



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

**CELISA DA SILVA FAGUNDES**

**O USO DA CAPINA SELETIVA PARA A CONDUÇÃO DA REGENERAÇÃO  
NATURAL EM DIFERENTES ESTÁGIOS SUCESSIONAIS NA ÁREA DE  
RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO FLORESTA DA POSSE**

Prof. Dr. EDUARDO VINÍCIUS DA SILVA  
Orientador

SEROPÉDICA, RJ  
JUNHO – 2024



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

**CELISA DA SILVA FAGUNDES**

**O USO DA CAPINA SELETIVA PARA A CONDUÇÃO DA REGENERAÇÃO  
NATURAL EM DIFERENTES ESTÁGIOS SUCESSIONAIS NA ÁREA DE  
RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO FLORESTA DA POSSE**

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

Prof. Dr. EDUARDO VINÍCIUS DA SILVA  
Orientador

SEROPÉDICA, RJ  
JUNHO – 2024

**O USO DA CAPINA SELETIVA PARA A CONDUÇÃO DA REGENERAÇÃO  
NATURAL EM DIFERENTES ESTÁGIOS SUCESSIONAIS NA ÁREA DE  
RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO FLORESTA DA POSSE**

**CELISA DA SILVA FAGUNDES**

APROVADA EM: 26/07/2024

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Dr. EDUARDO VINÍCIUS DA SILVA – UFRRJ  
Orientador

---

Me. DENIVAM M. S. SOUZA – SMAC/CAV/GRA-GERÊNCIA DE RESTAURAÇÃO  
AMBIENTAL  
Membro

---

Prof. Dr. JOSÉ CARLOS ARTHUR JÚNIOR – UFRRJ  
Membro

Que sejamos a capina, abrindo o  
caminho para que outros plantem!

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, aos Orixás e as entidades que me guiaram e protegeram durante todos esses anos.

Ao meu pai Otacílio Fagundes, que independente de onde ele esteja no céu, sei que faz com que minha vida seja Sempre Poesia!?

Aos amores da minha vida minha mãe Célia, minha irmã Taís e meu sobrinho Pedro pelo apoio, por sempre estarem comigo e acreditarem em mim e na realização dos meus sonhos.

Ao meu amor, minha namorada Thamiris Anastácia pelo seu carinho, companheirismo, afeto e cuidado mesmo nos momentos mais difíceis e principalmente na realização desse trabalho. E a sua família que sempre me incentivaram e encorajaram.

A minha família em especial minha vó Cota que me mandou diversos vídeos falando sobre os potenciais das herbáceas, todas as minhas primas próximas, meus cunhados, meu padrao Birex, primos e tios pela motivação, incentivo e rezas.

Aos meus amigos que se disponibilizaram a ir a campo comigo Wander, Carla e Matheus, e as que me ajudaram a realizar o trabalho Juliana e a Julia Agero.

Aos meus melhores amigos Ju's, Gui e WJ por me apoiarem em todos os momentos de minha vida e por estarem sempre comigo, e aos anjos que a rural me deu Rod, Celle e Nic que fizeram com que meus dias mais difíceis fosse mais feliz e leve.

Às minhas companheiras de casa e alojamento que me acolheram, me deram lições e ocupam um espaço muito especial em meu coração Bruna, Thais, Nicole, Jéssika e Miryelle.

Ao pai da Naiê e Açucena por ser um grande amigo e não me deixar desistir do meu sonho.

As professoras Helena Regina Lima e Viviane F. Krueel por acreditarem em mim, me apoiarem no momento mais difícil da minha vida e serem uma inspiração para mim.

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

Aos membros da banca, Prof. Dr. Arthur José e Me Denivam Souza.

A Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro por me proporcionar um ensino de qualidade durante esses anos.

Aos Programas Mutirão Reflorestamento e ao Reflorestario por todo apoio e suporte durante a realização do projeto

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da capina seletiva na estrutura da floresta. Para isso, verificou-se a riqueza de espécies, a composição florística e quantificou-se o recobrimento do solo por herbáceas e arbustivas em três áreas de restauração ecológica, em diferentes estágios sucessionais. O estudo foi conduzido no município do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, em que as medições se concentram nos terços médio e inferior do morro de uma floresta urbana secundária em estágio médio, implantada a partir de três estratégias: 1) plantio de espécies arbóreas; 2) regeneração natural (restauração passiva); 3) condução da regeneração de herbáceas e arbustivas. Foram instaladas 10 parcelas de 20m<sup>2</sup> para quantificar as espécies arbóreas e 30 parcelas de 1m<sup>2</sup> para as herbáceas e arbustivas em uma área de 1,00 ha. O total de indivíduos inventariados nas três áreas foi de 418, sendo 229 arbóreas distribuídas em 20 famílias e 189 herbáceas e arbustivas, distribuídas em 18 famílias. O projeto apresentou bom índice de equitabilidade. As espécies mais frequentes foram: *Machaerium hirtum* (Vell.) Stellfeld, *Schinus terebinthifolia* Raddi e *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. Em relação as espécies herbáceas e arbustivas, as áreas 2 e 3 apresentaram um recobrimento de 50% avaliadas pelo método de Braun Blanquet e a área 1 um apresentou aproximadamente 75% de cobertura vegetal. As herbáceas e arbustivas mais abundantes foram: *Desmodium gangeticum* (L.) DC., *Commelia benghalensis* L. e *Indigofera hirsuta*. Através das avaliações realizadas observou-se que o método de capina seletiva certamente favoreceu o aumento de biodiversidade, ao manter a matocompetição controlada, permitindo o surgimento e estabelecimento de herbáceas e arbustivas.

**Palavras-chave:** Regeneração natural; Capina seletiva; Restauração ecológica; Ciclagem de nutrientes; Florestas urbanas.

## ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the effect of selective weeding on forest structure. To this end, species richness, floristic composition, and ground cover by herbaceous and shrub species were assessed in three ecological restoration areas at different successional stages. The study was conducted in the municipality of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, with measurements focused on the middle and lower thirds of a medium-stage secondary urban forest hill, implemented through three strategies: 1) planting tree species; 2) natural regeneration (passive restoration); 3) guiding the regeneration of herbaceous and shrub species. Ten 20m<sup>2</sup> plots were established to quantify tree species, and thirty 1m<sup>2</sup> plots were established for herbaceous and shrub species in an area of 1.00 ha. A total of 418 individuals were inventoried across the three areas, with 229 trees distributed in 20 families and 189 herbaceous and shrub species distributed in 18 families. The project showed a good index of evenness. The most frequent species were: *Machaerium hirtum* (Vell.) Stellfeld, *Schinus terebinthifolia* Raddi, and *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. Regarding herbaceous and shrub species, areas 2 and 3 showed a 50% cover as evaluated by the Braun Blanquet method, while area 1 showed approximately 75% vegetative cover. The most abundant herbaceous and shrub species were: *Desmodium gangeticum* (L.) DC., *Commelia benghalensis* L., and *Indigofera hirsuta*. The evaluations indicated that the selective weeding method effectively favored increased biodiversity by controlling weed competition, allowing the emergence and establishment of herbaceous and shrub species.

**Keywords:** Natural regeneration; Selective weeding; Ecological restoration; Nutrient cycling; Urban forests.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1 Restauração em Floresta Urbana.....</b>	<b>2</b>
<b>2.2 Técnicas de restauração.....</b>	<b>3</b>
<b>2.3 Condução de herbáceas e arbustivas na restauração ecológica .....</b>	<b>4</b>
<b>2.4 Capina seletiva em reflorestamento.....</b>	<b>5</b>
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>5</b>
<b>3.1 Área de estudo.....</b>	<b>5</b>
<b>3.2 Amostragens.....</b>	<b>6</b>
<b>3.3 Dados coletados.....</b>	<b>8</b>
<b>3.4 Análise de dados.....</b>	<b>9</b>
<b>3.5 Avaliações estruturais.....</b>	<b>10</b>
<b>3.6 Análise florística .....</b>	<b>11</b>
<b>3.7 Índice de Braun- Blanquet.....</b>	<b>11</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>4.1 Estrutura da vegetação arbórea.....</b>	<b>13</b>
<b>4.1.1 Densidade.....</b>	<b>13</b>
<b>4.1.2 Área basal.....</b>	<b>14</b>
<b>4.1.3 Distribuição diamétrica.....</b>	<b>14</b>
<b>4.2 Riqueza de espécies.....</b>	<b>16</b>
<b>4.3 Composição florística.....</b>	<b>16</b>
<b>4.4 Índice de Braun- Blanquet.....</b>	<b>20</b>
<b>4.4.1 Composição florística.....</b>	<b>20</b>
<b>4.4.2 Valor de Abundância e Cobertura.....</b>	<b>22</b>
<b>4.4.3 Densidade e Índice de Similaridade.....</b>	<b>24</b>
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>26</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>27</b>
<b>ANEXO A – Listas de espécies plantadas.....</b>	<b>33</b>





## 1. INTRODUÇÃO

A flora do estado do Rio de Janeiro é amplamente reconhecida como uma das mais ricas do país, e o estado é apontado como um importante centro de endemismo, atualmente, o Rio de Janeiro registrou cerca de 334 famílias, 1.821 gêneros e 8.203 espécies, subespécies e variedades de plantas vasculares e briófitas, sendo 1.740 endêmicas (Coelho et al., 2017). O estado se encontra totalmente inserido no bioma Mata Atlântica e, abriga prioritariamente, dois tipos vegetacionais florestados: as Florestas Ombrófilas Densas e as Estacionais Semidecíduais (Keidel et al., 2009). No entanto, “a paisagem atual da Mata Atlântica encontra-se bastante fragmentada e desconectada” (Abdalla, 2014).

A partir disso a Secretaria do Meio Ambiente do município do Rio de Janeiro formou junto aos Programas Rio Verde Novo, e Mutirão Reflorestamento o Programa Refloresta Rio que visa: Promover o reflorestamento proteger, desenvolver e acelerar a regeneração das florestas nas Áreas de Interesse Ambiental do município. Visto isso, de acordo com (Zaú e Sartori, 2021), através do Programa Refloresta Rio foram realizados esforços procurando abranger a complexidade dos processos ecológicos naturais. O programa concentra-se em atividades que não exijam intervenções contínuas no longo prazo, utilizando a capina total e seletiva na manutenção de áreas de reflorestamento, ao invés da capina química com uso de herbicida, o qual o uso é proibido pela legislação municipal.

Embora o método de controle químico reduza os custos dos projetos de restauração, o atual obstáculo para aumentar as escalas dos usos de herbicidas está associado aos instrumentos e ao manejo do produto, na ausência desses, torna-se uma opção inviável na implementação dos projetos de restauração (Santos et al., 2020). Todavia os principais métodos de controle de plantas com comportamento invasor, são o mecânico, que engloba as práticas de capina e roçada, e o cultural, que se baseia na adoção de técnicas que promovam o reflorestamento, com o propósito de competir com as plantas daninhas que invadem a área (Resende e Leles et al., 2017).

Contudo, conforme Zaú e Sartori, (2021), a capina total seletiva indica que a área de intervenção deve ser inteiramente capinada, sem restrições às linhas de plantio ou ao redor das mudas. Neste caso, o esforço de capina seria direcionado exclusivamente para a gramínea invasora, evitando impactos em outras espécies espontâneas de folha larga sempre que possível, favorecendo a condução da regeneração. Com base nisso, no intuito de avaliar diferentes técnicas de restauração Trentin et al., (2018) observaram maior riqueza de espécies herbáceas na restauração passiva, enquanto na ativa obteve-se maior presença de espécies lenhosas no plantio. Ainda nesse estudo, analisaram o método de nucleação que favoreceu ainda mais a regeneração natural de diferentes espécies.

A área da pesquisa configura-se como Área de Relevante Interesse Ecológico (Arie) Floresta da Posse, está situada na porção central da Região Metropolitana do Estado, no município do Rio de Janeiro, que ainda abriga importantes remanescentes florestais (Souza et al., 2022). O presente estudo, tem um papel fundamental para o Estado que em termos de projetos de restauração florestal, existem normas não apenas para sua elaboração, mas também para monitorar seu desempenho ao longo do tempo (Leles et al., 2017). O que está descrito na Resolução do INEA nº 89 de 03/06/2014, em que estabelece as quantidades mínimas exigidas para a reposição florestal após a retirada de vegetação nativa, bem como Áreas de Preservação Permanente (APP) da Mata Atlântica no Rio de Janeiro. Além de considerar competência da Diretoria de Licenciamento Ambiental, a análise técnica de projetos de reposição florestal, exigidos como condicionantes em processo de licenciamento ambiental.

A utilização de modelos de restauração passiva ou ativa afetam significativamente os custos envolvidos na implementação dos projetos. (Galvão, 2016). Desta maneira, compreender

as nuances do potencial de restauração ecológica por meio da utilização de diversas técnicas é crucial, além disso, é fundamental reconhecer a importância de selecionar e aplicar os métodos adequados de preparo da área de acordo com as características específicas de cada sítio, visto que isso influencia diretamente no sucesso e na eficácia do processo de restauração. Com isso, este estudo busca avaliar a eficácia e os impactos do uso da capina seletiva como uma técnica para conduzir a regeneração de espécies arbóreas, herbáceas e arbustivas em determinada área, investigar como a metodologia de preparo da área, afeta a composição da vegetação em diferentes estágios sucessionais, como forma de auxiliar na construção de futuros projetos (modelos) de restauração ecológica.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Restauração em Floresta Urbana

A Mata Atlântica é considerada a maior Reserva da Biosfera segundo a UNESCO e um dos cinco “*hotspots*” de biodiversidade (Rosa, 2023). A fragmentação desse bioma é o reflexo do intenso processo do desenvolvimento urbano e agroindustrial brasileiro (Ferreira *et al.*, 2019). De acordo com o Instituto Brasileiro de Florestas (IBF), restam apenas 12,5%, sendo, 925.151,66 Km<sup>2</sup> de floresta nativa da Mata Atlântica. Nesse mesmo cenário, segundo a Fundação SOS Mata Atlântica as Unidades de Conservação ocupam uma área de 520.000 Km<sup>2</sup>, ou seja, 56,21% da vegetação remanescente. Diante desse cenário, a recomposição florestal emerge como uma ferramenta crucial, a qual pode ser empregada com o objetivo de recuperar e conservar florestas (Alonzo *et al.*, 2015).

Para os fins previstos na Lei nº 9.985 Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC (2000), configura-se como unidade de conservação:

“Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.” (SNUC, 2000)

Até o ano de 2020, o Rio de Janeiro destacou-se como o estado com o maior número de Unidades de Conservação, conforme a publicação da Fundação SOS Mata Atlântica (2023), contando com mais de quatrocentas áreas protegidas; no entanto, essas áreas são compostas por pequenos fragmentos distribuídos, o que o coloca como o quarto estado com a maior extensão de áreas protegidas. Nesse contexto, Almeida, Gomes e Queiroz (2011) observaram que fragmentos menores podem abrigar menos espécies, porém apresentam uma probabilidade maior de que pelo menos uma espécie permaneça após um evento catastrófico, o que possibilita uma posterior colonização das demais espécies. Com propósito de conectar os diferentes habitats e promover a conservação e recuperação da biodiversidade, Oliveira *et al.* (2015) propuseram os corredores ecológicos como estruturas ambientais. Essa abordagem busca aumentar o fluxo gênico entre os fragmentos remanescentes e as áreas de preservação permanente.

Desse modo, para reverter o processo de degradação, é crucial concentrar esforços na produção de estudos e estratégias de gestão para os projetos de restauração florestal (Rosa, 2023). No artigo 2º do SNUC restauração é definida como “restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original”. Apesar da recuperação lenta, estas florestas em regeneração são importantes para a mitigação do clima e a conservação da biodiversidade (Safar; Magnago; Schaefer, 2020).

## **2.2. Técnicas de restauração**

A restauração florestal não se resume apenas à recriação de habitats propícios para as espécies arbóreas (Gandolfi e Rodrigues, 2004). Envolve também a necessidade de avaliar o impacto de diferentes técnicas de plantio na sobrevivência e crescimento das espécies, bem como seu potencial para a restauração florestal em uma determinada região (Martins et al., 2022, v. 42). Um projeto de reflorestamento convencional pode ser aprimorado em aspectos ecológicos e financeiros ao se tornar mais flexível (Martins, 2020). Após uma detalhada pesquisa sobre a caracterização das técnicas de restauração, Tymus et al. (2018) observaram que a Mata Atlântica é o bioma com maior distribuição de técnicas, dentre elas destacam-se: o plantio total de mudas; adensamento e enriquecimento; e condução da regeneração natural.

