



PT-CISLJ-EE-117-001-2023

# REFLORESTAMENTO DE MANANCIAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO JOÃO - RH VI (FAZENDA NOVA MIRACEMA - CACHOEIRAS DE MACACU/RJ)



PLANO DE TRABALHO

MAIO/2023

FUNDRHI



GOVERNO DO Rio de Janeiro

inea instituto estadual do ambiente



Secretaria de Estado de Ambiente e Sustentabilidade



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1</b>	<b>RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA .....</b>	<b>5</b>
<b>3.2</b>	<b>SELEÇÃO DE ESPÉCIES.....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIÇÃO DAS ETAPAS E ATIVIDADES.....</b>	<b>13</b>
<b>4.1</b>	<b>ETAPA I – PLANEJAMENTO E MOBILIZAÇÃO.....</b>	<b>13</b>
i.	Levantamento de campo.....	13
ii.	Projeto de Restauração Florestal .....	13
iii.	Termo de Adesão do projeto .....	13
iv.	Mobilização e treinamento da mão de obra.....	14
v.	Mobilização de equipamentos e ferramentas .....	14
<b>4.2</b>	<b>ETAPA II – Cercamento da Área e Preparo do Terreno (Aceiros) .....</b>	<b>14</b>
i.	Cercamento da área .....	14
ii.	Implantação de Aceiros.....	14
<b>4.3</b>	<b>ETAPA III – PREPARO DA ÁREA .....</b>	<b>15</b>
i.	Aquisição de mudas.....	15
ii.	Demarcação dos setores .....	15
iii.	Roçada .....	16
iv.	Controle de Formigas Cortadeiras.....	16
v.	Alinhamento e marcação .....	16
vi.	Coroamento.....	16
vii.	Coveamento .....	17
viii.	Correção de acidez e adubação.....	17
<b>4.4</b>	<b>ETAPA IV – PLANTIO .....</b>	<b>17</b>
i.	Distribuição de mudas.....	17
ii.	Plantio.....	17
iii.	Irrigação de plantio na cova .....	18
iv.	Monitoramento para certificação de plantio.....	18
v.	Relatórios.....	19
<b>5</b>	<b>CRONOGRAMA FÍSICO DAS ATIVIDADES .....</b>	<b>20</b>
<b>6</b>	<b>EQUIPE TÉCNICA.....</b>	<b>20</b>

6.1	RESPONSÁVEL TÉCNICO.....	20
6.2	EQUIPE TÉCNICA .....	20
7	LOGÍSTICA.....	21
8	BIBLIOGRAFIA .....	22
9	ANEXO .....	24

## 1 APRESENTAÇÃO

O presente documento contém o Plano de Trabalho da ESSATI Engenharia para o Projeto de reflorestamento de mananciais na Região Hidrográfica Lagos São João - RH VI (Fazenda Nova Miracema - Cachoeiras de Macacu /RJ), abrangendo as etapas de planejamento e mobilização, cercamento, preparo da área e plantio. O projeto em referencia tem como objetivo a recuperação ambiental de 3,2 hectares conforme Anexo do Projeto Básico do processo CILSJ Nº 10/2022. E esta localizada na Fazenda Nova Miracema, próximo ao km nº13 da RJ126 (Estrada de Patis), sentido Cachoeiras de Macacu x Silva Jardim

Rio de Janeiro, 02 de maio de 2023



**Renato Esperanço**  
**ESSATI ENGENHARIA**  
**Diretor de Operações**

---

**ESSATI ENGENHARIA LTDA**  
**CNPJ 11.136.187/0001-71**  
**Renato Pimenta Esperanço**  
**Representante Legal e Responsável Técnico**  
**CPF: 008.591.157-71**  
**CREA-RJ n.º 1998104683**

## 2 INTRODUÇÃO

O projeto em questão contempla a restauração florestal de 3,2 hectares do ecossistema de Mata Atlântica na Bacia Hidrográfica do Rio São João, na Fazenda Nova Miracema com acesso pela RJ-126, km 13, sentido Cachoeiras de Macacu x Silva Jardim localizado no município de Cachoeira de Macacu, Estado do Rio de Janeiro, contribuindo assim para ampliação da área de cobertura florestal e recomposição de mata ciliares do Rio São João e seu afluentes.

O Plano Trabalho de Restauração Florestal abrange os seguintes serviços:

- i) Elaboração do Projeto Executivo conforme normativa do INEA nº 143 de 14 de junho de 2017;
- ii) Celebração do termo de Adesão do Proprietário da Fazenda Miracema;
- iii) Implantação de reflorestamento em área de 3,2 ha do ecossistema de Mata Atlântica no interior da Fazenda Miracema.
- iv) Relatório para o INEA em conformidade com a Resolução INEA Nº 143/2017 - Relatório Técnico para Certificação de Implantação de Projeto de Restauração Florestal/PRF.

