

UFRRJ

INSTITUTO DE FLORESTAS

DEPARTAMENTO DE PRODUTOS FLORESTAIS

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARBORIZAÇÃO URBANA

MONOGRAFIA

**PROJETO DE ENRIQUECIMENTO FLORESTAL PARA CONTROLE DE ESPÉCIES
EXÓTICAS INVASORAS EM UM PARQUE NATURAL URBANO**

NÚBIA DE CASTRO SILVA

Orientador

LUIZ OCTAVIO DE LIMA PEDREIRA

SEROPÉDICA, RJ

ABRIL/23



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE FLORESTAS

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARBORIZAÇÃO URBANA (Lato sensu)

**PROJETO DE ENRIQUECIMENTO FLORESTAL PARA CONTROLE DE
ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS EM UM PARQUE NATURAL URBANO**

NÚBIA DE CASTRO SILVA

Sob a Orientação do Professor

Luiz Octávio de Lima Pedreira

Monografia submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Arborização Urbana**, no Curso de Pós-Graduação em Arborização Urbana, área de concentração em Engenharia Florestal

Seropédica, RJ

Abril de 2023

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S586p Silva, Núbia de Castro, 1989-
Projeto de enriquecimento florestal para controle
de espécies invasoras em um parque natural urbano /
Núbia de Castro Silva. - Rio de Janeiro, 2023.
42 f.

Orientador: Luiz Octávio de Lima Pedreira.
Monografia(Especialização). -- Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro, Pós-Graduação em Arborização
Urbana, 2023.

1. Unidade de conservação. 2. *Dracaena fragrans* L..
3. *Artocarpus heterophyllus* Lam.. 4. Espécies exóticas
invasoras. 5. Plantio de enriquecimento florestal. I.
Pedreira, Luiz Octávio de Lima, 1958-, orient. II
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Pós
Graduação em Arborização Urbana III. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
DEPARTAMENTO DE PRODUTOS FLORESTAIS



TERMO Nº 765/2023 - DeptPF (12.28.01.00.00.00.30)

Nº do Protocolo: 23083.042982/2023-34

Seropédica-RJ, 05 de julho de 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARBORIZAÇÃO URBANA (*Lato sensu*)

Termo de aprovação da defesa de Monografia de NÚBIA DE CASTRO SILVA.

Monografia submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista em Arborização Urbana, no Curso de Pós-Graduação em Arborização Urbana (*Lato sensu*) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

MONOGRAFIA APROVADA EM 05/04/2023

Documento não acessível publicamente

(Assinado digitalmente em 05/07/2023 14:59)

RODOLFO CESAR REAL DE ABREU

DeptCAmb (12.28.01.00.00.00.29)

Matricula: ###553#0

(Assinado digitalmente em 06/07/2023 22:04)

CLAUDIO ALEXANDRE DE AQUINO SANTANA

CPF: ###.###.797-##

(Assinado digitalmente em 05/07/2023 14:10)

LUIZ OCTAVIO DE LIMA PEDREIRA

CPF: ###.###.487-##

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrrj.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **765**, ano: **2023**, tipo: **TERMO**, data de emissão: **05/07/2023** e o código de verificação:

13c8700018

RESUMO

Dentre diversas espécies exóticas invasoras, as que mais se destacam no Parque Estadual da Pedra Branca é a dracena (*Dracaena fragrans L.*) e jaqueira (*Artocarpus heterophyllus Lam.*). A dispersão é de alto nível, o que acarreta na competição com espécies nativas do Parque. Como forma de compensação proveniente de Remoção de Vegetais, órgãos competentes destinaram o plantio de enriquecimento para o Maciço da Pedra Branca, mais precisamente na trilha do Pau da fome. A Unidade de Conservação Parque Estadual da Pedra Branca é administrada pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA) e faz parte da reserva da biosfera da Mata Atlântica. As ações para eliminação das jaqueiras na área definida para o plantio, se fez por intermédio da administração do Parque, utilizando como método de controle o anelamento de alguns indivíduos. Já as dracenas e demais plântulas, o controle foi realizado manualmente. Foram realizados plantios de nove espécies distintas, sendo elas do grupo secundárias tardias e clímax. Além das etapas de implementação do enriquecimento, vistorias periódicas como forma de monitoramento foram realizados para o desenvolvimento das mudas e que ocorram poucas falhas e perdas de mudas, além de controle dos competidores.

Palavras – chave: *Dracaena fragrans L.*, *Artocarpus heterophyllus Lam.*, Espécies exóticas invasoras, Plantio de enriquecimento florestal.

ABSTRACT

Among several invasive exotic species, the ones that stand out the most in Pedra Branca State Park are the dragon tree (*Dracaena fragrans* L.) and jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.). Dispersion is at a high level, which leads to competition with species native to the Park. As a form of compensation from the Removal of Plants, competent bodies destined the enrichment planting for the Pedra Branca Massif, more precisely on the Pau da fome trail. The Pedra Branca State Park Conservation Unit is administered by the State Institute of the Environment (INEA) and is part of the Atlantic Forest biosphere reserve. Actions to eliminate jackfruit trees in the area defined for planting were carried out by the Park administration, using girdling of some individuals as a control method. Dracenas and other seedlings were controlled manually. Plantings of nine different species were carried out, being them of the late secondary and climax group. In addition to the enrichment implementation stages, periodic inspections were carried out as a means of monitoring the development of the seedlings and that there are few failures and seedling losses, in addition to controlling competitors.

Keywords: *Dracaena fragrans* L., *Artocarpus heterophyllus* Lam., Invasive exotic species, Forest enrichment planting.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	1
2 OBJETIVOS	2
2.1 Geral	2
2.2 Específico	2
3 REVISÃO DE LITERATURA	2
3.1 Unidades de Conservação.....	2
3.2 O Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB).....	3
3.3 Espécies Exóticas Invasoras e Seus Controles.....	4
3.3.1 Características das Espécies Invasoras do PEPB.....	5
3.4 Compensação Ambiental.....	5
3.5 Plantios de Enriquecimento	6
4 MATERIAIS E MÉTODOS	7
4.1 Seleção de Mudanças.....	8
4.2 Área de Plantio.....	9
4.3 Plantio.....	10
5 RESULTADO E DISCUSSÃO	10
5.1 Desenvolvimento das espécies implantadas.....	13
6 CONCLUSÃO.....	16
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17
ANEXOS	19
Anexo I – Registro Fotográfico da Implantação do Enriquecimento	19

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Área de implantação do plantio	7
Figura 2 – Jaqueira em processo de anelamento	8
Figura 3 - Área do plantio em processo de capina	8
Figura 4 – Local de acondicionamento das mudas	9
Figura 5 – Mudanças com lacres de identificação	9
Figura 6 - Muda nº 1 - pau-brasil.....	11
Figura 7 – Muda nº 9 – sapucaia	11
Figura 8 – Muda nº 11 - ipê-roxo.....	11
Figura 9 – Muda nº 16 – sapucaia.....	12
Figura 10 – Muda nº 20 – pau-brasil.....	12
Figura 11 – Muda nº 45 – sapucaia.....	12
Figura 12 – Muda nº 49 – pau-brasil.....	12
Figura 13 – Muda nº 56 – sapucaia.....	12
Figura 14 – Muda nº 65 – sapucaia.....	12
Figura 15 – Muda nº 98 – pau-brasil.....	12

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Espécies arbóreas secundárias tardias e clímax selecionadas para a revegetação da área de enriquecimento florestal do PEPB.....	9
Quadro 2 - Relação de mudas com possibilidade de perda	11
Quadro 3 – Mudas perdidas e espécies repostas	13
Quadro 4 – Dados dendrométricos e comparativos	13
Quadro 5 – Dados dendrométricos e comparativos das mudas repostas	16

LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

ARV	Autorizao para Remoo de Vegetao
DAP	Dimetro  Altura do Peito
DCOPA	Dimetro de Copa
DIBAP	Diretoria de Biodiversidade e reas Protegidas
FPJ	Fundao Paques e Jardins
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
PEPB	Parque Estadual da Pedra Branca
UC	Unidades de Conservao
UICN	Unio Internacional para Conservao da Natureza
SEA	Secretaria de Estado do Ambiente
SMAC	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservao da Natureza

1 INTRODUÇÃO GERAL

A definição da palavra “parque” provém do baixo-latim *paricum*, na qual expõe as diferenças de dimensões, formas de tratamento, funcionalidades e equipamentos. (CASTELNOU, 2005). Parque é associado a uma extensa área, rodeado e com elementos naturais; e em seu antigo significado, datado por volta do século X na Inglaterra, destinava-se a caça ou guarda de animais. Há uma complexidade na conceituação de parques devido a diversidade de parques urbanos, formas, dimensões, paisagismo, funções e equipamentos. Parques urbanos são espaços públicos destinados ao lazer e recreação, com dimensões significantes e elementos naturais predominantes, sobretudo cobertura vegetal. (Gomes, 2007).