A restauração passiva configura-se como a forma de mais baixo custo e mais ecológica para se promover o retorno das florestas nativas em áreas que foram removidas ou degradadas no passado (Martins, 2020). Já restauração ativa é realizada a partir do intermédio humano, afim de agilizar a trajetória sucessional da recuperação (Holl e Aide, 2011), devido a frequente pressão social especialmente em ambientes urbanos.

De acordo com Engel e Parrota (2003), o efeito catalítico do plantio de espécies arbóreas é devido a mudanças microclimáticas, favorecendo positivamente na rapidez e continuidade da sucessão. Já que em ecossistemas severamente degradados a regeneração não só não ocorre, como também a colonização por espécies arbóreas e a sucessão secundárias são dificultadas ou impedidas em uma escala de tempo compatível com as necessidades humanas.

De acordo com Insernhagem et al (2009) referente a restauração passiva:

“Ressaltam que a regeneração natural e a condução da regeneração natural aproveitando a capacidade de auto-recuperação do local pode ser o procedimento mais adequado. Entretanto, em áreas muito degradadas, que perderam sua capacidade de resiliência faz-se necessário a intervenção humana.”

A escolha da técnica utilizada a ser empregada em programas de restauração florestal varia de acordo com as características do sítio, contudo há uma série de restrições técnicas que precisam ser respeitadas, como a declividade, pedregosidade, drenagem do solo e outros (Resende e Leles et al., 2017, p. 91), de maneira geral, a partir de 20% de declividade a mecanização não é mais recomendada, independente das outras condições. Além das estratégias de preparo do solo, os autores destacam que o espaçamento a ser adotado na implantação, deve ser mais fechado (no máximo 2 m x 2 m), com a intenção de acelerar o recobrimento do solo e assim diminuir as condições de competição com as gramíneas.

### 2.3. Condução de herbáceas e arbustivas na restauração ecológica

A regeneração natural proporciona múltiplos benefícios à natureza, as sociedades humanas e pode desempenhar um papel importante na restauração (Sansevero et al., 2016). Tendo em vista o surgimento também de plantas espontâneas que não prejudicam o reflorestamento, pois não só competem com as gramíneas forrageiras, mas desempenham papel de precursoras da fauna e da ciclagem de nutrientes, até mesmo ajudando no controle de pragas (Resende e Leles et al., 2017, p. 16).

Segundo Dias et al. (2017), a regeneração natural abrange todas as espécies vegetais nativas (ervas, arbustos, árvores) que se estabelecem e crescem de forma espontânea em áreas naturais e de restauração ecológica. Identificar a presença ou ausência desses regenerantes é crucial para avaliar o progresso do projeto de restauração, pois quanto mais abundantes forem, menor será a necessidade de introduzir indivíduos (mudas, sementes) na área a ser restaurada. Além disso, os autores afirmam que a regeneração natural promove a diversidade ecológica, permitindo a chegada de outras formas de vida, como arbustos, ervas e palmeiras, que desempenham papel fundamental no rápido desenvolvimento da área em restauração, resultando em redução dos custos de manutenção.

Segundo Santos et al. (2019), a cobertura promovida pelas leguminosas herbáceas de rápido crescimento, reduzem a densidade das plantas espontâneas e favorecem o estabelecimento e o crescimento das plantas arbóreas implantadas. Nesse mesmo estudo mencionam que o consórcio entre as espécies apresenta vantagens competitivas em relação às plantas infestantes locais, pois evita a passagem de luz, reduz a população, ajuda na recuperação dos solos e beneficia, em última instância, as plantas das espécies florestais.

De acordo com Pellizzaro et al., (2017) para restaurar efetivamente ambientes de pastagens, é essencial selecionar e utilizar espécies herbáceas e arbustivas que possam estabelecer e competir com gramíneas invasoras, sem excluir espécies arbóreas de crescimento lento. Leles et al., (2017, p. 64) destacam a eficiência das leguminosas herbáceas e arbustivas no controle das plantas daninhas relacionadas a seus efeitos físicos, biológicos e químicos resultantes do consórcio no ambiente.

Nesse sentido, o efeito físico da biomassa dessas espécies também reduz as chances de sobrevivência das plântulas com pequena quantidade de reservas nos diásporos (Monquero et al., 2009). Muitas vezes, as reservas não são suficientes para garantir a sobrevivência da plântula até que tenha acesso à luz e inicie o processo fotossintético. Quanto aos efeitos biológicos, verificaram que a deposição de resíduos orgânicos sobre o solo e o consequente aumento do teor de matéria orgânica, associado aos microrganismos do sistema, criam condições para instalação de uma densa e diversificada microbiocenose na camada superficial do solo. Em relação aos efeitos químicos, a cobertura morta pode ter influência alelopática sobre as plantas daninhas, o que depende diretamente da quantidade e qualidade do material vegetal.

Manzan (2023), observou uma relação negativa entre a inflamabilidade e a cobertura arbórea, onde os atributos do material combustível associados a uma maior inflamabilidade diminuíram com a presença da cobertura arbórea e arbustiva, resultado também esperado pelas hipóteses do estudo, pois o aumento da cobertura arbórea limita a expansão das espécies de gramíneas C4 inflamáveis, substituindo o material combustível por serapilheira (menos inflamável), diminuindo significativamente a inflamabilidade do sistema.

## 2.4. Capina seletiva em reflorestamento

De acordo com as leis estaduais nº 1.579-A/04 e nº 1931/2013 fica proibido, no Estado do Rio de Janeiro, o uso de produtos químicos com 2,4 - Diclorofenoxiacético (2,4D) e glifosato em sua composição respectivamente. Embora seja uma alternativa eficaz por apresentar menores custos Leles et al., (2017), os componentes químicos presente em herbicidas promovem efeitos negativos sob a biomassa microbiana Santos et al., (2009), que pode acarretar em efeitos nocivos pelo contato e manejo inadequado. Logo a opção de herbicidas deve ser precisa evitando-se o efeito negativo sobre o ecossistema a ser recuperado Machado et al., (2012).

No entanto, existem outras formas de controlar as braquiárias, como o arranquio e a capina manual, a roçada e o cultivo mecanizado. Conforme Oliveira et al., (2018) o arranquio manual é o método mais antigo, por não demandar nenhuma ferramenta. Por sua vez, a capina manual envolve o uso de ferramentas como enxadas, enxadões, sachos ou equipamentos similares. Nesse mesmo estudo, destacam que a roçada manual ou mecanizada é uma excelente opção para áreas maiores, e o cultivo mecanizado que é bastante utilizado em áreas planas com maior espaçamento.

Souza et al., (2021, c.20) observaram que apesar de a capina em faixa ter um efeito positivo no controle da erosão, combate a mato-competição e reduzir o risco de incêndios. Durante este estudo, foi observado, também, que nas faixas ao longo das linhas de plantio, o solo ficou exposto ao vento e à luz solar direta, o que favoreceu a evaporação da água, reduzindo assim a umidade e tornando o solo vulnerável a grandes variações de temperatura diárias. A partir disso, optaram pela capina total seletiva, que favorece a retirada da braquiária pela raiz e o recobrimento total do solo, evitando a parte de coroamento das mudas, que provocou busca por alternativas que proporcionasse maior segurança aos esforços obtidos no campo.

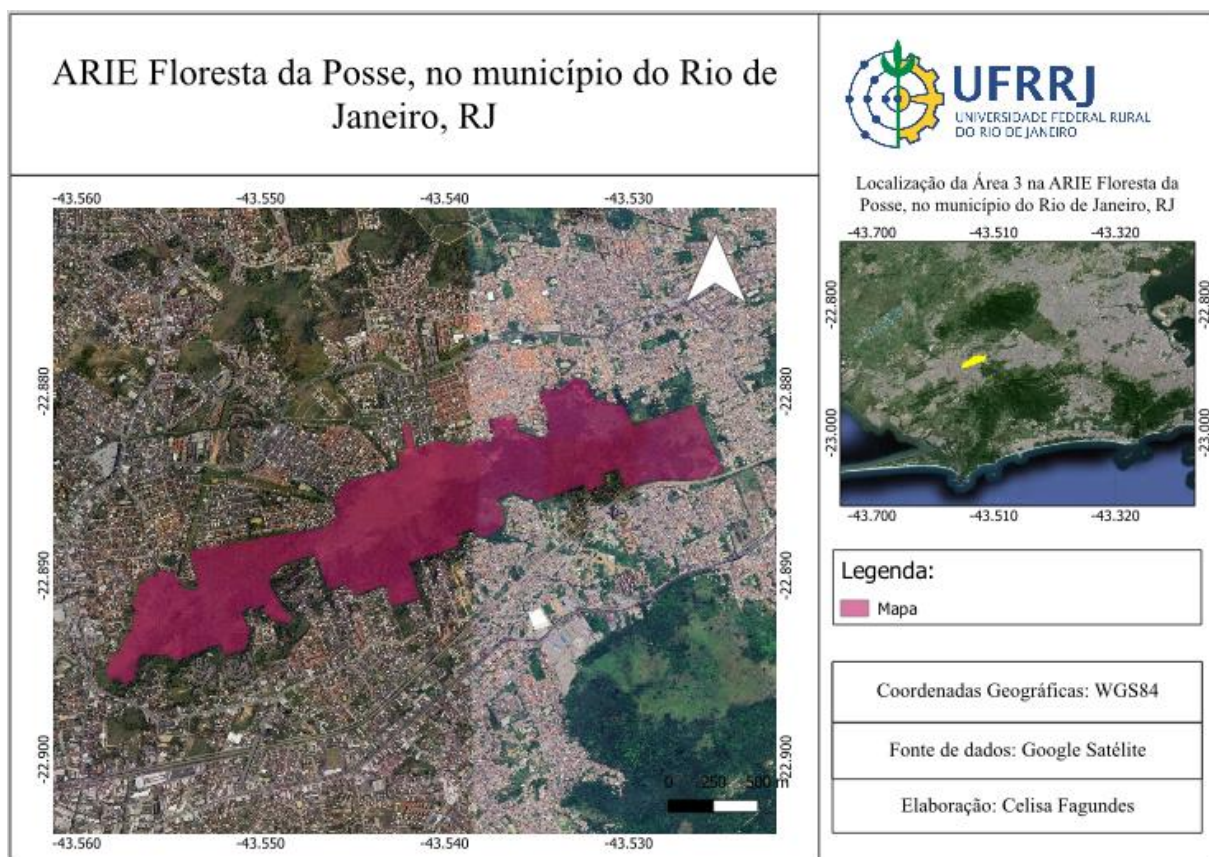
De acordo com Goés et al., (2021) “a diversidade e a abundância da fauna do solo podem variar de acordo com o tipo de uso do solo.” Áreas colonizadas por gramíneas invasoras há um longo período sem qualquer intervenção, frequentemente exibem vegetação de altura considerável e grandes touceiras, tornando-as difíceis de remover do solo. Para essas áreas Souza et al., (2021, c.20), optaram pela capina total seletiva. No entanto, é fundamental que essa atividade seja realizada juntamente com o coroamento de toda a regeneração natural existente ou com mudas provenientes de plantios anteriores.

## 3. MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1. Área de estudo

O presente estudo foi realizado na Área de Importante Interesse Ecológico (ARIE) Floresta da Posse situada na Bacia da Baía de Sepetiba, dentro dos limites dos bairros, de Campo Grande, Santíssimo e Senador Vasconcelos localizada no município do Rio de Janeiro (Figura 1), Estado do Rio de Janeiro, entre as coordenadas 646720,771 E – 7470320,604 N e 654013,364 E – 7465541,558 N, UTM, SIRGAS 2000. A ARIE Floresta da Posse foi criada no dia 8 de junho de 2022 de acordo com o Decreto Rio nº 50962, com uma área de uma área de 171,56 hectares e perímetro de 11,95 quilômetros. A Floresta da Posse é formada pelo conjunto de três morros (Luís Bom, da Posse e das Paineiras) com altitude média de 155 m, possuindo como ponto culminante o morro da Posse com 207 m de altitude. Possui declividade entre 20,1 e 45°, e em algumas áreas ultrapassando 45°. Como

característica geral solo argissolo vermelho amarelo, com horizonte bem a moderadamente drenados, com relevo ondulado e possuem potencial erosivo que varia de médio a alto. De acordo com o estudo técnico pra a proposição de proteção legal para a Serra da Posse, a ARIE é um fragmento importante que permite conexões com outros dois fragmentos mais conservados do município, Pedra Branca e Gerincinó- Mendanha,



**Figura 1.** ARIE Floresta da Posse, no município do Rio de Janeiro, RJ. Fonte: QGIS.

A região apresenta clima AW (quente com estação seca bem acentuada coincidindo com o inverno) de acordo com a classificação Köppen, temperatura média anual é de 24,5°C e pluviosidade acumulada anual de 2400mm aproximadamente, de acordo com o Instituto Nacional de Meteorologia, sendo de maio a junho com menores precipitações.

### 3.2. Amostragens

As áreas de estudo compreendem três diferentes pontos da vertente norte da ARIE Floresta da Posse, adotando o mesmo modelo de restauração: com capina total inicial, posteriormente com plantio de mudas, com espaçamento 2x2 e coroamento, seguido de capina seletiva com condução da regeneração de espécies herbáceas e arbustivas, respeitando as condições cíclicas. Esses polígonos foram designados como Área 1 (A1), Área 2 (A2) e Área 3 (A3) (Figura 2), cada uma ocupando um hectare e passando por um número específico de intervenções de capina e meses de plantio, sendo:



