. ex Benth	Fabaceae	SI	6	Junho a Outubro
Araribá Rosa	<i>Centrolobium robustum</i> (Vell.) Mart. ex Benth.	Fabaceae	ST	3	Maio a Outubro
Araticum do Brejo	<i>Annona glabra</i> L.	Annonaceae	P	2	Fevereiro a Maio
Arco de Pipa	<i>Erythroxylum pulchrum</i> A.St.-Hil.	rythroxylaceae	P	2	Janeiro a Março

Aroeira	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Anacardiaceae	P	6	Abril a Junho e Dezembro
Babosa branca	<i>Cordia superba</i> Cham	Cordiaceae	SI	1	Exceto Agosto e Setembro
Borrachudo	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	Fabaceae	P	2	Junho a Setembro
Cajá Manga	<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	Anacardiaceae	ST	6	Fevereiro a Julho
Cajá Mirim	<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	Anacardiaceae	ST	9	Janeiro e Fevereiro, Abril a Julho
Cajarina	<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae	ST	2	Março a Setembro
Caju	<i>Anacardium</i> <i>Occidentale</i> L.	Anacardiaceae	P	1	Janeiro e Fevereiro
Cambará	<i>Moquiniastrium</i> <i>polymorphum</i> (Less.) G. Sancho	Asteraceae	P	2	Janeiro a Maio
Camboatá	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	Sapindaceae	SI	3	Agosto a Outubro
Cambucá	<i>Plinia edulis</i> (Vell.) Sobral	Myrtaceae	SI	2	Janeiro a Março
Canjiquinha	<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	Fabaceae	SI	4	Agosto e Setembro
Capororoca	<i>Myrsine coriacea</i> Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Primulaceae	P	4	Março e Outubro a Dezembro
Carrapeta	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Meliaceae	ST	2	Novembro a Junho
Cassia Rosa	<i>Cassia grandis</i> L.f.	Fabaceae	ST	9	Outubro a Janeiro e Agosto
Castanha do Maranhão	<i>Pachira glabra</i> Pasq.	Malvaceae	P	8	Novembro a Março
Catinguá	<i>Trichilia hirta</i> L.	Meliaceae	P	1	Abril a Maio
Cedro branco	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	ST	9	Abril, Junho e Setembro
Chichá	<i>Sterculia striata</i> A.St.-Hil. & Naudin	Malvaceae	P	1	Julho e Setembro a Novembro
Embaúba Branca	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	P	6	Março a Maio e Novembro a Janeiro

Embaúba Vermelha	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Urticaceae	P	4	Março a Maio e Novembro a Janeiro
Embiruçu	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	Malvaceae	P	10	Junho a Setembro
Fedegoso	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	Fabaceae	SI	1	Junho e Julho
Figueira branca	<i>Ficus eximia</i> Schott	Moraceae	SI	2	Janeiro e Abril
Figueira roxa	<i>Ficus crocata</i> (Miq.) Miq	Moraceae	P	2	Janeiro e Abril
Fruto do Sabiá	<i>Lochroma arborescens</i> (L.) J.M.H. Shaw	Solanaceae	P	3	Setembro a Dezembro
Garapa	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Fabaceae	SI	4	Janeiro a Maio, Julho e Agosto
Genipapo	<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae	SI	6	Março a Junho, Agosto e Setembro
Gonçalo Alves	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Anacardiaceae	P	3	Outubro e Novembro
Grumixama	<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	Myrtaceae	ST	1	Novembro
Guapuruvu	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	Fabaceae	P	7	Fevereiro a Novembro
Guarajuba	<i>Terminalia acuminata</i> (Allemão) Eichler	Combretaceae	C	9	Dezembro a Março
Imbirema	<i>Couratari asterotricha</i> Prance	Lecythidaceae	SI	1	Novembro e Dezembro
Ingá 4 Quinas	<i>Inga vera</i> Willd.	Fabaceae	SI	9	Outubro a Março
Ingá Branco	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Fabaceae	SI	3	Abril, Maio e Agosto a Outubro
Ipê 5 Folhas	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	Bignoniaceae	SI	3	Maio a Outubro
Ipê Amarelo	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Bignoniaceae	SI	5	Fevereiro, Março, Maio e Julho a Dezembro