No decorrer do século XX, foi introduzida uma nova função aos parques urbanos, os chamados “parques ecológicos”, no qual o objetivo principal é a conservação desse ou daquele recurso natural, como bosque ou banhado. Popularmente conhecido na década de 1980, em suas áreas concentradas, passaram a ser utilizadas para atividades de lazer ativo como recreação infantil e passivo, como caminhadas em trilhas bucólicas e esparsas. (MACEDO & SAKATA, 2002).

Atualmente espécies exóticas invasoras são grandes ameaças à biodiversidade, pois acarretam a substituição das espécies nativas e alteram o funcionamento dos ecossistemas. (MMA, 2006). Espécies invasoras são consideradas “plantas de outros territórios, onde se propagam naturalmente (sem auxílio direto de seres humanos) em habitats naturais ou seminaturais, onde realizam uma importante troca na composição, estrutura ou em processos do ecossistema.” (CRONK & FULLER, 1996).

Espécies como a dracena (*Dracaena fragrans L.*) e jaqueira (*Artocarpus heterophylus Lam.*), estão relacionadas na lista de Espécies Vegetais Exóticas do Município do Rio de Janeiro pela Resolução SMAC nº554 de 28 de março de 2014, e são plantas invasoras que atualmente estabelecem um crescente problema em Parques Públicos do Estado do Rio de Janeiro. O controle dessas espécies envolve grandes gastos, pois demanda serviços especializados na realização de processos para a eliminação nas diversas fases de desenvolvimento e na fase adulta o anelamento e/ou remoção. As espécies exóticas contam com um sistema reprodutivo eficiente e ótima dispersão, influenciando consideravelmente o ecossistema. Seus efeitos incluem a competição de espaço e recursos com espécies nativas, alelopatia, alterações na estrutura da vegetação e cadeia trófica (Gomes, 2007).

Uma maneira de acelerar os processos naturais de regeneração das florestas é através do enriquecimento de florestas secundárias. Através do plantio de enriquecimento ocorre o aumento na quantidade de espécies de árvores e demais plantas em determinada área, o que contribui no incremento da biodiversidade e aceleração da regeneração da floresta. O enriquecimento tem como foco principal, a aceleração dos processos naturais de regeneração da cobertura florestal do Parque e o freamento do avanço das espécies invasoras em um trecho da Floresta, visando na contribuição para o incremento da biodiversidade. (APREMAVI, 2005).

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Acompanhar o desenvolvimento inicial de um plantio de enriquecimento florestal, na Unidade de Conservação do Parque Estadual da Pedra Branca no estado do Rio de Janeiro.

2.2 Específico

Nesse contexto, o estudo irá apontar as etapas de implantação do plantio de enriquecimento florestal no Parque Estadual da Pedra Branca, e comparar o desenvolvimento (em altura e DAP/DCOPA) inicial das espécies plantadas. Assim como a análise da mortalidade e crescimento das mudas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Unidades de Conservação (UC)

Unidades de Conservação são áreas territoriais protegidas por lei, com características naturais de grande relevância, tem função de garantir a representatividade das amostras e ecologicamente viáveis das diversas populações, habitats e ecossistemas de forma que haja a preservação do patrimônio geológico, biológico e evolutivo. As áreas de proteção do Brasil são estabelecidas pelo poder público, tem como objetivo a proteção da fauna, flora, solos, recursos hídricos, processos ecológicos dos ecossistemas naturais e paisagens, constituindo condições básicas para conservação e manter a diversidade biológica (Brasil, 2000).

No Brasil, a primeira tentativa de criação de uma Unidade de Conservação surgiu em 1876, partiu de uma inspiração de Engenheiro André Rebouças na experiência americana de Yellowstone. Rebouças propôs a criação de dois Parques Nacionais, um nas Sete Quedas e outro na Ilha do Bananal (FERREIRA, 2005). No entanto, a primeira área natural protegida só foi regulamentada em 1937, o Parque Nacional de Itatiaia no estado do Rio de Janeiro. As Unidades de Conservação abrangem cerca de 17% do território nacional continental e 2% do território marinho, estando distribuídas em todos os biomas brasileiros (SEMA, 2020).

Em 1982, foi sancionado o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza o SNUC, nele continha diversas categorias de manejo para os recursos naturais. No entanto, o plano não obtinha amparo legal. Com a Constituição Federal promulgada em 1988, passou a existir um Sistema de Gestor de Unidades de Conservação. No artigo 225 da constituição é estabelecido ao poder público o dever de:

“Definir, em todas as unidades da federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que

comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção.” (CF 88, Art. 225, § 1º, Inciso III).

A criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação foi em 18 de Julho de 2000 (Lei Nº 9.985/2000), somente 12 anos após inúmeras discussões entre entidades governamentais, sociedade civil e organizações ambientais. O SNUC tinha como promessa o estabelecimento de um potente mecanismo, no qual assegurasse a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação no Brasil. O SNUC obtinha diretrizes e procedimentos que possibilitavam a administração das UC em todas as esferas de governos do Brasil. (BRASIL, 2000).

As UC podem abranger variadas categorias, formas de manejo de áreas com proteção, modalidades, ecossistemas e diversidade biológica. As UC têm classificação de acordo com o grau da restrição de uso e particularidades. O SNUC é constituído por um conjunto de unidades de conservação particulares, municipais, estaduais e federais, subdivididas em doze categorias de manejo. Existem as Unidades de Proteção Integral, nas quais necessitam de cuidados maiores por serem frágeis e por suas particularidades ambientais, e há as Unidades de Uso Sustentável, no qual os recursos naturais possam ser conservados e utilizados de forma direta e sustentável. Cada categoria de Unidade de Conservação contribui de maneira específica na conservação dos recursos naturais (MMA, 2016).

3.2 O Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB)

Criado em 28 de junho de 1974, sob a Lei Estadual nº 2.377, o Parque Estadual da Pedra Branca é constituído com uma superfície de 12.393,84 hectares e abrange todas as áreas situadas acima da cota de 100 metros do Maciço da Pedra Branca. O Parque está localizado integralmente na cidade do Rio de Janeiro, situando-se na zona oeste e fazendo limite com dezessete bairros. O PEPB é composto por cinco núcleos, a saber:

- Núcleo Pau fome: Concentram-se as atividades administrativas, centro de visitantes e espaço multiuso;
- Núcleos Piraquara e Camorim: Compõe-se de atividades administrativas, visitação e fiscalização da unidade;
- Núcleos Vargem Grande e Rio da Prata: São bases avançadas, onde são destinadas à fiscalização do PEPB.

O Parque constitui uma unidade de conservação de proteção integral, destinada à preservação dos ecossistemas naturais altamente relevantes em ecologia e beleza cênica, com possibilidade de realização de pesquisas científicas, desenvolvimento de atividades para educação e interpretação ambiental, recreação em ambiente natural e turismo ecológico, conforme Lei nº 9985, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). O PEPB é administrado pelo Estado de Rio de Janeiro, subordinado à Diretoria de Biodiversidade e Áreas Protegidas (DIBAP), pertencente ao Instituto Estadual do Ambiente (INEA), órgão que tem vínculo à Secretaria de Estado do Ambiente (SEA) (INEA, 2013).

Reconhecido por ser uma das maiores florestas urbanas do mundo e a maior do Brasil, o Parque Estadual da Pedra Branca é de extrema relevância, pois ocupa um papel central no equilíbrio hídrico e climático do Rio de Janeiro, com ocupação de 10% do seu território. O PEPB protege mais de 50% do remanescente de Mata Atlântica do Rio de Janeiro, considerado

um dos biomas valiosíssimos e mais ameaçados do Brasil e do mundo. Além disso, são também protegidos sítios tombados e resquícios de atividades econômicas, nas quais constituem registros históricos da relação entre a economia estabelecida entre floresta e a cidade (INEA, 2013).

3.3 Espécies Exóticas Invasoras e Seu Controle

No Brasil, há dois grupos de Unidades de Conservação, as de proteção integral e as de uso sustentável, com características específicas e cada grupo composto por categorias variadas, ambas estabelecidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação, instituído pela Lei Federal nº 9.985 (Brasil, 2000). Nas Unidades de Conservação de proteção integral, as espécies exóticas são indesejáveis por completo. Já nas UC de uso sustentável, as exóticas invasoras são toleráveis quando em alguns casos, apresentam uma redução na pressão do uso ou da exploração das espécies nativas, além de auxiliarem na melhoria das condições ambientais para restauração ecológica (Dechoum & Ziller, 2013).

Invasão biológica é a maior e mais crescente ameaça a diversidade biológica do mundo, pois geram profundas e irreversíveis alterações na estrutura e na funcionalidade dos ecossistemas. As espécies exóticas invasoras acarretam em impactos diretos e indiretos na biodiversidade, afetando assim indivíduos, populações e comunidades, através de alterações nas interações existentes entre espécies ou modificações físicas e químicas no meio. Em diversos países, o manejo de espécies exóticas invasoras em UC são tidas como prioridade, devido à ameaça que representam às funções definidas para as referidas áreas das UC. No Brasil, as áreas protegidas contam com manejo inadequado das espécies exóticas invasoras, tornando um fator preocupante em relação ao avanço das invasões biológicas. Não há uma abordagem com praticidade e proatividade, principalmente na prevenção da introdução das espécies, seja ela introduzida voluntariamente ou por acidente, além das ações que possam detectar e eliminar precocemente as populações em processo de estabelecimento e invasão (Dechoum & Ziller, 2013).