a

### Parcelas da Área 1 na ARIE Floresta da Posse



#### Localização das Parcelas da Área 1 na ARIE Floresta da Posse



#### Legenda:

Parcelas A1  
Área 1

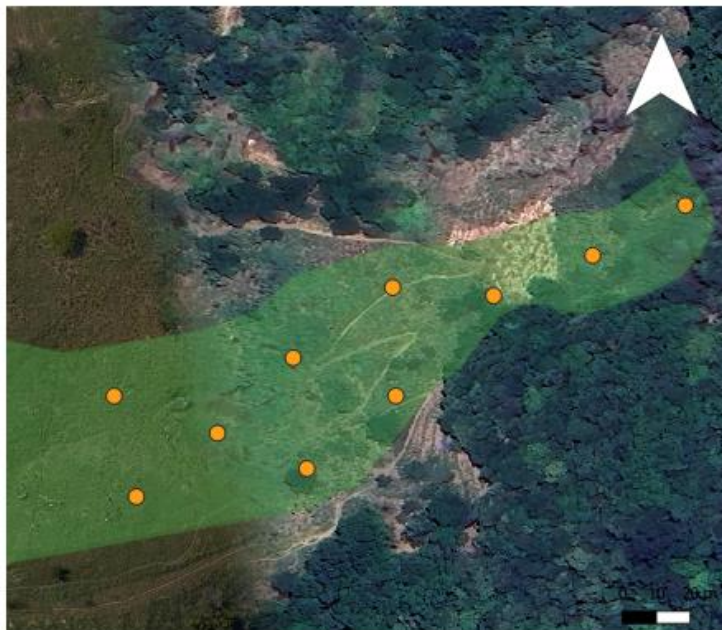
Coordenadas Geográficas: WGS84

Fonte de dados: Google Satélite

Elaboração: Celisa Fagundes

b

### Parcelas da Área 2 na ARIE Floresta da Posse



#### Localização das Parcelas da Área 2 na ARIE Floresta da Posse



#### Legenda:

Parcelas A2  
Área 2

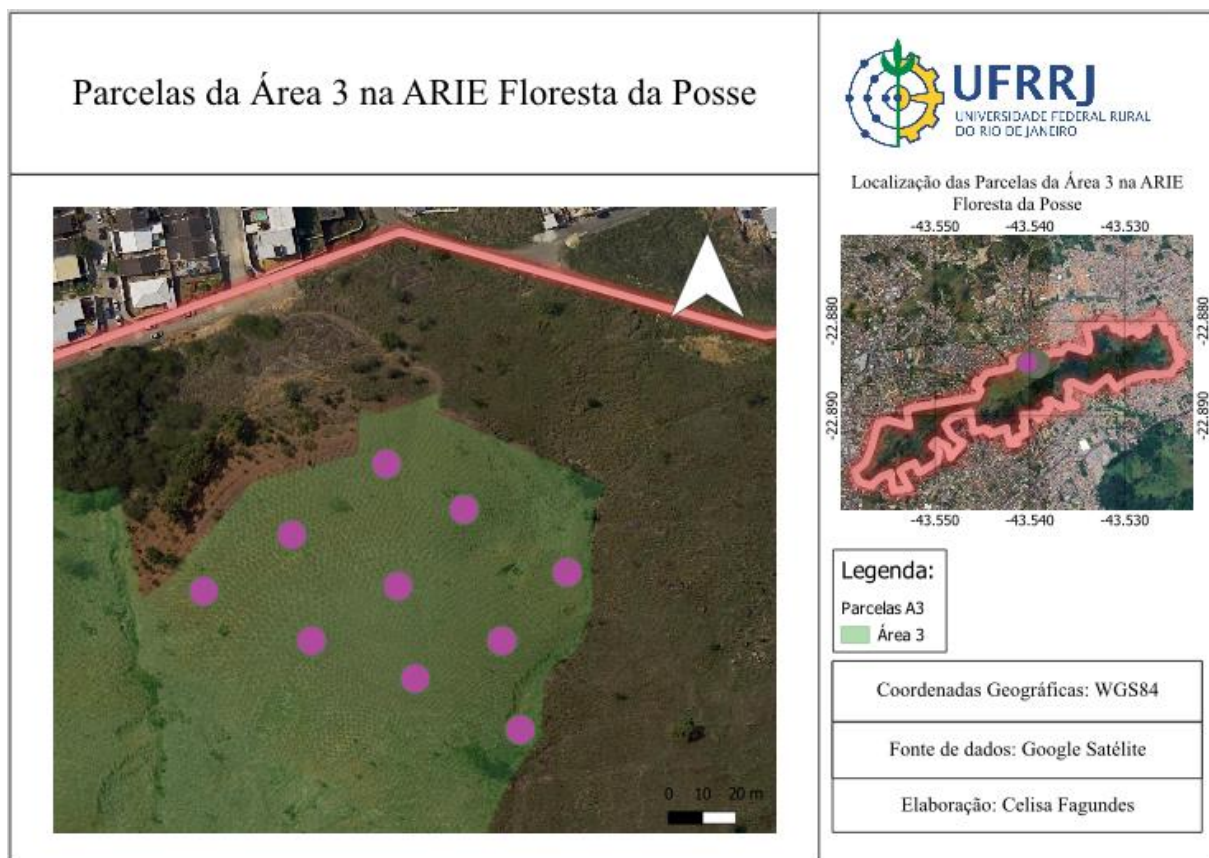
Coordenadas Geográficas: WGS84

Fonte de dados: Google Satélite

Elaboração: Celisa Fagundes

c





**Figura 2.** a) Parcelas da Área 1 na ARIE Floresta da Posse, b) Parcelas da Área 2 na ARIE Floresta da Posse, e c) Parcelas da Área 3 na ARIE Floresta da Posse. Fonte: QGIS.

A1 com 5 intervenções de capina seletiva, 5 meses de plantio, com 1329 mudas plantadas em 1,1 hectare;

A2 com 3 intervenções de capina seletiva 12 meses de plantio, com 4816 mudas plantadas em 2 hectares; e

A3 com 9 intervenções de capina seletiva e 49 meses de plantio, com 8718 mudas plantadas em 3 hectares.

As intervenções de capina ocorreram de forma cíclica e de acordo com as necessidades de cada área. Todos os plantios apresentam a mesma composição florística foram compostos por mudas de viveiros do programa Refloresta Rio e Mutirão Reflorestamento na Fazenda Modelo e em Guaratiba pertencentes a prefeitura do município do Rio de Janeiro (Anexo A). A manutenção foi realizada por empresas privadas e por equipes do programa Mutirão, sob orientação e fiscalização de Engenheiros florestais do programa Refloresta Rio.

### 3.3.Coleta de dados

As coletas de dados foram realizadas nas três diferentes áreas, sob os mesmos critérios, entre os meses de março e maio de 2024. Para a realização dos levantamentos florísticos foram delimitadas dez parcelas circulares com 2,5 m de raio em cada polígono para o levantamento das arbóreas, e três sub- parcelas de 1m<sup>2</sup> em cada parcela para o levantamento das herbáceas e arbustivas (Figura 3).



**Figura 3.** Subparcelas demarcadas com gabarito 1x1m.

Fonte: Imagens feitas em campo.

Foram instaladas dez parcelas circulares por hectare, selecionadas de forma aleatória, perfazendo uma área de 0,02 hectares por polígono, totalizando trinta parcelas amostradas. Após a delimitação das parcelas, foi realizada a identificação botânica de todas as espécies arbóreas plantadas e regenerantes – fora das linhas de plantio. Para o levantamento da circunferência das mudas, foi levado em consideração o tamanho das espécies, as especificações usadas nesse trabalho foram as seguintes:

**Tabela 1.** Cálculo da circunferência a partir do estabelecimento das espécies de acordo com a altura.

Altura	Estabelecimento	Circunferência do coleto
< 30cm	Recruta	Não mensura
30 – 150cm	Não estabelecida	Não mensura
>150cm	Estabelecida	Mensura

A medição da altura das espécies foi realizada com o auxílio de uma trena de 3 metros, as espécies acima de 3 metros, tiveram suas respectivas alturas estimadas e a mensuração da Circunferência do Coleto (CC), foi feita com o auxílio de uma fita métrica e os caules bifurcados ou múltiplos foram somados após o cálculo de área basal de cada caule, para que não houvesse superestimativa desse descritor.

As plantas herbáceas e arbustivas foram identificadas e quantificadas pelo método do quadrado inventário (Braun-Blanquet, 1979), em que foi utilizado um quadrado de 1,0 x 1,0 m para demarcar aleatoriamente três subparcelas amostradas no interior das parcelas. Todos os dados dos levantamentos catalogados foram inseridos em uma planilha do Excel e programados no R Studio.

### 3.4. Análise de dados

A partir dos dados de CC, dos indivíduos maiores que 150cm, coletados em campo foi possível a obtenção do valor do Diâmetro do Coleto (DC), para cada espécie amostrada das respectivas parcelas via a fórmula a seguir:

$$DC = CC/\pi$$

A análise da taxa de crescimento foi realizada mediante a distribuição diamétrica das árvores, distribuídas em 7 classes com intervalo de classes de 10 cm (1-10cm; 10-20cm; 20-30cm; 30-40cm; 40-50cm; 50-60cm;  $\geq 60$ cm) (Fernandes et al., 2021).

### 3.5. Avaliações estruturais

Os parâmetros populacionais de abundância, dominância, frequência, valor de importância e cobertura foram obtidos para analisar a fitossociologia horizontal dos modelos de restauração estudados, seguindo as recomendações de Mueller-Dombois e Ellenberg (1974). Foi avaliada a densidade de cada espécie no povoamento por hectare através dos cálculos de densidade absoluta ( $DA_i$ ) e relativa ( $DR_i$ ), frequência absoluta ( $FA_i$ ) e relativa ( $FR_i$ ), dominância absoluta ( $DoA_i$ ) e relativa ( $DoR_i$ ), valor de importância ( $VI$ ) e cobertura ( $VC$ ). Adicionalmente, o Valor de Importância Familiar ( $VIF$ ) foi utilizado para determinar a importância ecológica das famílias, obtido pela divisão do número de espécies da família pelo número total de espécies. Todos esses cálculos foram realizados utilizando o Sistema de Monitoramento de Florestas Tropicais (MFT). Utilizando as fórmulas expressadas na (Tabela 2).

**Tabela 2.** Descrições fitossociológicas para o estudo da estrutura horizontal da comunidade arbórea estudada.

Parâmetros	Fórmulas	Condições
Densidade absoluta ( $DA_i$ );	$DA_i = \frac{ni}{A}$	Onde: $ni = n^\circ$ de indivíduos da i-ésima espécie; $N = n^\circ$ total dos indivíduos amostrados; $A =$ área total amostrada (ha)
Densidade relativa ( $DR_i$ em %)	$DR_i = \frac{ni}{N} \times 100$	
Dominância absoluta ( $DoA_i$ );	$DoA_i = \frac{Gi}{A}$	Onde: $Gi =$ área basal da i-ésima espécie ( $m^2$ ); $GT =$ somatório das áreas basais das espécies; $A =$ área total amostrada (ha)
Dominância relativa ( $DoR_i$ em %)	$DoR_i = \frac{Gi}{Gt} \times 100$	
Frequência absoluta ( $FA_i$ );	$FA_i = U_i/U_t$	Onde: $U_i = n^\circ$ unidades amostrais que foram encontradas a i-ésima espécie; $U_t = n/$ total de unidades amostrais;
Frequência relativa ( $FR_i$ em %)	$FR_i = FA_i / \sum FA_i \times 100$	$S = n^\circ$ de espécies amostradas
Valor de cobertura ( $VC_i$ );	$VC_i = DR_i + DoR_i$	Onde: $DR_i =$ densidade relativa; $DoA_i =$ dominância relativa

Valor de cobertura em porcentagem (VCi em %)	$VCi (\%) = \frac{(DRi + DoRi)}{2}$	
Valor de importância (Vli);	$Vli = DRi + DoRi + FRi;$	Onde: DRi = densidade relativa da i-ésima espécie; DoRi = dominância relativa da i-ésima espécie; FRi = frequência relativa da i-ésima espécie
Valor de importância em porcentagem (Vli em %)	$Vli (\%) = \frac{(DRi + DoRi + FRi)}{3}$	

### 3.6. Composição florística

Para o registro da abundância das espécies florestais e a heterogeneidade da vegetação foi calculado o Índice de diversidade de Shannon & Wiener (H')

$$H' = - \sum_{i=1}^S pi \times \ln(pi)$$

Onde:

pi = ni/N em que ni = n° de indivíduos da i-ésima espécie e N = n° total dos indivíduos amostrados;

S = n° de espécies amostradas.

Para quantificar a uniformidade da distribuição das espécies, foi calculado o Índice de equabilidade de PIELOU (J):

$$J = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Onde:

H' max = ln (S);

S = n° de espécies amostradas.

Com a listagem das espécies amostradas foi possível a confecção de matriz de presença e ausência das mesmas nos respectivos métodos, foi calculado o coeficiente de similaridade, segundo a fórmula proposta por Sorensen (1972):

$$SOij = \frac{2 \times c}{(a + b)}$$

Onde:

a = n° de espécies ocorrentes na parcela 1 ou comunidade 1;

b = n° de espécies ocorrentes na parcela 2 ou comunidade 2;

c = n° de espécies comum às duas parcelas ou comunidades.

### 3.7. Índice de Braun-Blanquet

As plantas daninhas foram identificadas e quantificadas pelo método do quadrado inventário (Braun-Blanquet, 1979). Utilizou-se um quadrado de 1,0 x 1,0 m para demarcar

aleatoriamente 3 sub-parcelas em cada parcela nos três diferentes modelos, totalizando 90 sub-parcelas. Além da quantificação das espécies e do total de indivíduos por área amostrada, foram calculados os seguintes parâmetros fitossociológicos propostos por Mueller-Dombois e Ellenberg (1974): Foi avaliada a densidade de cada espécie no povoamento por hectare através dos cálculos de densidade absoluta ( $DAi$ ) e relativa ( $DRi$ ), frequência absoluta ( $FAi$ ) e relativa ( $FRi$ ), Abundância absoluta ( $Ai$ ) e relativa ( $ARi$ ), cobertura ( $VC$ ), e valor de importância ( $VI$ ) das espécies com crescimento espontâneo na vertente norte da Floresta da Posse. Utilizando as fórmulas expressadas na (Tabela 3).

**Tabela 3.** Descrições fitossociológicas para o estudo da estrutura horizontal da comunidade herbácea e arbustiva estudada.

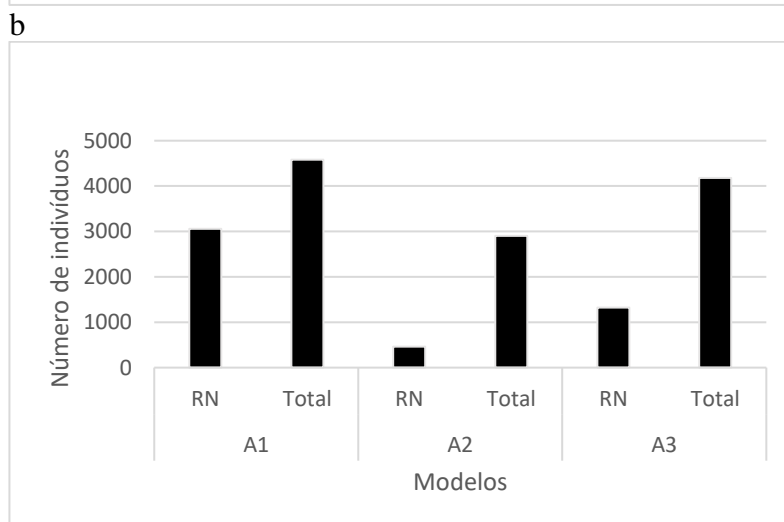
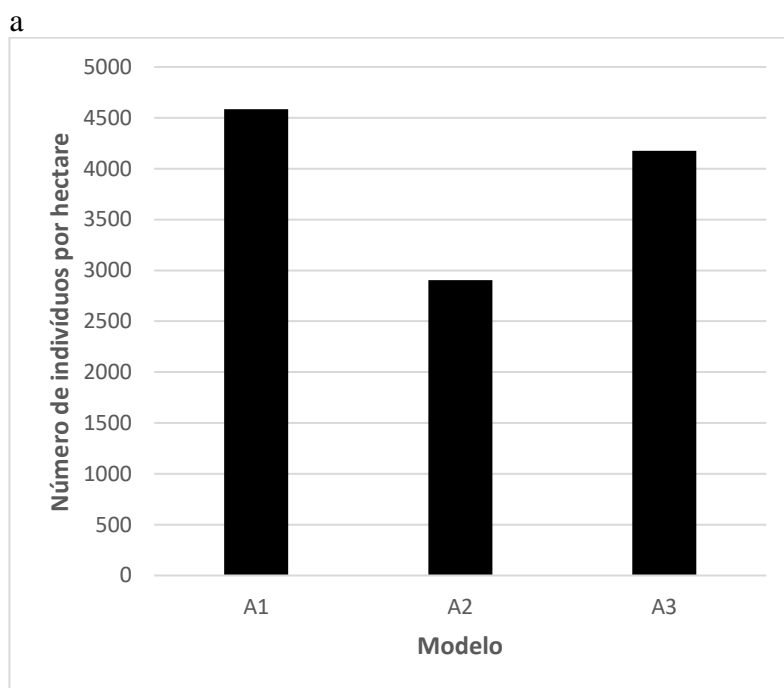
Parâmetros	Fórmulas	Condições
Densidade absoluta ( $DAi$ );	$DAi = \frac{ni}{Nq}$	Onde: ni= n° de indivíduos da i-ésima espécie;
Densidade relativa ( $DRi$ em %)	$DRi = \frac{DAi}{\sum DAi} \times 100$	Nq= n° total de quadrados; S = n° de espécies amostradas.
Abundância absoluta ( $Ai$ );	$Ai = \frac{ni}{Ni}$	Onde: ni= n° de indivíduos da i-ésima espécie;
Abundância relativa ( $ARi$ em %)	$ARi = \frac{Ai}{\sum Ai} \times 100$	Ni= n° total de quadrados em que a espécie foi encontrada; S = n° de espécies amostradas
Frequência absoluta ( $FAi$ );	$FAi = \frac{Ni}{Nq}$	Onde: Ni= n° total de quadrados em que a espécie foi encontrada;
Frequência relativa ( $FRi$ em %)	$FRi = \frac{FAi}{\sum FAi} \times 100$	Nq= n° total de quadrados. S = n° de espécies amostradas
Valor de importância ( $VI$ );	$VIi = DRi + DoRi + FRi;$	Onde: DRi = densidade relativa da i-ésima espécie;
Valor de importância em porcentagem ( $VI$ em %)	$VIi (\%) = \frac{(DRi + DoRi + FRi)}{3}$	DoRi = dominância relativa da i-ésima espécie; FRi = frequência relativa da i-ésima espécie

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Estrutura da Vegetação Arbórea