Ipê Amarelo Liso	<i>Handroanthus Chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Bignoniaceae	SI	2	Novembro e Dezembro
Ipê Branco	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Bignoniaceae	SI	1	Abril, Maio e Agosto a Outubro
Ipê Felpudo	<i>Zeyhera tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ex Verl.	Bignoniaceae	SI	1	Setembro
Ipê Roxo	<i>Handroanthus Heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Bignoniaceae	SI	3	Agosto a Dezembro
Ipê Verde	<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.	Bignoniaceae	SI	2	Maio e Junho
acarandá Bico de Pato	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth	Fabaceae	P	6	Setembro e Outubro
Jacarandá da Bahia	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth	Fabaceae	SI	3	Julho, Agosto e Outubro
Jacarandá Mimoso	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Bignoniaceae	ST	1	Junho
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Fabaceae	ST	3	Novembro e Dezembro
Jequitibá Rosa	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	Lecythidaceae	C	1	Dezembro a Fevereiro
Juçara	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Arecaceae	C	1	Março e Maio a Outubro
Jurema	<i>Chloroleucon tortum</i> (Mart.) Pittier	Fabaceae	ST	2	Abril, Setembro e Outubro
Leiteira	<i>Tabernaemontana hystrix</i> Steud.	Apocynaceae	SI	6	Março, Setembro e Outubro
Louro da Serra	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Cordiaceae	SI	2	Março a Junho
Mamão do Mato	<i>Jacaratia spinosa</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Cordiaceae	P	3	Fevereiro e Março
Mirindiba	<i>Lafoensia glyptocarpa</i> Koehne	Lythraceae	ST	5	Setembro a Novembro
Monjoleiro	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	SI	3	Julho a Setembro
Mulungu	<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Fabaceae	SI	4	Fevereiro, Maio, Agosto, Outubro e Novembro

Mutambo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Malvaceae	SI	9	Agosto a Novembro
Nêspira	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Rosaceae	ST	3	Março, Agosto e Outubro
Oiti	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Cowan	hrysobalanace ae	ST	2	Novembro a Abril
Pacova de Macaco	<i>Enterolobium</i> <i>contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Fabaceae	SI	10	Junho a Novembro
Paineira de pedra	<i>Ceiba erianthos</i> (Cav.) K.Schum.	Fabaceae	SI	1	Julho e Agosto
Paineira Rosa	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	ST	2	Junho a Agosto e Outubro
Pau Brasil	<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	Fabaceae	ST	7	Setembro a Novembro
Pau d'alho	<i>Galesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	Phytolaccaceae	ST	10	Agosto a Outubro
Pau Ferro	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Fabaceae	C	12	Junho a Outubro
Pau Jacaré	<i>Piptadenia</i> <i>gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Fabaceae	P	9	Maio, Julho a Outubro
Pau Mulato	<i>Calycophyllum</i> <i>spruceanum</i> (Benth.) K.Schum.	Rubiaceae	C	1	Outubro
Pau sangue	<i>Pterocarpus</i> <i>rohrrii</i> Vahl	Fabaceae	SI	1	Abril a Agosto
Peloteira	<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	Solanaceae	SI	3	Janeiro a Agosto
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	SI	1	Outubro e Novembro
Quaresmeira	<i>Pleroma granulosa</i> (Desr.) D. Don	Melastomatacea e	P	1	Março a Junho
Quixabeira	<i>Sideroxylon</i> <i>obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D.Penn.	Sapotaceae	SI	1	Outubro a Abril
Roseira	<i>Mimosa schomburgkii</i> Benth.	Fabaceae	P	5	Julho
Sapucaia	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Lecythidaceae	C	5	Junho a Agosto
Sibipiruna	<i>Cenostigma pluviosum</i> (DC.) Gagnon & G.P.Lewis	Fabaceae	SI	9	Maio a Outubro
Sobrasil	<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	Rhamnaceae	SI	1	Maio, Julho e Agosto

Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	P	3	Novembro a Fevereiro
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	Fabaceae	SI	1	Outubro a Dezembro
Tamboril	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Fabaceae	SI	14	Março a Junho
Tapiá	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	P	3	Dezembro a Maio
Trema	<i>Trema micranthum</i> (L.) Blume	Cannabaceae	P	10	Janeiro a Março, Maio e Junho