Espécies exóticas invasoras devem obter planos para seus controles e erradicação em áreas naturais, principalmente em UC. Esses planos envolvem métodos de controle químico, biológico e mecânico, utilizados independentemente ou associados, como é realizado na maioria dos casos. Os métodos de controle mecânico incluem a remoção manual das plantas através de técnicas como arranquio, corte e roçada. Esse método é recomendado para invasões iniciais, de pequena escala, para controle de densidade e abundância da espécie invasora, essa ação é dada como trabalhosa e de alto custo, pois deve ser realizado periodicamente, levando anos até que os indivíduos sejam removidos. O método biológico é recomendado para o controle de populações definidas em grande escala, as mantendo em níveis aceitáveis, mas sem erradicá-las. Quando o controle é bem-sucedido, estimasse que houve um custo-benefício, pois o resultado é permanente, além de ser sustentável e ecologicamente seguro, uma vez que há alta especificidade dos agentes utilizados. Para o controle químico das plantas, o uso de herbicidas é tido como o principal meio de utilização, pois é composto com ingrediente ativo (ou princípio ativo), diluente e em algumas ocasiões alguns aditivos que melhoram a eficácia do produto. O uso de herbicidas faz com que o crescimento das plantas reduza, além da produção de sementes e a competitividade das plantas invasoras, resultando na disponibilização de mais recursos para a população vegetal nativa (Moura et al., 2020).

Para o controle de espécies arbóreas invasoras, o anelamento é uma técnica popular para controlar espécies arbóreas invasoras na idade adulta (Moura et al., 2020). O anelamento consiste na remoção da casca e antecasca da árvore, um anel completo é formado em torno do fuste, fazendo com que ocorra a descontinuidade dos elementos condutores. Com o anelamento,

as árvores lentamente perdem as folhas, em seguida os ramos pequenos e por fim, os galhos mais desenvolvidos. Há três formas de realizar o anelamento: o anelamento simples, que consiste na retirada da casca em completo formando um anel; anelamento com entalhes, no qual é realizada uma anelagem simples e entalhes com o uso de machadinha ou terçado no anel; e por fim, anelamento profundo, realizado através da remoção da casca e da camada superficial do alburno com cerca de 2mm de espessura. A técnica de anelamento no entanto, pode ser ineficiente na eliminação de indivíduos de algumas espécies, em especial as que contém reentrâncias em seus fustes. Com intuito de melhorar a eficiência do anelamento e acelerar o processo de morte das árvores, a aplicação de arboricida no anel pode ser realizada (Azevedo et al., 2012).

3.3.1 Características das Espécies Exóticas Invasoras do PEPB

a. Jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*)

De origem asiática, a jaqueira passou a ser introduzida em diversos países da África e da América Tropical. No Brasil, sua introdução foi realizada através dos portugueses como forma de cumprimento de instruções dos vice-Reis das Índias, que deveriam enviar plantas de seus interesses, com a finalidade de introduzi-las em novas regiões. Diante da boa adaptação aqui no Brasil, alguns botânicos passaram a classificar a espécie como árvore nativa brasileira, chamando-a como *Artocarpus brasiliensis*. Na metade do século 19 as jaqueiras foram implantadas no Nordeste brasileiro, se tornando uma fruta muito popular. Atualmente seu cultivo é realizado em toda costa tropical brasileira, do Estado do Pará ao Rio de Janeiro e em toda Amazônia. A jaqueira é uma espécie de grande porte, mede entre 12 e 25 metros de altura e seu tronco pode chegar a 100 cm de diâmetro (Gomes, 2007).

A jaqueira tem alto poder de invasão, sendo um problema em diversas UC do Brasil. Ela se alastra em áreas florestais, levando a redução do habitat da fauna e flora, além de servir como alimento para fauna. No seu lugar de origem, a jaqueira é de estágio sucessional avançado, cresce naturalmente em sub-bosques de florestas tropicais úmidas. Tolerante a sombra embora em seu estágio inicial necessite de um pouco de luminosidade, com isso germina melhor em clareiras (Gomes, 2007).

b. *Dracaena fragrans* (L.) Ker Gawl

De acordo com o Instituto Hórus, cultivada em várias partes do mundo e originária da África Ocidental, a *Dracaena fragrans* também conhecida por Dracena, pau-d'água e coqueiro-de-vênus, pode alcançar até mais de 6 metros de altura, apresenta porte arbustivo, tronco colunar com roseta de folhas ornamentais coriáceas, lanceoladas e arqueadas. Tem um elevado grau de competição e agressividade, pode causar alterações locais e deslocamento das espécies nativas. São eficientes em dispersão e estratégias de colonização, o que torna complexo um controle efetivo.

3.4 Compensação Ambiental

Ações de remoção de vegetais de porte arbóreo ou palmeiras oriundas do Município do Rio de Janeiro, seja por corte ou transplante, poderão ser realizadas apenas mediante a liberação da Autorização para Remoção de Vegetação (ARV) concedida pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente ou pela Fundação Parques e Jardins, de acordo com os padrões estabelecidos na Resolução Conjunta SMDEIS/SMAC Nº 03 de 09/03/2021, na qual dispõe sobre os procedimentos a serem adotados nos casos de Autorização para remoção de vegetação e dá outras providências. O processo de liberação da ARV, só prosseguirá para assinatura após apresentação do Termo de Compromisso de execução de Medida Compensatória, já assinado pelo requerente e deferido pelo órgão competente, cabendo salientar que a ARV poderá ser

assinada pelo próprio titular ou por servidor por ele delegado (RESOLUÇÃO CONJUNTA SMDEIS/SMAC Nº 02 DE 09 DE MARÇO DE 2021).

A cada árvore removida, é realizado um cálculo quantitativo de mudas ou m² de massa arbórea a ser plantado como forma de compensação ao impacto negativo no qual a remoção autorizada resultou. Tal quantitativo é apontado através de Parecer Técnico de análise da remoção, definido de acordo com o Anexo I da Resolução SMAC 587/2015. A medida compensatória terá um valor monetário como referência, que deverá ser calculado a partir da multiplicação do quantitativo total de mudas estipulado como medida compensatória pelo valor equivalente ao custo de uma unidade de muda (RESOLUÇÃO CONJUNTA SMDEIS/SMAC Nº 02 DE 09 DE MARÇO DE 2021).

Conforme Resolução Conjunta SMDEIS/SMAC Nº 02 de 09/03/2021, a implantação da Medida Compensatória tempor objetivo a compensação dos impactos negativos causados ao meio ambiente, buscando garantir o plantio de novos espécimes vegetais, assim como a manutenção e conservação da cobertura vegetal da cidade, das áreas verdes e da arborização pública. De acordo com o artigo 14 da Resolução SMAC nº 587/2015, o plantio compensatório deverá ser implementado no próprio local da remoção, caso haja impossibilidade técnica, a medida compensatória poderá ser cumprida, desde que amparada através de análise técnica no qual comprove a relevância ambiental, podendo assim ser cumprido das seguintes formas:

- Plantio das mudas de árvores, no entorno da área de remoção ou em outra área de prioridade definida pela SMAC, desde que a escolha seja justificada no Parecer Técnico de atestação do cumprimento da Medida Compensatória;
- Fornecimento de mudas, em resposta a solicitação do órgão municipal interessado, desde que este seja aprovado pelo Gabinete da SMAC;
- Tratamento fitossanitário de espécimes vegetais;
- Manutenção e conservação de áreas verdes e arborização, além dos Parques Urbanos e Naturais, Unidades de Conservação e Unidades Descentralizadas de Controle Ambiental;
- Projetos de reflorestamento, além do preparo da área, plantio de mudas e manutenção periódica;
- Manejo de espécies exóticas invasoras, de acordo com exigências da SMAC ou FPJ;
- Implantação de sistema de irrigação, aceiros ou outras ações conservacionistas em áreas de reflorestamento, verdes, arborização pública, Parques Urbanos e Naturais, Unidades de Conservação e Unidades Descentralizadas de Controle Ambiental;
- Mediação ou serviços que se fazem necessário para a execução e proteção do plantio e produção de mudas de espécies arbóreas;
- Ações que visam à redução da emissão de gases de efeito estufa;
- Medidas que previnam acidentes geológicos/geotécnicos e recuperem áreas degradadas;
- Suporte, planejamento e/ou execução de projetos de Educação Ambiental e Agricultura Orgânica.