#### 4.1.1. Densidade

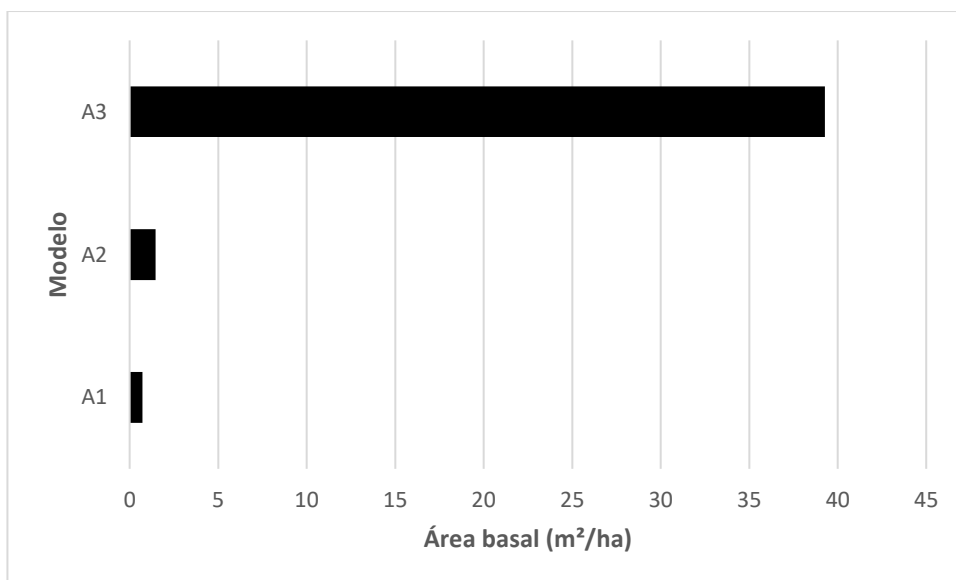
Dentre áreas amostrais, A1 foi que apresentou o maior número de indivíduos por hectare, com 4592 indivíduos por hectare, desses 66,67% eram regenerantes, pois nasceram fora da linha de plantio, seguido por A3 e a A2 possuiu o menor valor de densidade e regenerantes, com 2903 indivíduos por hectare considerando somente 15,79 % do total de indivíduos inventariados (Figura 4). Em estudo de remanescente de floresta atlântica sob efeito de regeneração natural realizado em região de baixada do estado do Rio de Janeiro, no município de Silva Jardim, o maior percentual de regeneração foi de 16,88% com densidade de 856 indivíduos por hectare, nessa mesma área. (Galvão, 2016).



**Figura 4:** a) Gráfico de densidade de indivíduos arbóreos por hectare dos projetos de restauração na vertente norte da ARIE Floresta da Posse, no Município de Rio de Janeiro, Rio de Janeiro; b) Gráfico de total de indivíduos e número de regenerantes amostrados por modelo nos projetos de restauração implantados na ARIE Floresta da Posse.

#### 4.1.2. Área basal

O valor da área basal da fisionomia de A3 foi de 39,27 m<sup>2</sup>/ha, em estudo realizado em outro fragmento de Floresta Ombrófila Densa no Instituto Butantã realizado por Guerra (2018) encontrou um valor de 35,17 m<sup>2</sup>/ha, valor superior ao encontrado. Significando uma heterogeneidade entre os fragmentos de remanescentes de Floresta Estacional Decidual da região. Os valores de Área basal de A1 E A2 dos modelos de restauração ecológica do presente estudo foram 1,46 m<sup>2</sup>/ha e 0,72 m<sup>2</sup>/ha respectivamente. Sendo menores que o valor encontrado Almeida e Santos (2019) que apresentaram valor de 2,05 m<sup>2</sup>/ha (Figura 5).

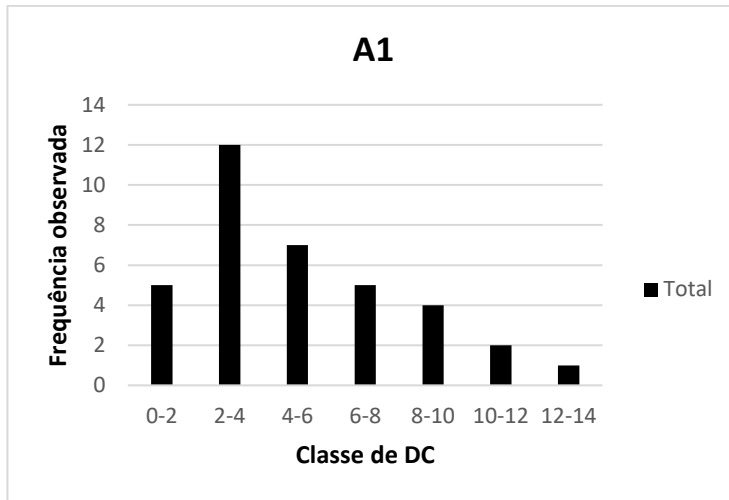


**Figura 5:** Gráfico de áreas basais (m<sup>2</sup>/ha) de cada projeto de restauração implantados na ARIE Floresta da Posse.

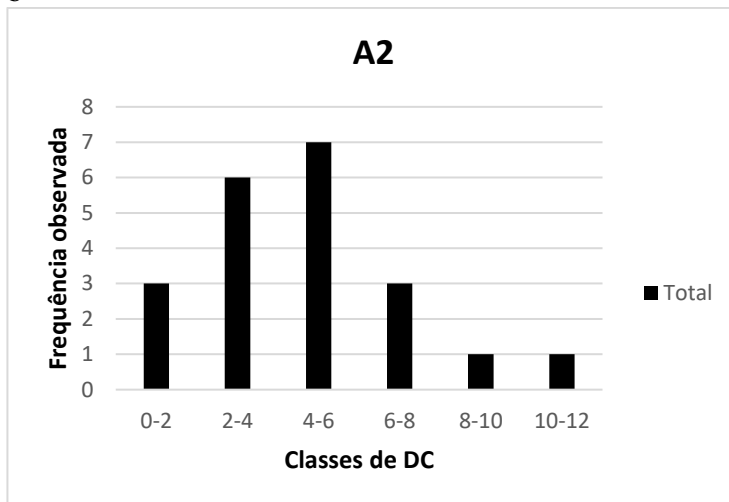
#### 4.1.3. Distribuição diamétrica

A área A3 que apresentou maior frequência nas primeiras classes de diâmetro, e nas classes de maior valor de diâmetro a frequência foi reduzida. Diferentes dos modelos mais jovens A1 e A2 estudados apresentaram menor frequência nas duas primeiras classes de menores valores de diâmetro, devido ao estabelecimento das espécies de acordo com a altura, as classes de valores intermediário obtiveram maior frequência, e seguiram o Padrão de A3. A partir dos gráficos gerados para a distribuição diamétrica de cada projeto estudado verificou-se, visualmente a presença do padrão de distribuição das frequências chamado de “J-invertido” na área 3 (Figura 6).

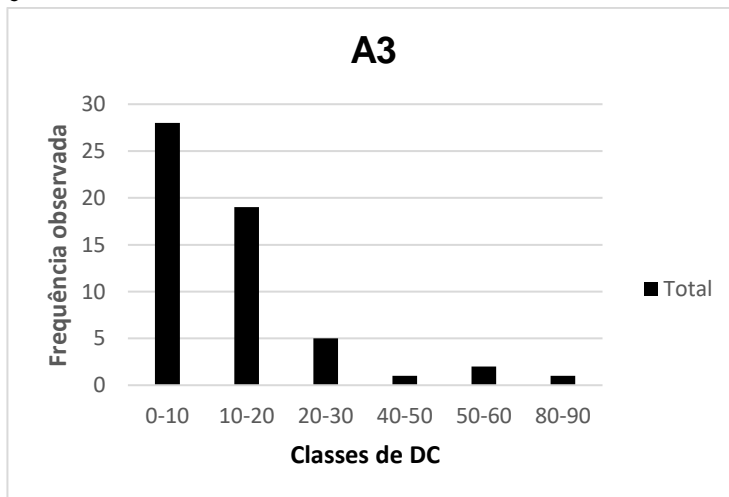
**a**



b



c



**Figura 6:** a) Distribuição diamétrica dos indivíduos arbóreos amostrados no modelo A1 de restauração implantados ARIE Floresta da Posse; b) Distribuição diamétrica dos indivíduos arbóreos amostrados no modelo A2 de restauração implantados ARIE Floresta da Posse; e c) Distribuição diamétrica dos indivíduos arbóreos amostrados no modelo A3 de restauração implantados ARIE Floresta da Posse.



Segundo Rossi et al., (2006), o povoamento inequívoco é caracterizado por um decréscimo na frequência de árvores em que os diâmetros das mesmas aumentam, logo é esperado que as frequências de mortalidade sejam maiores nas classes de diâmetro inferiores, com um padrão universal de “J” invertido. Embora isso não pareça ser a realidade das áreas 1 e 2, vale salientar que os diâmetros das árvores são muito baixos, mas não foi calculado o dos diâmetros das espécies não estabelecidas, o que acarretou na não formação do “J”, no gráfico de distribuição diamétrica.

#### 4.2. Riqueza de espécies

Nos modelos estudados, foram amostrados 229 indivíduos em uma área de 3 hectares. Identificaram-se 44 espécies distribuídas entre 20 famílias, destacando-se a família Fabaceae com 12 espécies e a Anacardiaceae com 2 espécies.

O plantio A1 demonstrou a maior riqueza de espécies, com 27 espécies no total, das quais 12 eram regenerantes. O plantio A2 seguiu com 24 espécies, incluindo 5 regenerantes. O plantio A3 apresentou 20 espécies, também com 5 regenerantes.

Nos índices de diversidade de Shannon (H') e de equabilidade de Pielou (J), o plantio A2 obteve os maiores valores foi de 2,93 nats/ind e o índice de equabilidade de Pielou de 0,92, superiores aos os plantios A1 e A3. Com A3 2,74 nats/ind e 0,92 de índice de equabilidade, e A1 registrou 2,6 nats/ind e 0,79 de índice de equabilidade (Tabela 4). Esses valores de diversidade são baixos quando comparados aos encontrados por Guerra (2018) 3,14 nats/ind, Cerqueira e Paula (2016), 3,39 nats/ind., e Holanda et al., (2009), 3,29 nats/ind.

**Tabela 4.** Área total amostrada em hectares, riqueza de espécies(S), índice de equabilidade de Pielou (J) e Índices de diversidade de Shannon (H') estimados para os projetos de restauração implantados na ARIE Floresta da Posse. Valores entre parêntesis na coluna de riqueza representam o número de espécies originadas da regeneração natural.

Método	Área amostrada (há)	S	J	H'
A1	0,01963	27(12)	0,788874	2,6
A2	0,01963	24(5)	0,921948	2,93
A3	0,01963	20(5)	0,914634	2,74

#### 4.3. Composição florística

A listagem de espécies totalizou 44 espécies com 29 famílias. No modelo A1 apresentou 27 espécies e 14 famílias; em A2 24 espécies e 13 famílias e; o plantio A3 seguiu com 20 espécies e 12 famílias. No total as espécies com maior número de indivíduos foram: *Machaerium hirtum* (Vell.) Stellfeld com 30, família Fabaceae; *Schinus terebinthifolia* Raddi com 29 indivíduos, família Anacardiaceae e; *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit com 23 indivíduos, família Fabaceae (Tabela 5).

**Tabela 5.** Parâmetros fitossociológicos por espécie arbóreas do projeto A1 de restauração ecológica implantado na ARIE Floresta da Posse

Espécie	Dai	DRI	DoRi	Fri(%)	VI(%)	Vci(%)
<i>Albizia lebbbeck</i> (L.) Benth.	152,80	4,00	1,38E-05	4,88	2,96	2,00
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vellozo) Brenan varo cotubrine, Kew Bull.	50,93	1,33	0	2,44	1,26	0,67
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	50,93	1,33	2,62E-07	2,44	1,26	0,67
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillem. ex Benth.	50,93	1,33	0	2,44	1,26	0,67
<i>Cordia superba</i> Cham.	50,93	1,33	4,66E-07	2,44	1,26	0,67
<i>Eugenia uniflora</i> L.	50,93	1,33	2,62E-07	2,44	1,26	0,67
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	50,93	1,33	7,57E-07	2,44	1,26	0,67
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	50,93	1,33	0	2,44	1,26	0,67
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	50,93	1,33	7,18E-06	2,44	1,26	0,67
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	50,93	1,33	3,52E-06	2,44	1,26	0,67
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	50,93	1,33	5,89E-07	2,44	1,26	0,67
<i>Heberdenia excelsa</i> (Aiton) Banks ex DC	254,66	6,67	6,47E-05	2,44	3,04	3,33
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	101,86	2,67	1,11E-05	4,88	2,51	1,33
<i>Inga vera</i> Willd.	203,73	5,33	6,43E-07	7,32	4,22	2,67
<i>Joannesia princeps</i> Vell.	50,93	1,33	6,57E-07	2,44	1,26	0,67
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	1171,44	30,67	1,64E-06	14,63	15,10	15,33
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld (Vell.) Stellfeld	611,18	16,00	0,000155	7,32	7,77	8,00
<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth. Benth.	101,86	2,67	0	2,44	1,70	1,33
Não identificado	50,93	1,33	0	2,44	1,26	0,67
<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	50,93	1,33	0	2,44	1,26	0,67
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cavanilles) A	50,93	1,33	1,75E-06	2,44	1,26	0,67
<i>Psidium cattleyanum</i> Sabine	203,73	5,33	5,3E-06	7,32	4,22	2,67
<i>Sapindus saponaria</i> L. L.	50,93	1,33	0	2,44	1,26	0,67
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	101,86	2,67	1,64E-06	4,88	2,51	1,33
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D.Penn.	50,93	1,33	0	2,44	1,26	0,67
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	50,93	1,33	0	2,44	1,26	0,67
<i>Trema tomentosa</i> (Roxb.) H. Hara	50,93	1,33	0	2,44	1,26	0,67
Soma	3819,90	100,00	0,000269	100,00	66,67	50,00

**Tabela 6.** Parâmetros fitossociológicos por espécie arbóreas do projeto A2 de restauração ecológica implantado na ARIE Floresta da Posse.