APÊNDICE B – RELAÇÃO DAS ESPÉCIES MAIS PLANTADAS

Nome comum	Nome científico	Grupo sucessional	Nº de mudas plantadas
Açoita cavalo	<i>Luehea grandiflora</i>	Secundária inicial	225
Agulheiro	<i>Seguiera langsdorffii</i>	Secundária inicial	300
Aleluia	<i>Senna multijuga</i>	Secundária inicial	805
Amendoim bravo	<i>Pterogyne nitens</i>	Secundária inicial	311
Amora	<i>Morus nigra</i>	Secundária inicial	385
Anda açu	<i>Joannesia princeps</i>	Secundária inicial	1121
Angico branco	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Secundária inicial	1465
Angico vermelho	<i>Anadenanthera</i>	Pioneira	600
Araribá amarelo	<i>Centrolobium tomentosum</i>	Secundária tardia	180
Aroeira	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Pioneira	2291
Babosa branca	<i>Cordia superba</i>	Secundária inicial	410
Borrachudo	<i>Machaerium hirtum</i>	Pioneira	280
Caja mirim	<i>Spondias mombin</i>	Secundária inicial	545
Camboatá	<i>Cupania vernalis</i>	Secundária inicial	270
vermelho			
Carobinha	<i>Jacaranda puberula</i>	Pioneira	465
Cassia rosa	<i>Cassia grandis</i>	Secundária tardia	304
Castanha do maranhão	<i>Pachira glabra</i>	Pioneira	307
Cedro branco	<i>Cedrela odorata</i>	Secundária tardia	236
Comandaiba	<i>Sophora tomentosa</i>	Pioneira	140
Embaúba	<i>Cecropia hololeuca</i>	Pioneira	386
prateada			
Embiruçu	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	Pioneira	431
Figueira roxa	<i>Ficus tomentella</i>	Secundária inicial	271
Guapuruvu	<i>Schizolobium Parahyba</i>	Pioneira	190
Ingá 4 quinas	<i>Inga vera</i>	Secundária inicial	1665
Ingá branco	<i>Inga laurina</i>	Secundária inicial	2340
Ingá cipó	<i>Inga edulis</i>	Secundária inicial	360
Ipê amarelo	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Secundária tardia	600
Ipê branco	<i>Tabebuia roseoalba</i>	Secundária tardia	310
Ipê cinco folhas	<i>Sparattosperma leucanthum</i>	Secundária inicial	291
Ipê verde	<i>Cybistax antisyphilitica</i>	Pioneira	285
Jacarandá da Bahia	<i>Dalbergia nigra</i>	Secundária tardia	571
Leiteira	<i>Tabernaemontana fuchsiaefolia</i>	Secundária inicial	626

Louro			2481
Maricá	<i>Mimosa bimucronata</i>	Pioneira	926
Monjoleiro	<i>Senegalia polyphylla</i>	Secundária incial	463
Mutambo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Secundária incial	930
Oiti	<i>Licania tomentosa</i>	Secundária tardia	380
Orelha de	<i>Enterolobium</i>	Secundária incial	1167
Macaco	<i>contortisiliquum</i>		
Paineira rosa	<i>Ceiba speciosa</i>	Secundária tardia	651
Pau brasil	<i>Paubrasilia echinata</i>	Secundária tardia	587
Pau d'alho	<i>Galesia integrifolia</i>	Secundária tardia	190
Pau ferro	<i>Libidibia férrea</i>	Clímax	548
Peloteira	<i>Solanum pseudoquina</i>	Secundária incial	1538
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	Secundária incial	566
Quixabeira	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Secundária incial	156
Roseira	<i>Mimosa artemisiana</i>	Pioneira	1385
Saboneteira	<i>Sapindus saponária</i>	Secundária tardia	256
Saman	<i>Samanea saman</i>	Pioneira	233
Sibipiruna	<i>Poincianella pluviosa</i>	Secundária incial	540
Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i>	Pioneira	283
Tamboril	<i>Peltophorum dubium</i>	Secundária incial	977
Vinhático	<i>Plathymenia reticulata</i>	Clímax	660