3.5 Plantios de Enriquecimento

Plantio de enriquecimento tem por finalidade o aumento da densidade de espécies selecionadas, sem eliminação das árvores já existentes. Utilizadas em regiões tropicais e principalmente na África, essa técnica vem sendo realizada há mais de meio século. O plantio com mudas é o método mais utilizado para a regeneração, pois fornece uma boa densidade de plantas, além da possibilidade de restauração de forma rápida e eficiente da floresta, já que as mudas já estão formadas e o plantio é feito em melhores condições de adubação, luminosidade, espaçamento, assim como controle dos tratos de condução como podas, limpezas, etc (Embrapa,

2013). No plantio de enriquecimento é introduzida espécies dos grupos clímax e secundárias tardias, em áreas que já obtém regeneração florestal e por consequência, resulta em melhores condições de desenvolvimento para as espécies dos grupos ali introduzidas, principalmente sombra e solo florestal já formado (Almeida, 2016).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado a partir de um atendimento de demanda de medida compensatória de uma empresa geradora, transmissora e comercializadora de energia elétrica. De forma a cumprir o termo de compromisso firmado, foi executado o plantio de 122 mudas de espécies florestais nativas. Tendo início em 24 de maio de 2022 e finalizado em 10 de junho do mesmo ano, sendo realizadas vistorias periódicas para monitoramento e reparação caso houvesse, nos casos de coroamento, controle de competidores, combate às formigas, reabertura de berços, adubação de cobertura e replantio.

O plantio foi realizado na Unidade de Conservação do Parque Estadual da Pedra Branca, mais precisamente em área localizada na trilha do Pau da Fome, a aproximadamente 480 metros da sede do parque na margem esquerda do Rio Grande e com cerca de 1.098 m², conforme **Figura 1** a seguir.

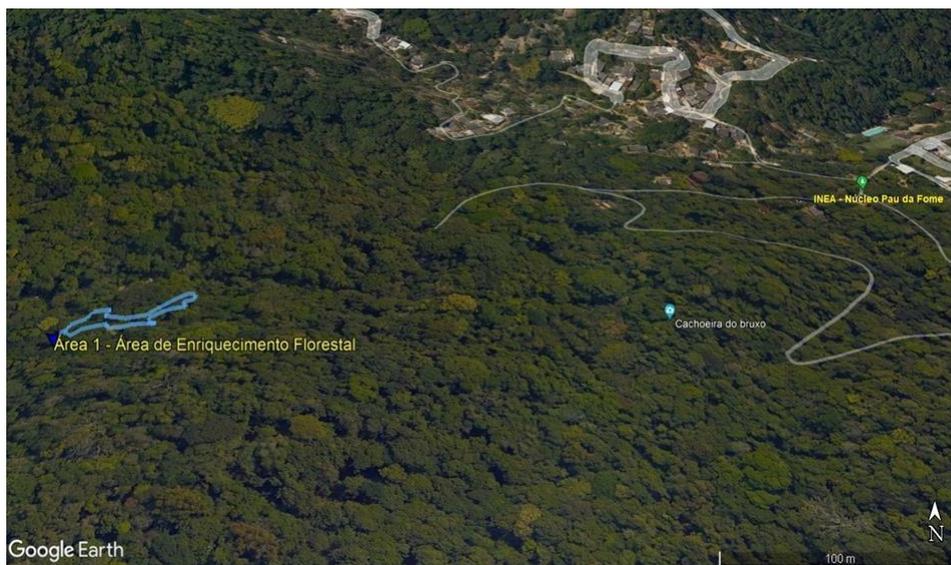


Figura 1. Área de implantação do plantio de enriquecimento no PEPB, núcleo Pau da Fome.
Fonte: Adaptado de Google Earth

Na área já estabelecida para o plantio, havia sido executado por intermédio do PEPB-INEA o processo de anelamento em 3 Jaqueiras, conforme **Figura 2**. Para que fosse iniciado o plantio, foi necessário realizar a remoção de forma manual das plântulas decorrentes da regeneração natural das jaqueiras, além das dracenas encontradas no local para essa atividade

utilizou-se ferramentas como pás, enxadas e facões. E como forma de melhor acompanhamento do desenvolvimento das mudas, utilizou-se uma trena para coleta dos dados dendrométricos. A seguir, a **Figura 3** demonstra a área na etapa de capina.



Figura 2. Jaqueira anelada na área do plantio de enriquecimento.



Figura 3. Área do plantio em processo de capina.

Para o plantio de enriquecimento, foram utilizadas espécies não pioneiras. Salientando a importância, de que o número de indivíduos por espécie foi de até 20% do total do plantio, proporcionando assim uma diversidade maior de espécies na área de intervenção. Nos sub itens a seguir serão discriminadas as etapas do plantio.

4.1 Seleção de Mudas

As espécies utilizadas no plantio são nativas do Bioma da Mata Atlântica, com a preferência das oriundas da Floresta Pluvial da Mata Atlântica. Pretendesse que as espécies selecionadas mantenham as características vegetacionais do Parque, e para isso, se fez uso de um maior número de espécies possíveis para gerar uma maior diversidade, a fim de proporcionar a recuperação tanto da dinâmica, como da estrutura da floresta.

Utilizou-se espécies arbóreas não pioneiras, contidas no **quadro 1**. As mudas tinham altura entre 1 e 1,5 metros, não apresentavam sinais de ataques de pragas e doenças. Após a chegada ao PEPB, as mudas foram acondicionadas temporariamente em um ambiente à meia luz, onde permaneceram por um dia figura 4. Individualmente, foram fixados lacres numerados as mudas, para que houvesse um melhor acompanhamento **figura 5**. Devido ao difícil acesso, as mudas foram transportadas manualmente para a área de plantio, onde foram realocadas e mantidas até que fosse iniciada a etapa de execução do plantio.

Quadro 1 - Espécies arbóreas secundárias tardias e clímax selecionadas para a revegetação da área de enriquecimento florestal do PEBP.

Espécies Secundárias Tardias e Clímax				
Nº	Nome Comum	Nome Científico	Família	Quantidade implementada
1	angico-branco	<i>Albizia burkartiana</i> <i>Barneby & J.W. Grimes</i>	Bombacaceae	3
2	canela	<i>Cinnamomum verum</i> <i>J. Presl</i>	Lauraceae	21
3	cedro	<i>Cedrela odorata</i> (L.)	Meliaceae	6
4	ipê-roxo	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) <i>Standl</i>	Bignoniaceae	20
5	jequitibá	<i>Cariniana estrellensis</i> (Mart.) Miers	Lecythidaceae	26
6	pau-brasil	<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, <i>H.C. Lima & G.P. Lewis</i>	Fabaceae	20
7	pau-ferro	<i>Libidibia ferrea</i>	Fabaceae	3
8	sapucaia	<i>Corythophora amapaensis</i> <i>Pires ex S.A. Mori & Prance</i>	Lecythidaceae	20
9	vinhático	<i>Plathymenia reticulada</i> (Benth.)	Fabaceae	3



Figura 4. Local de acondicionamento das mudas.



Figura 5. Mudanças com lacres de identificação

4.2 Área de Plantio

Foi realizada a remoção da vegetação decorrente da regeneração natural das jaqueiras e de dracenas, de forma manual e com o auxílio de ferramentas como pás, enxadas, cavadeiras e facões. Após o processo da capina, deu início a marcação dos berços para o plantio das mudas, obedecendo o espaçamento de 3,0 metros entre linhas e 3,0 metros entre plantas.

Após a marcação, as mudas foram distribuídas de forma com que as espécies ficassem diversificadas e não se repetissem sequencialmente. Posteriormente a distribuição das mudas, foi realizado o processo de coroamento manual no entorno de cada uma, medindo aproximadamente 0,5 metro de raio e mantendo na superfície coroada, material seco proveniente da área trabalhada, visando a diminuição da evaporação de água no solo próximo a planta.

A fase seguinte foi de abertura dos berços, realizadas com as dimensões de 0,40 x 0,40 x 0,40 metro. Com essas dimensões esperava-se que houvesse condições mínimas adequadas para o crescimento da muda. Os berços foram dispostos em banquetas individuais, quando necessário, nas áreas de maior declive, tendo como finalidade o aumento na retenção de água e sedimentos.

4.3 Plantio

No plantio, os berços foram preenchidos com a terra retirada na ocasião da abertura dos mesmos. A adubação foi realizada conjuntamente à incorporação do substrato de cada muda. Sendo composto por uma mistura de terra argilosa, matéria orgânica (estrupe bovino curtido + resíduos de folhas e galhos) NPK granulado nas proporções de 4-14-8, e material de boa drenagem. Foi aplicado no interior de cada berço cerca de 2 litros de gel polímero hidrorretentor. Além desse substrato foi utilizado resíduos vegetais (folhas verdes, mortas, galhos mais finos) para cobrir a camada superficial onde a muda foi plantada, objetivando à proteção do solo na base da planta auxiliando a manutenção da umidade e temperatura, favorecendo assim o desenvolvimento da fauna microbiana e garantindo a dinâmica dos elementos e a disponibilidade desses para as plantas. Essa ação também busca minimizar a erosão do solo, pois ela cobre o solo, impedindo que a camada superficial, que possui matéria orgânica e nutrientes essenciais às plantas, seja levada pela água das chuvas e pelo vento, empobrecendo-o.