Espécies	DAI	DRI	DoRi	Fri(%)	VI(%)	Vci(%)
<i>Aideroxylon obtusifolium</i> [Humb. ex Roem. & Schult.] T.D. Penn.	50,93	1,75	0	1,96	1,24	0,88
<i>Albizia lebeck</i> (L.) Benth	50,93	1,75	6,99E-07	1,96	1,24	0,88
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	50,93	1,75	7,27E-07	1,96	1,24	0,88
<i>Apondias mombin</i> <i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	50,93	1,75	0	1,96	1,24	0,88
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham	101,86	3,51	9,69E-06	3,92	2,48	1,75
<i>Cordia superba</i> Cham.	50,93	1,75	2,33E-06	1,96	1,24	0,88
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.)	50,93	1,75	0	1,96	1,24	0,88
<i>Dialium guineense</i> <i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	50,93	1,75	0	1,96	1,24	0,88
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	152,80	5,26	1,12E-06	5,88	3,72	2,63
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	50,93	1,75	3,98E-06	1,96	1,24	0,88
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	305,59	10,53	5,7E-06	9,80	6,78	5,26
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	50,93	1,75	5,89E-07	1,96	1,24	0,88
<i>Inga vera</i> Willd.	101,86	3,51	0	3,92	2,48	1,75
<i>Joannesia princeps</i> Vell.	305,59	10,53	0	9,80	6,78	5,26
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz	203,73	7,02	0	5,88	4,30	3,51
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	101,86	3,51	0	3,92	2,48	1,75
<i>Mimosa artemisiana</i> Heringer & Paula	101,86	3,51	2,99E-06	3,92	2,48	1,75
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns (Cavanilles) A	203,73	7,02	6,26E-05	5,88	4,30	3,51
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	101,86	3,51	1,49E-06	3,92	2,48	1,75
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	203,73	7,02	1,04E-06	5,88	4,30	3,51
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	356,52	12,28	0	11,76	8,02	6,14
<i>Terminalia argentea</i> Mart. & Zucc.	101,86	3,51	6,99E-06	3,92	2,48	1,75
Soma=	50,93	1,75	0	1,96	1,24	0,88
	2903,13	100,00	0,0001	100,00	66,67	50,00

**Tabela 7.** Parâmetros fitossociológicos por espécie arbóreas do projeto A3 de restauração ecológica implantado na ARIE Floresta da Posse.

espécies	Dai	DRI	DoRi	Fri(%)	VI(%)	Vci(%)
Acacia mangium Willd.	50,93	1,22	3,27E-05	2,08	1,10	0,61
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan	305,59	7,32	0,000375	6,25	4,52	3,66
Ceiba speciosa (A. St. -Hil.).	50,93	1,22	9,96E-06	2,08	1,10	0,61
Cordia superba Cham.	50,93	1,22	1,77E-06	2,08	1,10	0,61
Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong (Vell.) Morong	305,59	7,32	0,00018	10,42	5,91	3,66
Eugenia brasiliensis Lam.	50,93	1,22	3,77E-07	2,08	1,10	0,61
Guazuma ulmifolia Lam.	50,93	1,22	3,85E-06	2,08	1,10	0,61
Heberdenia excelsa (Aiton) Banks ex DC	152,80	3,66	0	6,25	3,30	1,83
Inga laurina (Sw.) Willd.	458,39	10,98	0,000204	10,42	7,13	5,49
Inga vera Willd.	254,66	6,10	0,000279	8,33	4,81	3,05
Joannesia princeps Vell.	254,66	6,10	0,000196	6,25	4,12	3,05
Luehea divaricata Mart.	50,93	1,22	4,92E-06	2,08	1,10	0,61
Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld	458,39	10,98	0,000884	4,17	5,05	5,49
<i>Mimosa artemisiana</i> Heringer & Paula	203,73	4,88	0,00039	4,17	3,02	2,44
Mimosa caesalpiniiifolia Benth.	50,93	1,22	6,55E-06	2,08	1,10	0,61
Psidium cattleyanum Sabine	152,80	3,66	0,000171	6,25	3,30	1,83
Sapindus saponaria L.	101,86	2,44	3,79E-06	4,17	2,20	1,22
Schinus terebinthifolia Raddi	1018,64	24,39	0,004837	12,50	12,30	12,20
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	101,86	2,44	8,8E-05	4,17	2,20	1,22
Vitex montevidensis Cham.	50,93	1,22	2,77E-06	2,08	1,10	0,61
Soma	4176,43	100,00	0,007671	100,00	66,67	50,00

Com relação à dominância, as quatro espécies mais abundantes nos fragmentos apresentaram os maiores valores, sendo responsáveis por mais de 80% do valor de cobertura dos três modelos, sendo elas *Schinus terebinthifolia* Raddi, *Machaerium hirtum* (Vell.) Stellfeld, *Mimosa artemisiana* Heringer & Paula, e *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan. Comportamento semelhante foi observado por Silva et al. (2016), referente a *Schinus terebinthifolius* Raddi que se destacou com alta densidade atribuída à sua elevada plasticidade de colonização. O levantamento de recuperação das matas do Rio de Janeiro, as espécies *Schinus terebinthifolia* Raddi e *Anadenanthera colubrina* apresentaram-se como os mais dominantes (Zau e Sartori 2021). Ainda nesse estudo, destacam que a capacidade da primeira espécie de se desenvolver na fase inicial de sucessão ecológica e com dispersão biótica, atrai a fauna, promove a chegada de novos propágulos e facilita o estabelecimento de novos indivíduos, tornando o ambiente favorável à colonização. De acordo com Oda et al. (2016), a *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan possui alta atividade reprodutiva. Arantes et al. (2012) destacam o *Machaerium hirtum* (Vell.) Stellfeld uma espécie regenerante, pertencente ao grupo ecológico com comportamento clímax dependente de luz. Um estudo por Abel (201) avaliou o Consórcio da *Mimosa artemisiana* Heringer & Paula em plantio de eucalipto e observou o efeito positivo da ciclagem de Nitrogênio presente na serrapilheira da *M. artemisiana*.

**Tabela 8.** Matriz de similaridade florística das espécies arbóreas obtida a partir do índice de Sorensen dos projetos de restauração ecológica implantado na ARIE Floresta da Posse, Município do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Índice de similaridade Sorensen (SO)			
Método	A1	A2	A3
A1		0,3137	0,6086
A2			0,5714

Quanto a similaridade florística, foi observada baixa similaridade entre as áreas de plantio em restauração ecológica A1 e A2, o que não foi esperado, visto que as duas áreas apresentavam idades parecidas. Já as áreas A1 e A3, mostraram-se bastante similares, mesmo com maior distância entre os polígonos e com diferente idade de plantio. Referente os modelos das áreas A2 e A3 apresentaram um índice de similaridade médio, mesmo com a proximidade entre os remanescentes, o índice não superou os valores entre A1 e A3, devido à alta declividade da área 2 comparada as outras áreas.

Mata (2016) indica que a diversidade de plantas e suas funções mostram pouca semelhança entre as áreas em restauração e a floresta secundária, com grupos distintos onde as parcelas não se misturam. Para a estrutura arbórea dos três modelos com composições florísticas parecidas (Anexo A), a diferença de idade não influenciou tanto quanto o desenvolvimento dos polígonos com maior declividade.

#### 4.4. Índice de Braun- Blanquet

##### 4.4.1. Composição florística

A listagem totalizou 189 indivíduos nas três áreas com 46 espécies. No modelo A1 apresentou 67 indivíduos e 21 espécies; em A2 96 indivíduos e 30 espécies e; o plantio A3 seguiu com 26 indivíduos e 9 espécies. No total das três áreas as espécies com maior número de indivíduos foram: (Tabela 5).

**Tabela 9.** Parâmetros fitossociológicos por espécie herbáceas e arbustivas do projeto A1 de restauração ecológica implantado na ARIE Floresta da Posse.

Espécies	Ni	Dai	DRI	Ari	Fri(%)	VI(%)
<i>Acalypha setosa</i>	5	1666,67	7,46	4,62	7,58	19,65
<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	1	333,33	1,49	4,62	1,52	7,62
<i>Aristolochia littoralis</i>	3	1000,00	4,48	4,62	4,55	13,64
<i>Cardiospermum microspermum</i>	2	666,67	2,99	4,62	3,03	10,63
<i>Commelia benghalensis L.</i>	14	4666,67	20,90	4,62	21,21	46,72
<i>Crolotalaria incana</i>	1	333,33	1,49	4,62	1,52	7,62
<i>Cynanchum leave</i>	2	666,67	2,99	4,62	3,03	10,63
<i>Desmodium gangeticum</i>	3	1000,00	4,48	4,62	4,55	13,64
<i>Emilia fosbergii</i>	7	2333,33	10,45	5,38	9,09	24,92
<i>Hippeastrum breviflorum</i>						
<i>Herb.</i>	1	333,33	1,49	4,62	1,52	7,62
<i>Indigofera hirsuta</i>	3	1000,00	4,48	4,62	4,55	13,64

<i>Leucaena leucocephala</i>	2	666,67	2,99	4,62	3,03	10,63
<i>Mikania glomerata</i>	1	333,33	1,49	4,62	1,52	7,62
<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>	2	666,67	2,99	4,62	3,03	10,63
<i>Mimosa pudica</i>	3	1000,00	4,48	4,62	4,55	13,64
<i>Momordica charantia L.</i>	3	1000,00	4,48	4,62	4,55	13,64
<i>Orthopappus angustifolius</i>	1	333,33	1,49	4,62	1,52	7,62
<i>Panicum maximum</i>	6	2000,00	8,96	4,62	9,09	22,66
<i>Pueraria phaseoloides</i>	3	1000,00	4,48	4,62	4,55	13,64
<i>Ricinus communis</i>	3	1000,00	4,48	4,62	4,55	13,64
<i>Taraxacum officinale</i>	1	333,33	1,49	4,62	1,52	7,62
22333,33						

**Tabela 10.** Parâmetros fitossociológicos por espécie herbáceas e arbustivas do projeto A2 de restauração ecológica implantado na ARIE Floresta da Posse.

Espécies	Ni	Dai	DRI	Ari	Fri(%)	VI(%)
<i>Alysicarpus vaginalis (L.) DC.</i>	1	333,33	1,04	3,23	1,04	5,31
<i>bidens pilosa</i>	3	1000,00	3,13	3,23	3,13	9,48
<i>Bistella digyna</i>	1	333,33	1,04	3,23	1,04	5,31
<i>Calluna vulgaris (L.)</i>	1	333,33	1,04	3,23	1,04	5,31
<i>Cardiospermum microspermum</i>	1	333,33	1,04	3,23	1,04	5,31
<i>Chamaecrista faciculata cliffortia odorata</i>	4	1333,33	4,17	3,23	4,17	11,56
<i>Commelia benghalensis L.</i>	6	2000,00	6,25	3,23	6,25	15,73
<i>Conyza bonariensis</i>	1	333,33	1,04	3,23	1,04	5,31
<i>Crotalaria incana</i>	1	333,33	1,04	3,23	1,04	5,31
<i>Crotalaria pallida</i>	1	333,33	1,04	3,23	1,04	5,31
<i>Cynanchum leave</i>	3	1000,00	3,13	3,23	3,13	9,48
<i>Desmodium gangeticum</i>	23	7666,67	23,96	3,23	23,96	51,14
<i>Desmodium paniculatum</i>	3	1000,00	3,13	3,23	3,13	9,48
<i>Dichantherium sabulorum</i>	1	333,33	1,04	3,23	1,04	5,31
<i>Emilia sonchifolia</i>	1	333,33	1,04	3,23	1,04	5,31
<i>Eryngium elegans</i>	1	333,33	1,04	3,23	1,04	5,31
<i>Euphorbia ophthalmica</i>	5	1666,67	5,21	3,23	5,21	13,64
<i>Indigofera hirsuta</i>	5	1666,67	5,21	3,23	5,21	13,64
<i>Lolium multiflorum</i>	4	1333,33	4,17	3,23	4,17	11,56
<i>Mikania glomerata</i>	2	666,67	2,08	3,23	2,08	7,39
<i>Mimosa pudica</i>	2	666,67	2,08	3,23	2,08	7,39
<i>Orthopappus angustifolius</i>	7	2333,33	7,29	3,23	7,29	17,81
<i>Panicum maximum</i>	1	333,33	1,04	3,23	1,04	5,31
<i>Portulaca oleaceae</i>	1	333,33	1,04	3,23	1,04	5,31
<i>Pueraria phaseoloides</i>	3	1000,00	3,13	3,23	3,13	9,48
<i>s/n</i>	1	333,33	1,04	3,23	1,04	5,31
<i>scirpus atrovirens</i>	2	666,67	2,08	3,23	2,08	7,39

<i>Solanum viarum</i>	7	2333,33	7,29	3,23	7,29	17,81
<i>Solanum sp</i>	1	333,33	1,04	3,23	1,04	5,31
<i>Taraxacum officinale</i> WEBER	2	666,67	2,08	3,23	2,08	7,39
32000,00						

**Tabela 11.** Parâmetros fitossociológicos por espécie herbáceas e arbustivas do projeto A3 de restauração ecológica implantado na ARIE Floresta da Posse.

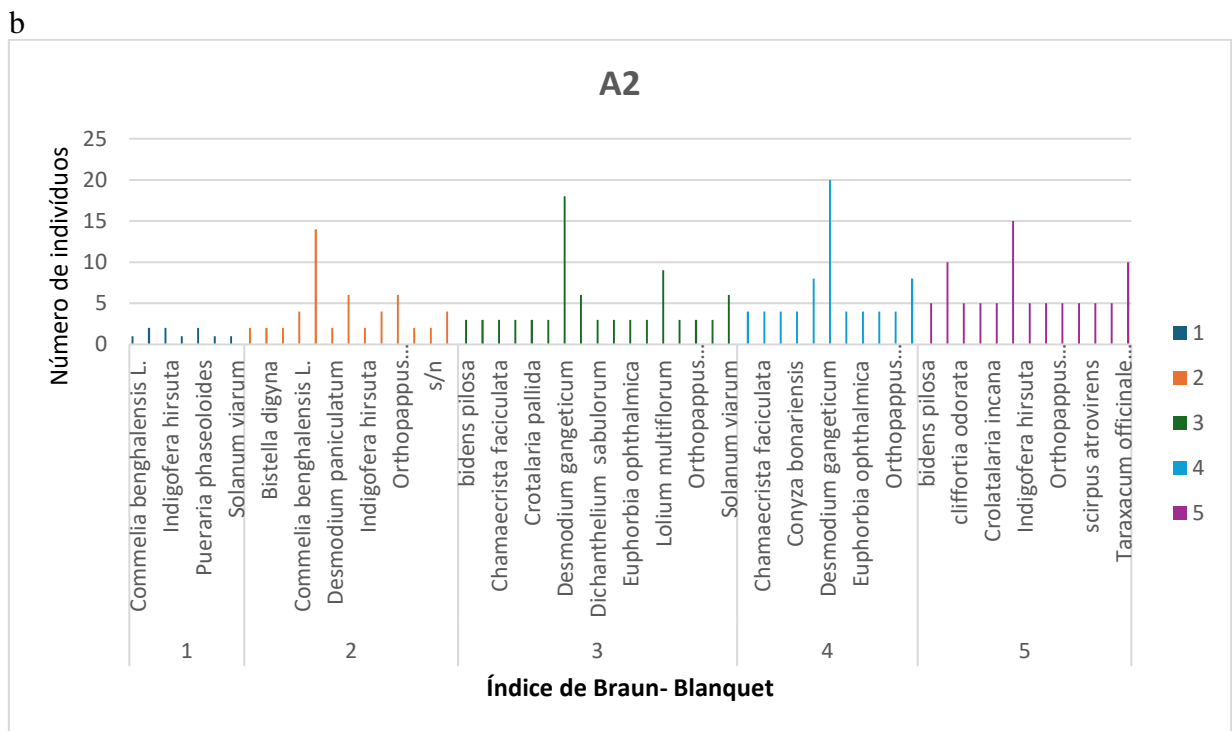
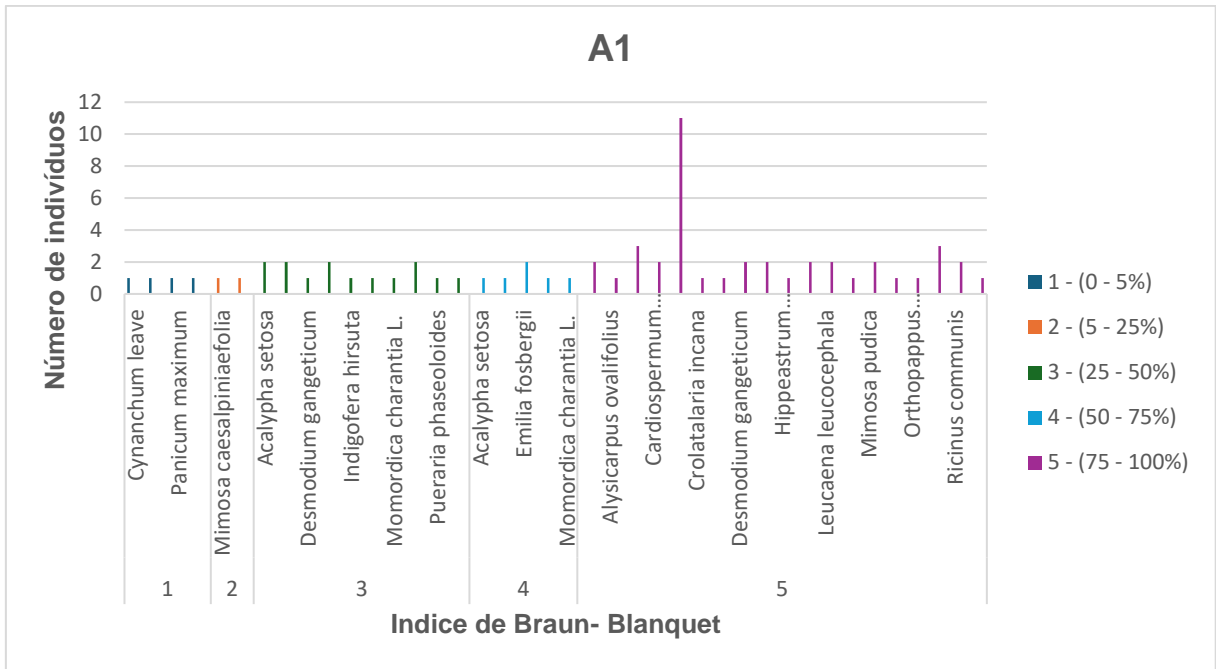
Espécies	Ni	Dai	DRI	Ari	Fri(%)	VI(%)
<i>Aristolochia serpentaria</i> L.	1	333,33	2,56	9,71	2,56	14,84
<i>Cynanchum leave</i>	1	333,33	2,56	9,71	2,56	14,84
<i>Desmodium gangeticum</i>	10	3333,33	25,64	9,71	25,64	60,99
<i>Indigofera hirsuta</i>	5	1666,67	12,82	9,71	12,82	35,35
<i>Ipomea procurrrens</i> Meins.	1	333,33	2,56	9,71	2,56	14,84
<i>Lolium multiflorum</i>	1	333,33	2,56	9,71	2,56	14,84
<i>Orthopappus angustifolius</i>	3	1000,00	7,69	9,71	7,69	25,09
<i>Vernonia polysphaera</i>	1	333,33	2,56	9,71	2,56	14,84
<i>Waltheria indica</i>	3	1000,00	7,69	9,71	7,69	25,09
13000,00						

#### 4.4.2. Valores de Abundância e Cobertura

As áreas estudadas na ARIE Floresta da Posse apresentaram 18 famílias e 46 espécies herbáceas e arbustivas. As famílias mais dominantes e com maior riqueza de espécies foram as Fabaceae (12 spp.) com (76 ind.), Asteraceae (10 spp.) com (31 ind.), Euphorbiaceae (3 spp.) com (13 ind.) e Poaceae (3 spp.) com (13 ind.). Em um estudo no cerrado com espécies do bioma com potencial para restauração de área degradada Neri et al., (2011), apresentaram as mesmas famílias, com exceção da Euphorbiaceae. Contudo, foram observados 20 indivíduos de uma mesma espécie *Commelia benghalensis* L. da família Commelinaceae.