Após o plantio, as 122 mudas foram tutoradas com estacas de tronco das jaqueiras retiradas, com comprimento de 1,80 metros e enterradas a 30 centímetros no solo, no mínimo, utilizando o amarelo na muda em forma de oito deitado. Encontram-se no **Anexo 1**, as figuras, referentes as 122 mudas plantadas, identificadas pelo nome comum e pelos respectivos lacres.

A área de enriquecimento florestal foi monitorada bimestralmente, a partir do início dos trabalhos de implantação. Com essa ação buscou-se avaliar a estrutura da comunidade em formação e as medidas de controle adotadas, tendo em vista à garantia do processo de restauração e menor perda possível das mudas plantadas, pois as ações tiveram como foco o aumento da biodiversidade da área trabalhada. Busca-se com a evolução do crescimento das espécies florestais a geração de um dossel que permite maior proteção do solo, menor taxa de luminosidade, maior deposição de serapilheira, fonte alternativa de abrigo e alimentação da fauna e estabelecimento de uma nova sucessão e nichos ecológicos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas três vistorias para monitoramento, sendo executadas nos meses de agosto, outubro e dezembro de 2022, como forma de garantir do processo de enriquecimento e evolução das mudas plantadas, foram analisados os seguintes fatores: avaliação do coroamento,

controle de competidores, combate às formigas, adubação de cobertura e replantio, quando necessário. Para melhor entendimento, o resultado das análises realizadas nas vistorias, será descrita a seguir.

Durante a execução das vistorias observou-se o aumento de competidores no entorno das mudas, havendo a necessidade da manutenção do coroamento, além da remoção de dracenas que estavam no entorno com auxílio de uma enxada. A área do plantio seguiu sem a presença de formigas, excluindo a necessidade de controle por meio de iscas formicidas. Outro procedimento realizado foi a aplicação de adubo de cobertura NPK granulado nas proporções 20-05-20. Na primeira inspeção realizada, notou-se a possível perda de 10 mudas, conforme mostra o **quadro 2** e **figuras 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 e 15** a seguir.

Quadro 2 - Relação de mudas com possibilidade de perda.

Muda Nº	Lacre nº	Nome vulgar	Nome científico
1	41809	pau-brasil	<i>Paubrasilia echinata</i>
9	41817	sapucaia	<i>Corythophora amapaensis</i>
11	41849	ipê-roxo	<i>Tabebuia impetiginosa</i>
16	41830	sapucaia	<i>Corythophora amapaensis</i>
20	45403	pau-brasil	<i>Paubrasilia echinata</i>
45	41814	sapucaia	<i>Corythophora amapaensis</i>
49	41811	pau-brasil	<i>Paubrasilia echinata</i>
56	45444	sapucaia	<i>Corythophora amapaensis</i>
65	41819	sapucaia	<i>Corythophora amapaensis</i>
98	45404	pau-brasil	<i>Paubrasilia echinata</i>



Figura 6. Muda nº 1 - pau-brasil.



Figura 7. Muda nº 9 - sapucaia.



Figura 8. Muda nº 11 - ipê-roxo.



Figura 9. Muda nº16/sapucaia.



Figura 10. Muda nº20/pau-brasil.



Figura 11. Muda nº45/sapucaia



Figura 12. Muda nº49/pau-brasil.



Figura 13. Muda nº56/sapucaia.



Figura 14. Muda nº65/sapucaia.



Figura 15. Muda nº98 - pau-brasil.

Diante da possibilidade de perda de 10 indivíduos, para a segunda vistoria realizada, foram providenciadas outras mudas para que fossem realizados os replantios, caso houvesse necessidade. No entanto, ao iniciarem as atividades de manutenção, foi constatado que apenas os indivíduos de números 1, 5 e 7 referidos no **quadro 2**, não obtiveram recuperação sendo

necessária a execução do replantio para suas substituições. Além das referidas mudas, houve a substituição de outras duas mudas, referenciadas no **quadro 3** pelos números 4 e 5, que se encontravam quebradas por galhos de outro indivíduo arbóreo localizado no entorno. No **quadro 3** a seguir, são descritas as mudas que foram substituídas e quais espécies foram replantadas no projeto de enriquecimento.

Quadro 3 - Mudanças perdidas e espécies repostas

Muda Nº	Lacre nº	Muda perdida	Motivo da perda	Espécie repostada
1	41809	pau-brasil	morta	pau-ferro
20	45403	pau-brasil	morta	angico-branco
47	41870	jequitibá	quebrada	vinhático
49	41811	pau-brasil	morta	pau-brasil
113	41874	jequitibá	quebrada	vinhático

Realizada em dezembro de 2022, a última vistoria contou apenas com a execução da manutenção da capina, coroamento das mudas, retutoramento, adubação de cobertura e uma minuciosa análise da área para a localização de formigueiros, que até então, seguiram ausentes na área do plantio. As cinco mudas que foram repostas seguiram em desenvolvimento, além das outras 117 mudas, que desde a implementação demonstraram evolução positiva.

5.1 Desenvolvimento das espécies implantadas

Ao iniciar a etapa de plantio, foram coletados os dados dendrométricos para que fosse realizado o acompanhamento da evolução das mudas. Na última vistoria de monitoramento, foi realizada uma nova coleta de dados, conforme descrito no quadro 4. Além dos dados dendrométricos, o quadro dispõe a evolução das mudas.

Quadro 4 – Dados dendrométricos e seus comparativos

DADOS DENDROMÉTRICOS E COMPARATIVOS										
Árvore	Identificação	MAIO/2022			DEZEMBRO/2022			COMPARATIVOS		
		H (m)	DAP (m)	DCOPA (m)	H (m)	DAP (m)	DCOPA (m)	H (m)	DAP (m)	DCOPA (m)
1	pau-brasil	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	canela	1,2	0,15	0,5	1,56	0,25	0,7	0,36	0,05	0,14
3	ipê-roxo	1,3	0,16	0,3	1,63	0,27	0,8	0,33	0,11	0,5
4	pau-brasil	1,35	0,15	0,5	1,55	0,25	0,7	0,2	0,1	0,2
5	sapucaia	1,26	0,14	0,4	1,4	0,24	0,7	0,14	1,0	0,3
6	jequitibá	1,2	0,15	0,2	1,4	0,27	0,35	0,2	0,12	0,15
7	canela	1,32	0,18	0,6	1,5	0,37	0,8	0,18	0,19	0,2
8	jequitibá	1,25	0,16	0,25	1,53	0,29	0,33	0,28	0,13	0,08
9	sapucaia	1,27	0,15	0,3	1,4	0,36	0,5	0,13	0,21	0,2
10	jequitibá	1,3	0,14	0,2	1,5	0,23	0,4	0,2	0,09	0,2
11	ipê-roxo	1,3	0,14	0,3	1,4	0,24	0,54	0,1	0,1	0,24
12	vinhático	1,5	0,13	0,4	1,65	0,29	0,6	0,15	0,16	0,2
13	canela	1,45	0,15	0,38	1,65	0,28	0,56	0,2	0,13	0,18
14	ipê-roxo	1,34	0,16	0,3	1,55	0,4	0,5	0,21	0,14	0,1
15	cedro	1,55	0,14	0,46	1,65	0,26	0,65	0,1	0,12	0,19
16	sapucaia	1,4	0,14	0,4	1,6	0,23	0,55	0,2	0,09	0,15

17	pau-brasil	1,5	0,17	0,5	1,61	0,29	0,7	0,11	0,12	0,2
18	jequitibá	1,3	0,15	0,2	1,5	0,3	0,4	0,2	0,15	0,2
19	jequitibá	1,4	0,16	0,23	1,51	0,27	0,39	0,11	0,11	0,16
20	pau-brasil	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	jequitibá	1,35	0,14	0,25	1,41	0,25	0,37	0,06	0,11	0,12
22	sapucaia	1,47	0,15	0,32	1,54	0,25	0,56	0,07	0,1	0,24
23	ipê-roxo	1,2	0,14	0,33	1,38	0,26	0,66	0,18	0,12	0,33
24	pau-brasil	1,4	0,14	0,5	1,58	0,23	0,69	0,18	0,09	0,19
25	jequitibá	1,46	0,15	0,3	1,55	0,27	0,4	0,09	0,12	0,1
26	canela	1,5	0,16	0,67	1,65	0,26	0,77	0,15	0,1	0,1
27	pau-brasil	1,3	0,18	0,6	1,5	0,26	0,7	0,2	0,08	0,1
28	jequitibá	1,25	0,13	0,25	1,56	0,28	0,35	0,31	0,22	0,1
29	canela	1,39	0,16	0,55	1,58	0,29	0,69	0,19	0,13	0,14
30	sapucaia	1,1	0,14	0,4	1,6	0,22	0,63	0,5	0,08	0,23
31	ipê-roxo	1,03	0,14	0,47	1,4	0,3	0,6	0,37	0,16	0,13
32	canela	1,15	0,15	0,65	1,4	0,28	0,79	0,25	0,13	0,14
33	jequitibá	1,2	0,14	0,15	1,37	0,29	0,26	0,17	0,15	0,11
34	jequitibá	1,21	0,15	0,2	1,5	0,2	0,3	0,29	0,05	0,1
35	ipê-roxo	1,31	0,17	0,47	1,51	0,21	0,59	0,2	0,04	0,12
36	sapucaia	1,4	0,16	0,55	1,5	0,2	0,7	0,1	0,04	0,15
37	canela	1,5	0,14	0,76	1,6	0,22	0,89	0,1	0,08	0,13
38	jequitibá	1,46	0,17	0,27	1,62	0,28	0,29	0,16	0,11	0,02
39	pau-brasil	1,0	0,15	0,6	1,2	0,25	0,73	0,2	0,1	0,13
40	canela	1,16	0,14	0,7	1,25	0,27	0,8	0,09	0,13	0,1
41	jequitibá	1,28	0,13	0,3	1,32	0,23	0,39	0,04	0,1	0,09
42	pau-brasil	1,4	0,14	0,55	1,51	0,19	0,69	0,11	0,05	0,14
43	sapucaia	1,2	0,15	0,45	1,3	0,26	0,59	0,1	0,11	0,14
44	ipê-roxo	1,3	0,14	0,4	1,32	0,25	0,6	0,02	0,11	0,2
45	sapucaia	1,2	0,15	0,48	1,3	0,27	0,65	0,1	0,12	0,17
46	canela	1,3	0,16	0,69	1,4	0,29	0,78	0,1	0,13	0,09
47	jequitibá	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	pau-ferro	1,55	0,12	0,45	1,66	0,22	0,65	0,11	0,1	0,2
49	pau-brasil	0	0,13	0	0	0	0	0	0	0
50	canela	1,3	0,14	0,67	1,55	0,25	0,79	0,25	0,11	0,12
51	jequitibá	1,4	0,16	0,2	1,52	0,29	0,29	0,12	0,13	0,09
52	angico-branco	1,5	0,1	0,3	1,62	0,18	0,58	0,12	0,08	0,28
53	ipê-roxo	1,4	0,12	0,4	1,6	0,2	0,6	0,2	0,08	0,2
54	pau-brasil	1,4	0,15	0,6	1,57	0,21	0,78	0,17	0,06	0,18
55	cedro	1,57	0,15	0,56	1,63	0,22	0,66	0,06	0,07	0,1
56	sapucaia	1,3	0,17	0,38	1,48	0,2	0,55	0,18	0,03	0,17
57	vinhático	1,55	0,1	0,28	1,66	0,18	0,44	0,11	0,08	0,16
58	ipê-roxo	1,3	0,17	0,4	1,49	0,28	0,6	0,19	0,11	0,2
59	ipê-roxo	1,28	0,18	0,39	1,37	0,29	0,5	0,09	0,11	0,11

60	pau-brasil	1,4	0,19	0,55	1,59	0,28	0,69	0,19	0,09	0,14
61	jequitibá	1,37	0,18	0,24	1,5	0,28	0,3	0,13	0,1	0,04
62	sapucaia	1,29	0,13	0,43	1,39	0,27	0,66	0,1	0,14	0,23
63	canela	1,3	0,14	0,5	1,5	0,27	0,69	0,2	0,13	0,19
64	ipê-roxo	1,1	0,13	0,49	1,29	0,26	0,67	0,19	0,13	0,18
65	sapucaia	1,3	0,15	0,51	1,52	0,26	0,7	0,22	0,11	0,19
66	pau-brasil	1,3	0,17	0,66	1,55	0,25	0,79	0,25	0,08	0,13
67	jequitibá	1,4	0,16	0,25	1,5	0,29	0,33	0,1	0,06	0,07
68	jequitibá	1,34	0,18	0,2	1,49	0,28	0,3	0,15	0,1	0,08
69	ipê-roxo	1,29	0,17	0,4	1,4	0,3	0,55	0,11	0,13	0,05
70	canela	1,5	0,15	0,65	1,63	0,29	0,77	0,13	0,14	0,12
71	sapucaia	1,3	0,15	0,47	1,5	0,32	0,66	0,2	0,17	0,19
72	pau-brasil	1,3	0,18	0,65	1,43	0,22	0,79	0,13	0,04	0,14
73	ipê-roxo	1,24	0,16	0,39	1,4	0,27	0,49	0,16	0,11	0,1
74	sapucaia	1,34	0,17	0,45	1,52	0,29	0,65	0,18	0,12	0,2
75	canela	1,36	0,14	0,65	1,48	0,22	0,79	0,12	0,08	0,14
76	vinhático	1,48	0,12	0,38	1,6	0,28	0,55	0,12	0,16	0,17
77	pau-ferro	1,4	0,11	0,33	1,59	0,27	0,47	0,19	0,16	0,14
78	pau-brasil	1,3	0,14	0,59	1,4	0,28	0,7	0,1	0,14	0,11
79	ipê-roxo	1,2	0,13	0,48	1,3	0,3	0,6	0,1	0,17	0,12
80	sapucaia	1,1	0,11	0,57	1,33	0,23	0,7	0,23	0,12	0,13
81	canela	1,13	0,1	0,66	1,3	0,22	0,87	0,17	0,12	0,21
82	pau-brasil	1,37	0,14	0,6	1,48	0,3	0,77	0,11	0,16	0,17
83	jequitibá	1,35	0,13	0,2	1,5	0,22	0,26	0,15	0,09	0,06
84	canela	1,4	0,18	0,78	1,61	0,28	0,9	0,21	0,1	0,12
85	jequitibá	1,5	0,16	0,24	1,6	0,29	0,33	0,1	0,13	0,09
86	pau-brasil	1,3	0,14	0,59	1,49	0,27	0,7	0,19	0,13	0,11
87	jequitibá	1,4	0,15	0,19	1,55	0,3	0,29	0,15	0,15	0,1
88	angico-branco	1,5	0,17	0,2	1,69	0,22	0,53	0,19	0,05	0,23
89	ipê-roxo	1,27	0,13	0,35	1,49	0,24	0,52	0,22	0,11	0,17
90	angico-branco	1,52	0,14	0,25	1,65	0,32	0,5	0,13	0,08	0,07
91	sapucaia	1,2	0,17	0,4	1,39	0,29	0,7	0,19	0,12	0,3
92	canela	1,4	0,14	0,6	1,52	0,24	0,8	0,12	0,1	0,2
93	jequitibá	1,28	0,12	0,14	1,5	0,26	0,21	0,22	0,14	0,07
94	pau-brasil	1,3	0,13	0,65	1,56	0,23	0,8	0,26	0,1	0,15
95	sapucaia	1,3	0,14	0,45	1,55	0,24	0,59	0,25	0,1	0,14
96	canela	1,4	0,15	0,55	1,58	0,25	0,67	0,18	0,1	0,12
97	jequitibá	1,2	0,17	0,16	1,4	0,26	0,26	0,2	0,09	0,1
98	pau-brasil	1,34	0,16	0,67	1,5	0,3	0,88	0,16	0,14	0,21
99	cedro	1,57	0,17	0,7	1,68	0,3	0,86	0,11	0,13	0,16
100	ipê-roxo	1,3	0,14	0,46	1,45	0,32	0,62	0,15	0,18	0,16
101	ipê-roxo	1,26	0,13	0,44	1,33	0,28	0,6	0,07	0,15	0,16
102	canela	1,32	0,14	0,59	1,5	0,27	0,7	0,18	0,13	0,11

103	sapucaia	1,4	0,13	0,55	1,53	0,26	0,67	0,13	0,13	0,12
104	cedro	1,55	0,15	0,5	1,65	0,28	0,7	0,1	0,13	0,2
105	ipê-roxo	1,0	0,16	0,58	1,29	0,29	0,68	0,29	0,13	0,1
106	sapucaia	1,4	0,17	0,6	1,55	0,3	0,71	0,15	0,13	0,11
107	jequitibá	1,5	0,17	0,2	1,65	0,25	0,34	0,1	0,08	0,14
108	sapucaia	1,1	0,16	0,55	1,4	0,31	0,67	0,3	0,15	0,12
109	pau-brasil	1,2	0,15	0,68	1,4	0,3	0,75	0,2	0,15	0,07
110	jequitibá	1,2	0,16	0,22	1,35	0,3	0,44	0,15	0,14	0,22
111	canela	1,3	0,15	0,45	1,45	0,28	0,76	0,15	0,13	0,31
112	canela	1,32	0,14	0,5	1,43	0,26	0,7	0,11	0,12	0,2
113	jequitibá	0	0	0	0	0	0	0	0	0
114	pau-ferro	1,4	0,15	0,4	1,51	0,25	0,6	0,11	0,1	0,2
115	ipê-roxo	1,3	0,14	0,38	1,5	0,24	0,57	0,2	0,1	0,19
116	sapucaia	1,2	0,13	0,44	1,35	0,25	0,55	0,15	0,12	0,11
117	jequitibá	1,35	0,15	0,17	1,45	0,24	0,4	0,1	0,09	0,23
118	pau-brasil	1,4	0,14	0,55	1,59	0,22	0,8	0,19	0,08	0,25
119	ipê-roxo	1,25	0,16	0,47	1,33	0,25	0,7	0,08	0,1	0,23
120	canela	1,3	0,14	0,6	1,5	0,25	1,0	0,2	0,11	0,4
121	cedro	1,56	0,19	0,7	1,68	0,37	0,98	0,12	0,18	0,28
122	cedro	1,58	0,18	0,72	1,70	0,35	1,0	0,12	0,17	0,28

Cabe salientar, que as árvores de números 1, 20, 47, 49 e 113 não sobreviveram e foram substituídas, sendo assim, os dados das mudas repostas estão descritos no **quadro 5**, uma vez que a coleta desses dados foi realizada em outubro, após quatro meses da conclusão do plantio inicial.