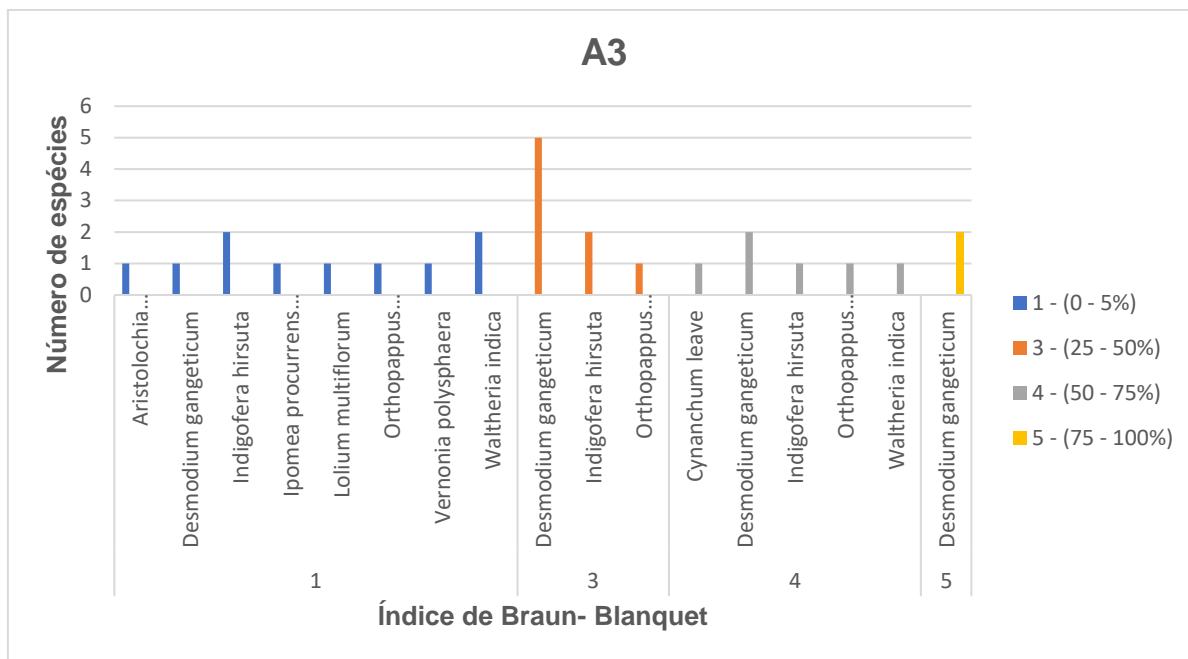
No Índice de Braun-Blanquet, o modelo A1 que apresentou maior cobertura do solo, com classificação 4, com média entre 50 e 75% de recobrimento do solo, e nos modelos A2 e A3 obtiveram a classificação 3 sendo assim, as duas áreas obtiveram recobrimento de solo entre 25 e 50%, e a A3 apresentou maior presença de serra pilheira serrapilheira (Figura 9).

a



c





**Figura 9:** a) Cobertura e abundância de espécies herbáceas e arbustivas amostrados no modelo A1 de restauração implantados ARIE Floresta da Posse; b) Cobertura e abundância de espécies herbáceas e arbustivas amostrados no modelo A2 de restauração implantados ARIE Floresta da Posse; e c) Cobertura e abundância de espécies herbáceas e arbustivas amostrados no modelo A3 de restauração implantados ARIE Floresta da Posse;

As espécies mais frequentes na área 1 são as *Commelia benghalensis* L. com 14 exemplares, *Emilia fosbergii* com 7, e *Panicum maximum* com 6. De acordo com Souza (2019), as *Commelia benghalensis* L possuem plasticidade na velocidade germinativa entre sementes dimórficas. Esse fator contribui para competição com a goiabeira nos períodos iniciais após o transplântio (Valadão, 2019). Contudo a mesma esteve presente em áreas de máxima cobertura do solo com grande diversidade de espécies. Em seu estudo sobre o levantamento florístico em área de APP Lucena et al., (2021) denominam a *Emilia fosbergii* como uma espécie polinizada por borboletas que apresenta grande diversidade e presença de polinizadores. Logo, ela atua na atração de polinizadores estando presente em diferentes níveis de cobertura. Em relação a *Panicum maximum* foi observada como invasora por Queiroga (2021) em um projeto de restauração ecológica. Na área 1 esta mesma espécie aparece em apenas alguns pontos e sempre em consórcio com outras espécies em diferentes níveis de cobertura devido ao seu controle com a capina seletiva.

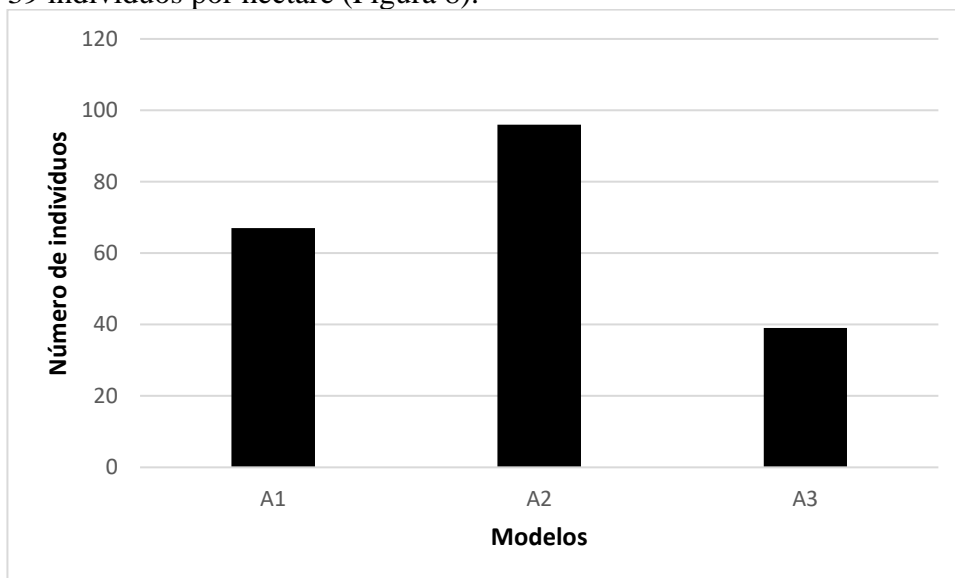
Já na área 2 as espécies com maior frequência foram *Desmodium gangeticum*, *Orthopappus angustifolius* e *Solanum viarum* com 23 exemplares da primeira e 7 das outras duas. O *Desmodium gangeticum* possui um perfil etnomedicinal, por causa de seu potencial farmacológico de acordo com Rastogi (2021), além disso no estudo de Heider (2009), afirma que o gênero desmodium e os gêneros aliados desempenham um papel na fertilidade do solo em declínio, erosão, pastoril e restrições de forragem na estação seca em áreas marginais dos trópicos e subtropicais. Hemashenpagam (2011) em seu estudo sobre fungo micorrízico arbuscular e do crescimento das plantas promoção de rizomicroorganismos em mudas da planta medicinal *Solanum viarum* mostrou que a espécie em estufa resultou em máxima biomassa vegetal e a colonização de raízes micorrízicas e o número de esporos no solo da zona radicular das plantas inoculadas aumentaram as atividades bioquímicas do solo provocaram melhor consórcio microbiano.

Alguns trabalhos como o de Arantes (2010) citam a utilização da *Indigofera hitusa* em consórcio com outras espécies para a fixação biológica de nitrogênio. Essa espécie foi a segunda mais frequente da área 3 com a presença de 5 exemplares distribuídos nas subparcelas. A espécie mais frequente foi o *Desmodium gangeticum* com 10 exemplares distribuídos nas 30 subparcelas, em diferentes índices de cobertura do solo. As últimas espécies são *Orthopappus angustifolius* e *Waltheria indica* com a presença de 3 exemplares cada uma. A *Waltheria indica* por exemplo, foi citada por Almeida et al (2006) como planta invasora em áreas de regeneração da Mata Atlântica no sudeste do Brasil. No teste de germinação da *Orthopappus angustifolius* elaborado por Batemarco (2019) foi visto que a variação da temperatura influenciou na germinação da espécie. Por mais que a mesma esteja presente tanto na área dois quanto na área três, ela não expressa comportamento invasor, visto que mudanças drásticas de temperatura dificulta a sua germinação.

Além das espécies com mais frequência, estiveram presentes outros gêneros de grande importância na fertilidade do solo como as crotalárias (*Crotalaria* sp.) que são utilizadas por Resende e Leles (2017) na adubação verde e outras espécies com crescimento escandescentes como as (*Puerarias* sp.) que podem causar danos as espécies florestais apareceram em poucas subparcelas, com resultados pouco significativos

#### 4.4.3. Densidade e Índice de Similaridade

Dentre os modelos inventariados, A2 foi que apresentou o maior número de indivíduos por hectare, com 96 indivíduos no total, seguido por A1 e A3 com menor valor de densidade, apenas 39 indivíduos por hectare (Figura 8).



**Figura 8:** Gráfico de densidade de indivíduos herbáceos e arbustivas por modelos dos projetos de restauração na vertente norte da ARIE Floresta da Posse, no Município de Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

**Tabela 12.** Matriz de similaridade florística das espécies herbáceas e arbustivas obtida a partir do índice de Sorensen dos projetos de restauração ecológica implantado na ARIE Floresta da Posse, Município do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Método	Índice de similaridade Sorensen (SO)		
	A1	A2	A3
A1		0,26	0,16
A2			0,11

Diferente das espécies arbóreas a área 1 e a área 2 tiveram maior ligação florística (0,26), comparado com as outras ligações. Os valores de similaridade entre a área 3 e as outras duas áreas A1 e a A2 também foi baixo (0,16) e (0,11) respectivamente. Apesar de A2 estar mais próxima de A3, a primeira mostrou-se mais similar a A1 devido a idade das mesmas, já a área 3 é mais distinta das outras duas devido a abertura de copa, que dificultou a regeneração das espécies herbáceas e arbustivas.

Os possíveis fatores seletivos para as três áreas responsável pela baixa similaridade entre si foram a declividade de cada polígono, que permitia o desenvolvimento de espécies diferentes, já que a área mais declivosa, possui um solo mais raso; a incidência solar, pois algumas espécies regenerantes de pequeno porte não se desenvolvem bem em áreas com pouca luz; e o banco de sementes do solo. Apesar da área 2 ser mais íngreme, a mesma possuía mais incidência solar, o que acarretou na diversidade e quantidade de indivíduos presente.

## 5. CONCLUSÃO

Os resultados observados neste estudo indicam que o método de capina seletiva certamente favoreceu o aumento de biodiversidade, ao manter a mata competição controlada, permitindo o surgimento e estabelecimento de herbáceas e arbustivas, mostrando grande potencial para restabelecer processos ecológicos nas áreas degradadas da Arie Floresta da Posse e outras áreas de restauração ecológica em florestas urbanas. As áreas estudadas até o presente momento apresentaram um bom desempenho, relacionado ao manejo das espécies arbóreas com as espontâneas. Além disso, eles atuaram no controle das gramíneas invasoras presentes e facilitaram o estabelecimento de regenerantes.

As altas taxas de sobrevivência das espécies plantadas sugerem uma alta adaptabilidade às condições iniciais de degradação. Comparando os valores de diversidade encontrados para os modelos com a literatura, verificou-se que os esses valores estão próximos ou dentro do intervalo que sugere um estágio inicial de sucessão secundária.

Vale destacar que o desenvolvimento do modelo de condução da regeneração natural se mostrou bastante eficiente em função da sua estrutura e parâmetros fitossociológicos, uma vez que as espécies herbáceas e arbustivas não apresentam competição nas áreas com manutenção regular. Esses resultados são promissores devido ao baixo custo da restauração passiva, tornando a capina seletiva menos necessária ao longo do tempo.

Também é importante notar os menores valores de riqueza de espécies e regeneração natural de herbáceas e arbustivas na área 3, já que esta está entrando no estágio médio de sucessão e sua cobertura de copa dificulta o crescimento de outras espécies. Vale ressaltar que a maioria das espécies regenerantes da área são estabelecidas e quase não há espécies recruta, o que pode levar a um estudo futuro de introdução de fauna de pequeno porte, como roedores.

## 6. REPEFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALLA, L. DOS S.; MADUREIRA, C. ANÁLISE DE FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL NO MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM, APA DO RIO SÃO JOÃO, RJ. **Revista brasileira de cartografia**, v. 67, n. 1, 2015.

ALMEIDA, F. S.; GOMES, D. S.; QUEIROZ, J. M. Estratégias para a conservação da diversidade biológica em florestas fragmentadas / Strategies for the conservation of biological diversity in fragmented forests. **Ambiência**, v. 15, n. 1, p. 41-56, jan./jun. 2019. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/1024/1272>. Acesso em: jul. 2024.

ALMEIDA, F. V. M. et al. Distribution and frequency of galls induced by *Anisodiplosis waltheriae* Maia (Diptera: Cecidomyiidae) on the invasive plant *Waltheria indica* L. (Sterculiaceae). **Neotropical entomology**, v. 35, n. 4, p. 435–439, 2006.

ALMEIDA, J. V. S.; DOS SANTOS, L. P. **COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA, DENSIDADE E ÁREA BASAL DE UMA FLORESTA SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO INICIAL NO NORDESTE PARAENSE**. UFRA - Capitão Poço: Biblioteca Maria Auxiliadora Feio Gomes, 2019.

ARANTES, T. B. et al. **AVALIAÇÃO DA REGENERAÇÃO NATURAL COMO PROCESSO DE RECUPERAÇÃO DO ENTORNO DE NASCENTE PERTURBADA**. Goiânia: Centro Científico Conhecer, 2012.

ARANTES, E. M. **Algodão branco e colorido cultivado no sistema orgânico com plantio direto em diferentes coberturas de solo**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, 2010.

ARAUJO KEIDEL, G. et al. **Caracterização dos domínios vegetacionais do estado do Rio de Janeiro através de fatores climáticos e de relevo**. Disponível em: <http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2008/11.18.02.39.50/doc/2761-2767.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2024.

BATEMARCO, A. “Memórias da XVII Semana de Fitoterapia de Campinas: Plantas Medicinais, Saúde para o Bem Viver”. v. 49 n. 1 Edição Especial de Farmacologia: **Intellectus Revista Acadêmica Digital**, 2019.

**Bioma Mata Atlântica**. Disponível em: <https://www.ibflorestas.org.br/bioma-mata-atlantica#:~:text=Este%20bioma%20ocupava%20uma%20%C3%A1rea,da%20floresta%20que%20existia%20originalmente.>>. Acesso em: 1 jul. 2024.

BRAUN-BLANQUET, J. **Fitosociología: bases para el estudio de las comunidades vegetales**. H. Blume, 1979.

CERQUEIRA, M. R. **CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL E FLORÍSTICA DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL MONTANA NA BAHIA**. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB / Campus de Vitória da Conquista – BA: Bacharel em Engenharia Florestal., 2016.

COELHO, M. A. N. et al. Flora do estado do Rio de Janeiro: avanços no conhecimento da diversidade. **Rodriguésia**, v. 68, n. 1, p. 1–11, 2017.

DETAILS, N.; HEMASHENPAGAM, T.; SELVARAJ. Effect of arbuscular mycorrhizal (AM) fungus and plant growth promoting rhizomicroorganisms (PGPR's) on medicinal plant *Solanum viarum* seedlings. **Agricultural and Food Sciences, Biology, Environmental Scienc**, 2011.

ENGEL, V. L.; PARROTA, J. A. 2003. Definindo a restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais. P.p. 1-26 In: Kageyama, PY, de Oliveira, RE, de Moraes, LFD, Engel, VL e Mendes, FBG (Eds.) "Restauração ecológica de ecossistemas naturais", Botucatu (SP), Brasil, Editora FEPAF. 340 pág.

FERNANDES, G. G. C; et al.. Levantamento fitossociológico em parcelas permanentes na Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, Pará, Brasil. **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/ICMBio, Brasil**. Recebido em: 16 out. 2020. Aceito em: 09 fev. 2021. Disponível em: <https://revistaelectronica.icmbio.gov.br/BioBR/article/view/1796/1327>. Acesso em: 26 jul. 2024.

FERREIRA, I. J. M., et al. O padrão da paisagem muda ao longo de 25 anos em uma zona de hotspot no sul do Brasil. **Florestas do Sul: A Journal of Forest Science**, v. 81, n. 2, p. 175–184, 2019. <https://doi.org/10.2989/20702620.2018.1542563>. Acesso em: 16 jul. 2024.

FREGA, I. Resolução INEA N° 89 DE 03/06/2014. . 03 de junho de 2014.

GALVÃO, G. S. B. **Estrutura da vegetação, composição florística e riqueza de espécies de diferentes modelos de restauração ecológica na Mata Atlântica**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2016.

GÓES, Q. R. DE et al. Análise da fauna edáfica em diferentes usos do solo no Bioma Pampa. **Ciencia Florestal**, v. 31, n. 1, p. 123–144, 2021.

GONDOLN, S.; RODRIGUES, R. R. **Restauração de Matas Ciliares - '~Iguns Aspectos Ecológicos Importantes que devem ser considerados na Restauração de Matas Ciliares'**. Sociedade Botânica do Brasil,: Biblioteca do Instituto de Botânica, 2007. p. 123-145. ISBN 978-85-60428-01-4.

GONÇALVES DE CARVALHO FERNANDES, G. et al. Levantamento Fitossociológico em Parcelas Permanentes na Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, Pará, Brasil. **Biodiversidade Brasileira - BioBrasil**, v. 12, n. 1, p. 233–243, 2022.

GUERRA, V. **Estrutura e Composição Florística de Fragmento de Mata Atlântica em São Paulo**. São Paulo: Dissertação ( Mestrado) - Instituto de Botânica da Secretaria de Infraestrutura de Botânica, 2018.

HOLL, K. D.; AIDE, T. M. When and where to actively restore ecosystems? **Forest ecology and management**, v. 261, n. 10, p. 1558–1563, 2011.

HEIDER, B. et al. Genetic relationships among accessions of four species of *Desmodium* and allied genera (*Dendrolobium triangulare*, *Desmodium gangeticum*, *Desmodium heterocarpon*, and *Tadehagi triquetrum*). **Tropical conservation science**, v. 2, n. 1, p. 52–69, 2009.

HEMASHENPAGAM, N.; SELVARAJ, T. Effect of arbuscular mycorrhizal (AM) fungus and plant growth promoting rhizomicroorganisms (PGPR's) on medicinal plant *Solanum viarum* seedlings. **Journal of Environmental Biology**, [S.l.], v. 32, n. 5, p. 579-583, set. 2011. PMID: 22319872. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22319872/>. Acesso em: 2 jul. 2024.

HOLL, K. D.; AIDE, T. M. **When and where to actively restore ecosystems? Forest Ecology and Management, Amsterdam**, v. 261, n. 10, p. 1558-1563, 15 maio 2011. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.07.004>. Acesso em: 6 jul. 2024.

HOLANDA, A. C. et al. **ESTRUTURA DE ESPÉCIES ARBÓREAS SOB EFEITO DE BORDA EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM PERNAMBUCO1**. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/pLTdMhnK464DHbsY8v8xtrS/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 jul. 2024.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). **Plano de Manejo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri**, v. 1, 2009. Disponível em: [https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/volume\\_i\\_tapirape.pdf](https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/volume_i_tapirape.pdf). Acesso em: [data de acesso]. Acesso em: 6 jul. 2024.

IPEA. Situação social das crianças e adolescentes no Brasil: as múltiplas dimensões do bem-estar e seus condicionantes. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**. Ipea, 2018. Disponível em: [https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=33037&Itemid=432](https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=33037&Itemid=432). Acesso em: 26 jul. 2024.

ISERNHAGEN, et al. **Diagnóstico ambiental das áreas a serem restauradas visando a definição de metodologias de restauração florestal**. In RODRIGUES, R.R.; BRANCALION, P.H.S.; ISERNHAGEN, I. (Orgs.). Pacto pela Restauração da Mata Atlântica: Referencial dos Conceitos e Ações de Restauração Florestal. São Paulo: LERF/ESALQ/USP-Instituto BioAtlântica, 2009, p. 91-130.

KAUFMAN, S. Grown in the shade: trees and silvopasture practices in Mexico. **Restoration Ecology, Cambridge**, v. 19, n. 4, p. 483-485, 2011. <https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2011.00804.x>. Acesso em: 18 jul. 2024.

KÜHLEWEIN, L. B. C.; QUEIROGA, J. L. DE. **ANÁLISE DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA ATRAVÉS DE INDICADORES EM ÁREA DE REFLORESTAMENTO NO PARQUE ESTADUAL MATA DOS GODOY, LONDRINA, PR**. Anais do I Congresso Brasileiro On-line de Estudos Ecológicos. **Anais...Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, 2021.

LASTE, K. C. D. **Monitoramento de Uma Encosta Reflorestada Com Leguminosas Arbóreas na Mata Atlântica Após 17 Anos do Plantio**. [s.l.] UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, 2011.

LUCENA, A. G. et al. Psicofilia em duas espécies de Asteraceae Bercht. & J. Presl. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 1, p. 571-583, 2021.

MACHADO, E. L. M.; CUNHA, L. H.; FERREIRA, J. R. Ecological restoration of a burned area in the Brazilian Atlantic forest: evaluating survival and growth of native species. **Acta Botanica Brasilica**, v. 29, n. 2, p. 312-318, 2015. DOI: 10.1590/0102-33062014abb3393. Acesso em: 2 jul. 2024.

MALHADO, A. C. M. **Fenologia de espécies arbóreas em uma floresta estacional decidual do Brasil central**. Dissertação – Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, Montes Claros, 2016. Orientador: Prof. Dr. João Carlos Marimon Junior. Montes Claros – MG.

MANZAN, W. B. F. **DETERMINANTES BIÓTICOS E ABIÓTICOS DE ATRIBUTOS DO MATERIAL COMBUSTÍVEL EM CAMPOS E SAVANAS DO CERRADO**.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA: Programa de Pós-graduação em Ecologia, Conservação e Biodiversidade, setembro de 2023.

MARGARIDO, L. A. T.; GUERRA, J. R. S. Estratégias para a restauração de florestas tropicais / Strategies for the restoration of tropical forests. **Revista Árvore**, [S.l.], v. 25, n. 1, p. 125-133, 2001. DOI: 10.1590/S0100-67622001000100016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/YRfX9KdCJkTGpTkZRtVDzwb/>. Acesso em: 26 jul. 2024.

MARIMON, B. H. **Estrutura e florística da vegetação em um gradiente de inundação numa floresta de várzea na Amazônia Central**. Dissertação – Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, Cuiabá, 2007. Orientador: Dr. José Luiz Capelleso Júnior. Cuiabá – MT.

MARRIS, E. **Putting a price on ecosystem services**. **Nature**, [S.l.], v. 451, n. 7185, p. 131-132, 2008. DOI: 10.1038/451131a. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/451131a>. Acesso em: 26 jul. 2024.

MARTINS, L. P. S.. **Análise da regeneração natural de espécies arbóreas em uma área de restauração ecológica na Mata Atlântica**. Dissertação – Universidade Estadual Paulista – UNESP, Rio Claro, 2015. Orientador: Prof. Dr. Carlos Alfredo Joly. Rio Claro – SP. Acesso em: 26 jul. 2024.

MARTINS, S. V. **Restauração Florestal**. ISSN - 1415-692X Universidade Federal de Viçosa: UFV Campus Universitário 36570-900 – Viçosa-MG, 2020.

MESQUITA, T. B.; FREITAS, J. S.; SILVA, M. L. C. da. Efeito do sombreamento na germinação e crescimento de plântulas de *Croton urucurana* Baill. e *Inga edulis* Mart. (Leguminosae) / Effect of shading on germination and seedling growth of *Croton urucurana* Baill. and *Inga edulis* Mart. (Leguminosae). **Revista Árvore**, [S.l.], v. 34, n. 5, p. 891-898, 2010. DOI: 10.1590/S0100-67622010000500005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/RtL7xT8y3g3x3wvSPtjy9bG/>. Acesso em: 3 jul. 2024.

MELO, M. F. CAPACIDADE COMPETITIVA DE GOIABEIRA E PLANTAS DANINHAS NA FASE INICIAL DE CRESCIMENTO. Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBIUFERSA): Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, 2018.

MENDES, G. F.; LUCENA, E. M. P. DE; SAMPAIO, V. DA S. Levantamento Florístico da Área de Proteção Ambiental (APA) da Lagoa da Maraponga, Fortaleza, Ceará, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 14, n. 6, p. 3206–3224, 2021.

MOTA, K. L. E. **PROPOSTA PARA O MANEJO DE *Mimosa bimucronata* (DC) Kuntze NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL MORRO DO CÉU, CRICIÚMA SC**. CRICIÚMA: Setor de PósGraduação da Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, 2013.

NERI, A. V. et al. Espécies de cerrado com potencial para recuperação de áreas degradadas por mineração de ouro, Paracatu-MG. **Revista Árvore**, v. 35, n. 4, p. 907–918, 2011.

TEMER, M. et al. **RESTAURAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA NO BRASIL**. [s.l.] Ministério do Meio Ambiente, 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (PLANAVEG). **Ministério do Meio Ambiente**, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas/plano-nacional-de-recuperacao-da-vegetacao-nativa-planaveg>. Acesso em: 7 jul. 2024.

MITTELSTEN SCHEID, O.; WETZEL, T.; URBAN, D.; BERGEN, K.; RICHTER, K. **Conservation of species in fragmented forests: the role of ecological corridors. Biological Conservation**, Amsterdam, v. 182, n. 1, p. 224-233, 2014. DOI: 10.1016/j.biocon.2014.11.029. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320714003797>. Acesso em: 3 jul. 2024.

MONQUERO, P. A. et al. Efeito de adubos verdes na supressão de espécies de plantas daninhas. **Planta daninha**, v. 27, n. 1, p. 85–95, 2009.

MULLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **the cout-plot method and plotless sampling tech niques**. NY: Wiley & Sons: Aims & Methods of Vegetation Ecology, 1974.

OLIVEIRA, M. F.; BRIGHENTI, A. M. **Controle de Plantas Daninhas Métodos físico, mecânico, cultural, biológico e alelopatia**. Brasília: EMBRAPA, 2008.

OLIVEIRA, A. C. N. et al. Composição florística e estrutura da regeneração natural em diferentes estágios de regeneração em áreas de floresta Atlântica. **Acta Botânica Brasilica**, [S.l.], v. 28, n. 1, p. 84-96, 2014. DOI: 10.1590/S0102-33062014000100009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abb/a/Fkt3MJKnczj8Hj3Bh9zgz7N/>. Acesso em: 6 jul. 2024.

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.

PARDINI, RENATA. Características das paisagens e conservação da biodiversidade. **Natureza & Conservação**, [S.l.], v. 11, n. 2, p. 98-106, 2013. DOI: 10.4322/natcon.2013.015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/natcon/a/NVhgX7JWLMmYvTs9CC8k4Ty/>. Acesso em: 26 jul. 2024.

PELLIZZARO, K. F. et al. “Cerrado” restoration by direct seeding: field establishment and initial growth of 75 trees, shrubs and grass species. **Revista brasileira de botânica. Brazilian journal of botany**, v. 40, n. 3, p. 681–693, 2017.

PINHEIRO, THIAGO FERNANDES. Estrutura da comunidade arbórea e dispersão de sementes em um fragmento de floresta de terra firme na Amazônia Central. [Dissertação] – **Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA**, Manaus, 2009. Orientador: Dr. Bruce William Nelson. Manaus – AM. Acesso em: 26 jul. 2024.

PONTES, MARIA ARLETE; OLIVEIRA, MARIANA CAVALCANTI DE; SANTOS, HÉLIO EDUARDO DE ALBUQUERQUE; FARIAS, FRANCISCO JOSÉ CARVALHO. Germinação de sementes de *Erythrina velutina* e de *Caesalpinia pyramidalis* sob diferentes temperaturas e substratos / Germination of *Erythrina velutina* and *Caesalpinia pyramidalis* seeds under different temperatures and substrates. **Ciência Florestal**, [S.l.], v. 23, n. 1, p. 19-27, 2013. DOI: 10.5902/198050987605. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cflo/a/L6rKz67YyB8MyYsRz5n3WyX/>. Acesso em: 26 jul. 2024.

QUINTANA-ASCENCIO, PEDRO F.; MENGES, ERIC S.; BATTAGLIA, LOREN M.; YOUNG, ADAM. Effects of fire and microhabitat on seedling recruitment in a Florida scrub plant community. **Plant Ecology**, [S.l.], v. 203, n. 2, p. 233-245, 2009. DOI: 10.1007/s11258-



008-9531-7. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11258-008-9531-7>. Acesso em: 26 jul. 2024.

RASTOGI, S.; PANDEY, M. M.; RAWAT, A. K. S. An ethnomedicinal, phytochemical and pharmacological profile of *Desmodium gangeticum* (L.) DC. and *Desmodium adscendens* (Sw.) DC. **Journal of ethnopharmacology**, v. 136, n. 2, p. 283–296, 2011.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. **Fitofisionomias do bioma cerrado**. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (org.). *Cerrado: ecologia e flora*. Brasília: Embrapa Cerrados, 2008. p. 151-199.

RODRIGUES, RAFAEL R.; LIMA, ROBERTA AFONSO; GANDOLFI, SALVADOR; NAVE, ANDRÉGIO BORGES. Diretrizes para a restauração da vegetação nativa em projetos de recomposição de Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal. In: RODRIGUES, RAFAEL R.; LIMA, ROBERTA AFONSO; GANDOLFI, SALVADOR; NAVE, ANDRÉGIO BORGES (org.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. São Paulo: Editora UFV, 2011. p. 99-125. Acesso em: 26 jul. 2024.

RODRIGUES, R. R.; LIMA, R. A. F.; GANDOLFI, S.; NAVE, A. G. Diretrizes para a restauração ecológica. In: KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E. S.; MORAES, L. F. D. (org.). **Restauração ecológica no Brasil: Avanços e perspectivas**. São Paulo: Edusp, 2003. p. 249-278. Acesso em: 26 jul. 2024.

ROSSI, L. M. B. et al. **MODELAGEM DE MORTALIDADE EM FLORESTAS NATURAIS**. Curitiba, PR, v. 37, n. 2: Floresta, mai./ago. 2007.

SAFAR, H. et al. Resilience of lowland Atlantic forests in a highly fragmented landscape: insights on the temporal scale of landscape restoration. **Forest Ecology and Management**, v. 470–471, p. 118183, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118183>. Acesso em: 14 jul. 2024.