Quadro 5 – Dados dendrométricos e seus comparativos das mudas repostas

DADOS DENDROMÉTRICOS E COMPARATIVOS										
Árvore	Identificação	INICIAL			ATUAL			COMPARATIVOS		
		H (m)	DAP (m)	DAC (m)	H (m)	DAP (m)	DAC (m)	H (m)	DAP (m)	DAC (m)
1	pau-ferro	1,4	0,14	0,2	1,69	0,3	0,5	0,29	0,16	0,3
20	angico-branco	1,3	0,16	0,35	1,53	0,3	0,6	0,23	0,14	0,25
47	vinhático	1,28	0,15	0,3	1,45	0,35	0,5	0,17	0,2	0,2
49	pau-brasil	1,4	0,19	0,4	1,6	0,3	0,7	0,2	0,11	0,3
113	vinhático	1,32	0,13	0,35	1,58	0,37	0,7	0,26	0,24	0,36

6 CONCLUSÃO

Conforme vistorias realizadas, as perdas ocorridas foram de duas espécies específicas, pau-brasil, *Paubrasilia echinata* (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis e jequitibá, *Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze, considerando que a principal causa para a mortalidade do jequitibá tenha ocorrido através da queda de galhos provenientes das Jaqueiras em fase adulta,

nas quais circundam a área de plantio. Em relação ao pau-brasil, suponha-se que tenha ocorrido pela não adaptação ou sofrimento ao serem transportadas, uma vez que as demais seguiram positivamente em seus desenvolvimentos.

Na ação de manutenção nota-se que o crescimento das dracenas e demais competidores aumentam em grande escala no entorno das mudas, diversos tutores apodrecem rapidamente, não foram encontrados formigueiros ou plantas danificadas pelas mesmas, no entanto recomenda-se a utilização de meios para o controle como forma de prevenção. Com isso, sugere-se que as vistorias ocorram mensalmente, para que sejam realizadas manutenções em curtos intervalos.

Pode-se dizer que o plantio de enriquecimento florestal do Parque Estadual da Pedra Branca, segue evoluindo positivamente, as perdas de mudas inseridas foram mínimas e apresentam constante evolução. Com alguns ajustes nos períodos de inspeção e manutenção da área, espera-se que o projeto continue obtendo bom desenvolvimento.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALMEIDA, D.S. Modelos de recuperação ambiental. In: Recuperação ambiental da Mata Atlântica [online].3rd ed. rev. and enl. Ilhéus, BA: Editus, 2016. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/8xvf4/pdf/almeida-9788574554402-09.pdf> Acesso em 01/04/2023.

APREMAVI. Planejando Propriedades e Paisagens: Enriquecimento de florestas secundárias, p.40. Atalanta/SC, 2005.

AZEVEDO, C. P; SILVA, J. N. M; SOUZA, C. R; SANQUETTA, C. R. Eficiência de Tratamentos Silviculturais por Anelamento na Floresta do Jari, Amapá. Brasil, 2012. Disponível em <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/927738> Acesso em 01/04/2023.

BASE DE DADOS NACIONAL DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS. Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, Florianópolis – SC. Disponível em: <https://bd.institutohorus.org.br/especies> . Acesso em 01/04/2023.

BRASIL. Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF. disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm . Acesso em 10 mar. 2023.

CASTELNOU NETO, A. M. N. Ecotopias Urbanas: imagem e consumo dos Parques Curitibanos. 2005. 297 p. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná. Curitiba – PR. 2005. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/3521/Tese%20Antonio%20Castelnuo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 06 fev. 2023.

CRONK, C. B. Q. & FULLER L J. Plantas Invasoras – La Amenaza Para Los Ecosistemas Naturales Uruguay: Nordan Comunidad . 1996.

DECHOUM, Michele Sá; ZILLER, Sílvia Renate. Plantas e Vertebrados Exóticos Invasores em Unidades de Conservação no Brasil. 2013. Disponível em: <https://revistaeletronica.icmbio.gov.br/BioBR/article/view/328/360> . Acesso em 23 Mar. 2023.

DECHOUM, Michele Sá; ZILLER, Sílvia Renate. Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental: Métodos para Controle de Plantas Exóticas Invasoras. Florianópolis – SC. 2012.

EMBRAPA. Plantios de Enriquecimento em Florestas de Produção no Acre. Rio Branco, AC Outubro, 2013.

FERREIRA, Carolina Peixoto. Percepção Ambiental na Estação Ecológica de Juréia-Itatins. 2005. 161 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

GOMES, E. R. S. Dissertação: Espécies exóticas invasoras em unidades de conservação do Estado do Rio de Janeiro – Estudo de população de jaqueiras (*Artocarpus heterophyllus* L.) no Parque Natural Municipal do Mendanha. Seropédica. RJ. 2007.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. Plano de Manejo do Parque Estadual a Pedra Branca Rio de Janeiro. 2013. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/biodiversidade-territorio/conheca-as-unidades-de-conservacao/parque-estadual-da-pedra-branca/> . Acesso em 14/03/2023.

MACEDO, Silvio Soares; SAKATA, Francine Gramacho. Parques urbanos no Brasil. São Paulo: Edusp/Imprensa Oficial de São Paulo, 2002. P. 13.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Espécies Exóticas Invasoras: Situação Brasileira / Secretaria de Biodiversidade e Florestas. – Brasília: MMA, 2006.

MOURA, C.J.R; GASPAR, M; BERGALLO, H.G; LACERDA, A.C; FERREGUETTI, A. Closing the Snack Bar: Developing Methods for Jackfruit Tree (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.) Control in Brazil. FLORAM. Rio de Janeiro. 2020.

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução N° 587 de 16 de abril de 2015: Dispõe sobre os procedimentos a serem adotados nos casos de Autorização para remoção de vegetação e dá outras providências. Rio de Janeiro. RJ.

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução n° 554 de 28 de março de 2014: Atualiza a lista de espécies vegetais exóticas invasoras. Rio de Janeiro. RJ.

SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO, EMPREGO E INOVAÇÃO. RESOLUÇÃO CONJUNTA SMDEIS/SMAC N° 02 DE 09 DE MARÇO DE 2021: Estabelece modelo de termo de compromisso para a execução de medida compensatória, relativa à remoção autorizada de vegetação. Rio de Janeiro. RJ.

SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO, EMPREGO E INOVAÇÃO. RESOLUÇÃO CONJUNTA SMDEIS/SMAC N° 03 DE 09 DE MARÇO DE 2021: Dispõe sobre os procedimentos a serem adotados nos casos de Autorização para remoção de vegetação (ARV) e dá outras providências . Rio de Janeiro. RJ

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO CEARÁ. Curso Gestão Municipal Ambiental: Unidades de Conservação, caderno 5. Fortaleza, 2017. CEARÁ.

ANEXOS

ANEXO I – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DA IMPLANTAÇÃO DO ENRIQUECIMENTO



Figura 1.
Muda 1 – pau-brasil/41809.



Figura 2.
Muda 2 - canela/41882.



Figura 3.
Muda 3 - ipê-roxo/41838.



Figura 4.
Muda 4 – pau-brasil/41808.

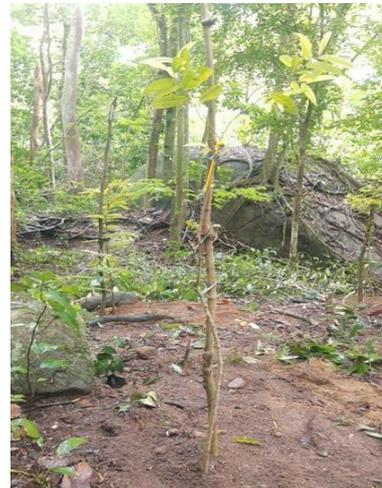


Figura 5.
Muda 5 – sapucaia/41831.



Figura 6.
Muda 6 - jequitibá/41869.



Figura 7.
Muda 7 – canela/41898.



Figura 8.
Muda 8 - jequitibá/41853.