SANTOS, F. A. M. et al. Consórcio de espécies arbóreas com leguminosas herbáceas como estratégia para restauração florestal. **Advances in Forestry Science**, v. 6, n. 2, 2019.

SANTOS, F. A. M. DOS et al. Controle químico de plantas daninhas em povoamentos de restauração florestal. **Pesquisa florestal brasileira**, v. 38, 2018.

SANTOS, F. A. M. DOS et al. Estratégias de controle de braquiárias *Urochloa* spp. na formação de povoamento para restauração florestal. **Ciencia Florestal**, v. 30, n. 1, p. 29–42, 2020.

SANTOS, J. B. et al. Atividade microbiana do solo após aplicação de herbicidas em sistemas de plantio direto e convencional. **Planta daninha**, v. 23, n. 4, p. 683–691, 2005.

SANTOS, HELTON J. B.; GODOI, ALESSANDRO; SANTIAGO, DANIELA G.; SOUSA, ANA PAULA L. **Dinâmica e estrutura da vegetação em uma área de Cerrado, município de Campestre do Maranhão, MA, Brasil**. *Biota Neotropica*, [S.l.], v. 16, n. 2, e20150047, 2016. DOI: 10.1590/1676-0611-BN-2015-0047. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bn/a/JzR4ZbK8Fn5VcZ68KzBKyC8/>. Acesso em: 26 jul. 2024.

SILVA ABEL, E. L. **APORTE DE SERAPILHEIRA E CRESCIMENTO INICIAL DE EUCALIPTO CONSORCIADO COM *Acacia mangium* Wild. E *Mimosa artemisiana* Heringer & Paula**. UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA: Repositório de Múltiplos Acervos da UFRRJ, 2010.

SILVA, J. L. M. A floresta estacional semidecidual: estrutura e composição florística em diferentes estágios de regeneração / The semideciduous seasonal forest: structure and floristic composition at different stages of regeneration. **Acta Botânica Brasilica**, [S.l.], v. 28, n. 2, p. 263-274, 2014. DOI: 10.1590/S0102-33062014000200005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abb/a/NDj5B9rCvD5xkK5j6C8Vb6C/>. Acesso em: 26 jul. 2024.

SILVA, R. E. O. **Contribuições para a restauração ecológica de matas ciliares na bacia do rio Itapecuru, MA.** [Tese] – Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, São Luís, 2013.. São Luís – MA.

SILVA, K. DE A. et al. Restauração Florestal de uma Mina de Bauxita: Avaliação do Desenvolvimento das Espécies Arbóreas Plantadas. **Floresta e Ambiente**, v. 23, n. 3, p. 309–319, 2016.

SOUZA, A. F.; BATISTA, V. C. **Ecological interactions in tropical ecosystems: the role of seed dispersal and predation.** **Brazilian Journal of Ecology**, [S.l.], v. 9, n. 1, p. 125-134, 2005. DOI: 10.1590/S0006-87052005000100010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bje/a/Z7h8x6JpQ6t5nC7yBz8n4X9/>. Acesso em: 26 jul. 2024.

SOUZA B. G. **ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO, COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E RIQUEZA DE ESPÉCIES DE DIFERENTES MODELOS DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA NA MATA ATLÂNTICA.** Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro: Repositório de Múltiplos Acervos da UFRRJ, Junho de 2016.

SOUZA, J. D. **RELAÇÃO ENTRE A PRESENÇA DE DORMÊNCIA E A DINÂMICA NA EMERGÊNCIA DE HERBÁCEAS DO BANCO DE SEMENTES DO SOLO DA CAATINGA.** Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas/UFRPE : Graduação, 2019.

SOUZA, D. M. et al. **ESTUDO TÉCNICO PARA A PROPOSIÇÃO DE PROTEÇÃO LEGAL PARA A SERRA DA POSSE, RIO DE JANEIRO.** Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro: Gerência de Planejamento e Proteção Ambiental – SMAC/SUBMA/CAV/GPPA, Janeiro de 2022.

TRENTIN, B. E. et al. RESTAURAÇÃO FLORESTAL NA MATA ATLÂNTICA: PASSIVA, NUCLEAÇÃO E PLANTIO DE ALTA DIVERSIDADE. **Ciencia Florestal**, v. 28, n. 1, p. 160–174, 2018.

VALCARCEL, ROXANA. Ecological restoration in Brazil: challenges and opportunities. **Restoration Ecology**, [S.l.], v. 25, n. 2, p. 110-115, 2017. DOI: 10.1111/rec.12476. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rec/a/F7pM8LgK7T8X6R5y8Z9h6V/>. Acesso em: 26 jul. 2024.

VAN DER SLOOT, H. A. **PHYTOTOXIN DISPERSION IN A Tropical Rainforest.** **Ecology**, [S.L.], V. 55, N. 6, P. 1256-1263, 1974. DOI: 10.2307/1935465. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://WWW.JSTOR.ORG/STABLE/1935465](https://www.jstor.org/stable/1935465). Acesso em: 26 jul. 2024.

VASCONCELOS, J. F.; RAMOS, M. A.; SILVA, J. M. Ecological restoration of degraded areas in the semi-arid region of Northeastern Brazil. **Journal of Arid Environments**, [S.l.], v. 79, p. 180-185, 2012. DOI: 10.1016/j.jaridenv.2011.12.009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140196311003145>. Acesso em: 26 jul. 2024.

VIEIRA, D. L. M.; SCALET, L. DE O. Restoring Brazilian savannas: a successful technique using small shrub islands. **Ecological Restoration**, [S.l.], v. 25, n. 2, p. 88-91, 2007. DOI:

10.3368/er.25.2.88.

Disponível

em:

<https://www.scielo.br/j/er/a/YpR9zJ7T8K8v8C5nZ9k5j8Z/>. Acesso em: 26 jul. 2024.

WALTER, BETTY MARIA TERESA; SANO, SIMÃO DIAS. **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília: Embrapa Cerrados, 2008. Acesso em: 26 jul. 2024.

ZANIN, RICARDO. **Influência de microhabitats sobre a regeneração natural em áreas de restauração florestal na Mata Atlântica**. Tese – Universidade de São Paulo – USP, Piracicaba, 2016. Orientador: Prof. Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues. Piracicaba – SP. Acesso em: 26 jul. 2024.

ZAÚ, A. S.; SARTORI, R. A. **Florestas aos montes: A recuperação das matas do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Letras e Versos: ISBN 978-65-5909-100-3, 2021.

## ANEXO A – LISTA DAS ESPÉCIES PLANTADAS

**Tabela 1.** Lista de espécies plantas na Área 1

Nome científico	Nome comum	Número de indivíduos
<i>Joannesia princeps</i>	Anda açu	70
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico branco	40
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Angico vermelho	40
<i>Centrolobium tomentosum</i>	Araribá amarelo	30
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira	150
<i>Cordia superba</i>	Babosa branca	50
<i>Guarea guidonia</i>	Carrapeta	30
<i>Cassia grandis</i>	Cassia rosa	20
<i>Cecropia hololeuca</i>	Embaúba prateada	20
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	Embiruçu	50
<i>Psidium guajava</i>	Goiaba vermelha	50
<i>Inga vera</i>	Ingá 4 quinas	100
<i>Inga laurina</i>	Ingá branco	83
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ipê amarelo	10
<i>Tabebuia roseoalba</i>	Ipê branco	0
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	Ipê cinco folhas	10
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Ipê roxo	10
<i>Dalbergia nigra</i>	Jacarandá da Bahia	20
<i>Chloroleucon tortum</i>	Jurema	10
<i>Tabernaemontana fuschsiaefolia</i>	Leiteira	10
<i>Cordia trichotoma</i>	Louro da serra	50
<i>Jacaratia spinosa</i>	Mamão do mato	30
<i>Senegalia polyphylla</i>	Monjoleiro	30
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutambo	70
<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	30
<i>Sapindus saponaria</i>	Orelha de negro	50
<i>Ceiba erianthos</i>	Paineira de pedra	10
<i>Ceiba speciosa</i>	Paineira rosa	10
<i>Paubrasilia echinata</i>	Pau brasil	20
<i>Libidibia férrea</i>	Pau ferro	10
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	50
<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Quixabeira	30
<i>Sapindus saponaria</i>	Saboneteira	70
<i>Lecythis pisonis</i>	Sapucaia	6
<i>Poincianella pluviosa</i>	Sibipiruna	20
<i>Aegiphila integrifolia</i>	Tamanqueira	30
<i>Peltophorum dubium</i>	Tamboril/Canafistula	10
		1329

**Tabela 2.** Lista de espécies plantas na Área 2

Nome Científico	Nome Vulgar	Número de indivíduos
<i>Luehea grandiflora</i>	Açoita cavalo	60
<i>Seguiera langsdorffii</i>	Agulheiro	20
<i>Senna multijuga</i>	Aleluia	290
<i>Pterogyne nitens</i>	Amendoim bravo	35
<i>Joannesia princeps</i>	Andá açu	300
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico branco	164
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Angico vermelho	43
<i>Psidium eugeniaefolia</i>	Araça	30
<i>Centrolobium tomentosum</i>	Araribá amarelo	90
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira	485
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Baba de boi	35
<i>Cordia superba</i>	Babosa branca	20
<i>Garcinia brasiliensis</i>	Bacupari	45
<i>Spondias mombin</i>	Caja mirim	15
<i>Cupania vernalis</i>	Camboatá vermelho	80
<i>Plinia edulis</i>	Cambucá	20
<i>Cabrlea canjerana</i>	Canjerana	20
<i>Jacaranda puberula</i>	Carobinha	10
<i>Guarea guidonia</i>	Carrapeta	60
<i>Cassia grandis</i>	Cassia rosa	60
<i>Eugenia involucrata</i>	Cerejeira	5
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Copaíba	10
<i>Lafoensia pacari</i>	Dedaleira	11
<i>Couratari pyramidata</i>	Embirema	2
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	Embiruçu	165
<i>Senna pendula</i>	Fedegoso	95
<i>Psidium guajava</i>	Goiaba vermelha	20
<i>Eugenia brasiliensis</i>	Grumixama	70
<i>Terminalia acuminata</i>	Guarajuba	25
<i>Inga vera</i>	Ingá 4 quinas	403
<i>Inga laurina</i>	Ingá branco	180
<i>Inga edulis</i>	Ingá cipó	10
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ipê amarelo	38
<i>Handroanthus umbellatus (confirmar identificação)</i>	Ipê amarelo do brejo	10
<i>Handroanthus albus (confirmar identificação)</i>	Ipê amarelo do cerrado	10
<i>Tabebuia roseoalba</i>	Ipê branco	48
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	Ipê cinco folhas	30
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Ipê roxo	48
<i>Dalbergia nigra</i>	Jacarandá da Bahia	85
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	5

<i>Chloroleucon tortum</i>	Jurema	30
<i>Crataeva tapia</i>	Laranjinha do mato	20
<i>Cordia trichotoma</i>	Louro da serra	65
<i>Manilkara subsericea</i>	MAÇARANDUBA	10
<i>Jacaratia spinosa</i>	Mamão do mato	35
<i>Mimosa bimucronata</i>	Maricá	15
<i>Senegalia polyphylla</i>	Monjoleiro	25
<i>Erythrina velutina</i>	Mulungu	50
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutambo	360
<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	10
<i>Pereskia aculeata</i>	Ora-pro-nobis	40
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Orelha de negro	120
<i>Ceiba speciosa</i>	Paineira de pedra	5
<i>Ceiba speciosa</i>	Paineira rosa	45
<i>Euterpe edulis</i>	Palmito juçara	12
<i>Paubrasilia echinata</i>	Pau brasil	30
<i>Galesia integrifolia</i>	Pau d'alho	5
<i>Libidibia ferrea</i>	Pau ferro	15
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pau jacaré	5
<i>CInnamodendron dinisii</i>	Pau para tudo	9
<i>Solanum pseudoquina</i>	Peloteira	15
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	110
<i>Sideroxilon obtusifolium</i>	QUIXABEIRA	28
<i>Mimosa artemisiana</i>	Roseira	405
<i>Sapindus saponaria</i>	Saboneteira	80
<i>Lecythis pisonis</i>	Sapucaia	3
<i>Poincianella pluviosa</i>	Sibipiruna	20
<i>Colubrina glandulosa</i>	SOBRASIL	10
<i>Peltophorum dubium</i>	Tamboril/Canafistula	55
<i>Citharexylum myrianthum</i>	Tarumã	17
<i>Allophylus edulis</i>	Tiê sangue	10
<i>Plathymenia reticulata</i>	Vinhático	5
		4816

**Tabela 3.** Lista de espécies plantas na Área 3

Nome Científico	Nome Vulgar	Número de indivíduos
<i>Pouteria ramiflora</i>	Abiu	20
<i>Pouteria torta</i>	Abiu roxo	68
<i>Acacia angustissima</i>	Acacia angustíssima	280
<i>Acacia auriculiformis</i>	Acacia auriculiformis	100
<i>Acacia mangium</i>	Acacia mangium	120
<i>Samanea saman</i>	Albizia saman	100
<i>Pterogyne nitens</i>	Amendoim bravo	30
<i>Morus nigra</i>	Amora	30

<i>Joannesia princeps</i>	Anda açu	196
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico branco	5
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Angico vermelho	6
<i>Centrolobium tomentosum</i>	Araribá amarelo	134
<i>Annona cacans</i>	Araticum cagão	3
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira	528
<i>Cordia superba</i>	Babosa branca	88
<i>Garcinia brasiliensis</i>	Bacupari	60
<i>Spondias Cytherea</i>	Caja manga	42
<i>Spondias mombin</i>	Caja mirim	114
<i>Spondias lutea</i>	Cajarina	12
<i>Cupania emarginata</i>	Camboatá	42
<i>Cupania racemosa</i>	Camboatá miúdo	14
<i>Cupania vernalis</i>	Camboatá vermelho	11
<i>Plinia edulis</i>	Cambucá	10
<i>Sweetia fruticosa</i>	Canjiquinha	10
<i>Jacaranda macrantha</i>	Caroba branca	9
<i>Jacaranda puberula</i>	Carobinha	9
<i>Guarea guidonia</i>	Carrapeta	30
<i>Cassia grandis</i>	Cassia rosa	52
<i>Pachira glabra</i>	Castanha do maranhão	3
<i>Cecropia hololeuca</i>	Embaúba prateada	10
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	Embiruçu	253
<i>Senna macranthera</i>	Fedegoso	14
<i>Ficus eximia</i>	Figueira branca	16
<i>Psidium guajava</i>	Goiaba vermelha	40
<i>Eugenia brasiliensis</i>	Grumixama	13
<i>Schizolobium parahyba</i>	Guapuruvu	8
<i>Terminalia acuminata</i>	Guarajuba	225
<i>Inga vera</i>	Ingá 4 quinas	559
<i>Inga laurina</i>	Ingá branco	1026
<i>Inga marginata</i>	Ingá mirim	757
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ipê amarelo	14
<i>Tabebuia roseoalba</i>	Ipê branco	203
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	Ipê cinco folhas	30
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Ipê roxo	122
<i>Dalbergia nigra</i>	Jacarandá da bahia	17
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	31
<i>Syagrus romazoffiana</i>	Jerivá	22
<i>Chloroleucon tortum</i>	Jurema	10
<i>Tabernaemontana fuchsiaefolia</i>	Leiteira	10
<i>Cordia trichotoma</i>	Louro da Serra	40
<i>jacaratia spinosa</i>	Mamão do mato	142
<i>Lafoensia glyptocarpa</i>	Mirindiba	40
<i>Erythrina velutina</i>	Mulungu	6
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutambo	669

<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	12
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Orelha de negro	10
<i>Ceiba speciosa</i>	Paineira rosa	249
<i>Paubrasilia echinata</i>	Pau brasil	12
<i>Solanum pseudoquina</i>	Peloteira	193
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	70
<i>Eugenia sulcata</i>	Pitanga preta	10
<i>Talisia esculenta</i>	Pitomba	20
<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Quixabeira	50
<i>Mimosa artemisiana</i>	Roseira	58
<i>Sapindus saponaria</i>	Saboneteira	276
<i>Lecythis pisonis</i>	Sapucaia	3
<i>Poincianella pluviosa</i>	Sibipiruna	55
<i>Peltophorum dubium</i>	Tamboril/Canafístula	930
<i>Citharexylum myrianthum</i>	Tarumã	235
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Trema	132
		<hr/>
		8718