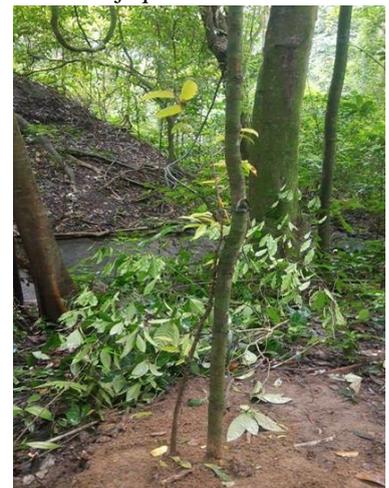


Figura 9.
Muda 9 – sapucaia/41817.



Figura 10.
Muda 10 - jequitibá/41868.



Figura 11.
Muda 11. ipê-roxo/41849.



Figura 12.
Muda 12. Vinhático/41440.



Figura 13.
Muda 13 – canela/41894.



Figura 14.
Muda 14 - ipê-roxo/41851.



Figura 15.
Muda 15 – cedro/45432.



Figura 16.
Muda 16 – sapucaia/41830.



Figura 17.
Muda 17 – pau-brasil/41810



Figura 18.
Muda 18 - jequitibá/41861



Figura 19.
Muda 19 - jequitibá/41886.



Figura 20.
Muda 20 – pau-brasil/45403.



Figura 21.
Muda 21 - jequitibá/41855.



Figura 22.
Muda 22 – sapucaia/41832.



Figura 23.
Muda 23 - ipê-roxo/41845.



Figura 24.
Muda 24 – pau-brasil/41812.



Figura 25.
Muda 25 - jequitibá/41859.



Figura 26.
Muda 26 – canela/41897.



Figura 27.
Muda 27 – pau-brasil/45442.



Figura 28.
Muda 28 - jequitibá/41863.



Figura 29.
Muda 29 – canela/41896.



Figura 30.
Muda 30 – sapucaia 41823.



Figura 31.
Muda 31 - ipê-roxo/41842.



Figura 32.
Muda 32 - canela/41889.



Figura 33.
Muda 33 - jequitibá/41875.



Figura 34.
Muda 34 - jequitibá/41862.



Figura 35.
Muda 35 - ipê-roxo/41837.



Figura 36.
Muda 36 – sapucaia/41815.



Figura 37.
Muda 37 – canela/41899.



Figura 38.
Muda 38 - jequitibá/41857.

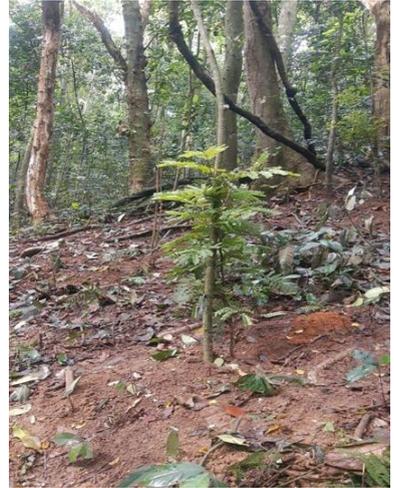


Figura 39.
Muda 39 – pau-brasil/41900.



Figura 40.
Muda 40 – canela/41885.



Figura 41.
Muda 41 - jequitibá 41867.



Figura 42.
Muda 42 – pau-brasil/41805.



Figura 43.
Muda 43 – sapucaia/41825.



Figura 44.
Muda 44 - ipê roxo/41852.



Figura 45.
Muda 45 – Sapucaia/41814.



Figura 46.
Muda 46 – canela/41883.



Figura 47.
Muda 47 - jequitibá/41870.



Figura 48.
Muda 48 - pau ferro/45437.



Figura 49.
Muda 49 – pau-brasil/41811.



Figura 50.
Muda 50 – canela/41881.



Figura 51.
Muda 51 - jequitibá/41856.



Figura 52.
Muda 52 – angico-branco/45436.



Figura 53.
Muda 53 - ipê-roxo/45443.



Figura 54.
Muda 54 - pau-brasil/45405.



Figura 55.
Muda 55 – cedro/45430.



Figura 56.
Muda 56 – sapucaia/45444.



Figura 57.
Muda 57 - vinhático/45441.



Figura 58.
Muda 58 - ipê-roxo/41846.



Figura 59.
Muda 59 - ipê-roxo/41847.



Figura 60.
Muda 60 - pau-brasil/45408.



Figura 61.
Muda 61 - jequitibá/41878.



Figura 62.
Muda 62 – sapucaia/41820.



Figura 63.
Muda 63 – canela/41879.



Figura 64.
Muda 64 - ipê roxo/41840.



Figura 65.
Muda 65 - sapucaia/41819.



Figura 66.
Muda 66 - pau-brasil/45406.



Figura 67.
Muda 67 - jequitibá/41858.



Figura 68.
Muda 68 - jequitibá/41871.



Figura 69.
Muda 69 - ipê roxo/41848.



Figura 70.
Muda 70 - canela/41890



Figura 71.
Muda 71 - sapucaia/41816.



Figura 72.
Muda 72 - pau-brasil/45401.



Figura 73.
Muda 73 - ipê roxo/41850.



Figura 74.
Muda 74 – sapucaia/41818.



Figura 75.
Muda 75 – canela/41880.



Figura 76.
Muda 76 - vinhático/45458.



Figura 77.
Muda 77 - pau ferro/45439.



Figura 78.
Muda 78 - pau-brasil/41801.



Figura 79.
Muda 79 - ipê roxo/41843.



Figura 80.
Muda 80 - sapucaia/41826.



Figura 81.
Muda 81 - canela/41884.



Figura 82.
Muda 82 - pau-brasil/41807.



Figura 83.
Muda 83 - jequitibá/41876.

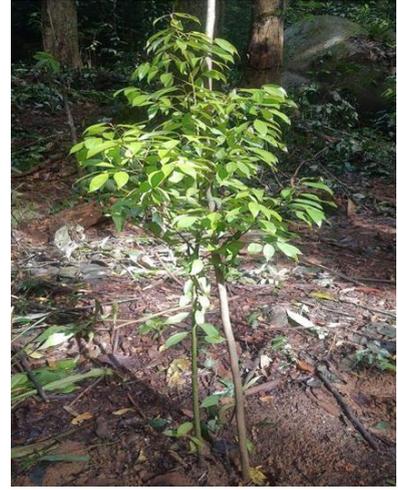


Figura 84.
Muda 84 - canela/41893.



Figura 85.
Muda 85 - jequitibá/41864.



Figura 86.
Muda 86 - pau-brasil/41804.



Figura 87.
Muda 87 - jequitibá/41877.



Figura 88.
Muda 88 – angico-branco/45435.



Figura 89.
Muda 89 - ipê-roxo/41835.



Figura 90.
Muda 90 – angico-branco/45434



Figura 91.
Muda 91 – sapucaia/41829.



Figura 92.
Muda 92 - canela /41886.



Figura 93.
Muda 93 - jequitibá/41872.



Figura 94.
Muda 94 – pau-brasil/41803.



Figura 95.
Muda 95 – sapucaia/41827.



Figura 96.
Muda 96 – canela/41891.



Figura 97.
Muda 97 - jequitibá/41860.



Figura 98.
Muda 98 - pau-brasil/45404.



Figura 99.
Muda 99 – cedro/45433.



Figura 100.
Muda 100 - ipê roxo/41833.



Figura 101.
Muda 101 - ipê roxo/41839.



Figura 102.
Muda 102 – canela/41895.



Figura 103.
Muda 103 - sapucaia/41828.



Figura 104.
Muda 104 – cedro/45431.



Figura 105.
Muda 105 - ipê roxo/41841.



Figura 106.
Muda 106 - sapucaia/41813.



Figura 107.
Muda 107 - jequitibá/41873.



Figura 108.
Muda 108 - sapucaia/41824.



Figura 109.
Muda 109 - pau-brasil/45445.



Figura 110.
Muda 110 - jequitibá/41854.



Figura 111.
Muda 111 - canela/41887.



Figura 112.
Muda 112 - canela/41892.



Figura 113.
Muda 113 - jequitibá/41874.



Figura 114.
Muda 114 - pau ferro/45438.



Figura 115.
Muda 115 - ipê roxo/45448.



Figura 116.
Muda 116 - sapucaia/41821.



Figura 117.
Muda 117 - jequitibá/41865.



Figura 118.
Muda 118 - pau-brasil/45402.

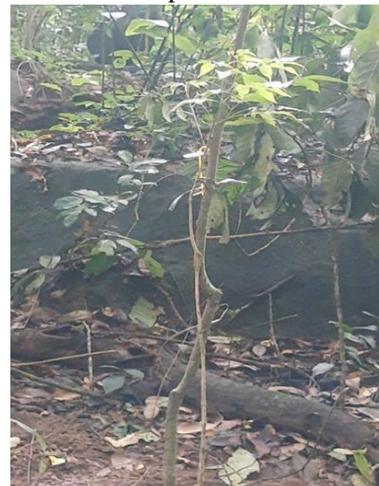


Figura 119.
Muda 119 - ipê roxo/41836.



Figura 120.
Muda 120 - canela/45423.



Figura 121.
Muda 121 - cedro/45411.



Figura 122.
Muda 122 - cedro/45422.