## 3 METODOLOGIA

### 3.1 RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA

Para alcançar os objetivos estabelecidos para o presente serviço, a metodologia empregada para o desenvolvimento do projeto irá observar os conceitos da ecologia da paisagem e da ecologia da restauração, que nortearão a elaboração dos projetos executivos.

A ecologia da paisagem trata da relação entre padrões espaciais e processos ecológicos, analisando os padrões de tipos de habitat e sua influência na distribuição de espécies e nos processos de ecossistema, permitindo a análise espacial das áreas a serem recuperadas. Nesta análise são observados parâmetros espaciais que influenciam nas estratégias de conservação da biodiversidade e de restauração, como: diversidade espacial e composição da paisagem, fragmentação, área e forma de fragmentos, isolamento e conectividade (TURNER e GARDNER, 2015).

Enquanto que a ecologia da restauração estuda os processos de recuperação de ecossistemas degradados, buscando reconstituir um ecossistema que originalmente ocupava uma determinada área, de forma a restabelecer sua estrutura, funções, diversidade e dinâmica (PALMER, ZEDLER e FALK, 2016). Nesta abordagem, às tecnologias silviculturais são incorporados os conceitos de diversidade de espécies, interação entre espécies e sucessão ecológica.

Devido à amplitude das variáveis ambientais que podem interferir no comportamento das espécies, a escolha de um modelo adequado é essencial para o sucesso da revegetação. Informações sobre as condições ecológicas da área, o estado de degradação, os aspectos da paisagem regional, a disponibilidade de mudas e de sementes e o nível de conhecimento ecológico e silvicultural das espécies a serem utilizadas são considerados.

Os procedimentos metodológicos adotados observarão os parâmetros indicados para elaboração de projetos de restauração florestal indicados pela Resolução nº 143/2017 do INEA. O Pacto pela Restauração da Mata Atlântica (disponível em: [www.pactomataatlantica.org.br/pdf/referencial-teorico.pdf](http://www.pactomataatlantica.org.br/pdf/referencial-teorico.pdf)) também serve como um dos referenciais metodológicos para os projetos de restauração.

Para a recuperação das funções e serviços de uma floresta tropical é importante considerar os preceitos da ecologia da restauração que compreende a interação das técnicas silviculturais e conceitos ecológicos, visando a formação de um ecossistema mais próximo possível da tipologia da vegetação original. Para isso é importante considerar os aspectos que definem a vegetação (fisionomia, composição e estrutura<sup>1</sup>), bem como suas funções ecossistêmicas e os seus serviços

---

<sup>1</sup> RIZZINI, 1997

ambientais. Desta forma, a restauração ecológica interage com diferentes áreas da teoria ecológica, como:

- ecologia populacional - densidade e variabilidade genética, o papel do fluxo gênico e interações interespecíficas;
- ecologia de comunidades - níveis de riqueza e diversidade de espécies, funções ecossistêmicas;
- ecologia da paisagem - elementos da paisagem (matriz, manchas, corredores, *step stones*), composição e diversidade espacial, fragmentação, isolamento, conectividade e permeabilidade.

As características da paisagem são fundamentais para o alcance dos objetivos e ajuste das estratégias e ações do projeto de restauração. O tipo de uso e de ocupação da matriz espacial deve ser considerado, assim como as métricas relativas à presença de fragmentos florestais – conectividade (densidade de estruturas de conexão, proximidade, permeabilidade da matriz, forma, e tamanho do fragmento). A análise da paisagem é um instrumento importante para indicar a viabilidade de fatores importantes para um projeto de restauração, como: fonte de propágulos e a possibilidade de recrutamento de regenerantes das diferentes espécies autóctones; a possibilidade da existência de fauna (vertebrada e invertebrada) para polinização e dispersão de sementes (zoocoria); e a possibilidade de ocorrência de queimadas e outros danos à vegetação, pelo perfil de uso da matriz.

O conhecimento e interpretação das condições do sítio são decisivos para a seleção das espécies (estágio sucessional, rusticidade, capacidade de competição com espécies invasoras, tipos de agentes polinizadores e dispersão de sementes) e para a escolha das técnicas silviculturais a serem adotadas, como: eliminação ou controle dos fatores de degradação, indução e condução de propágulos autóctones (banco de sementes e regeneração natural), plantio de mudas (adensamento, enriquecimento ou em área total).

A seleção adequada das espécies é outro aspecto decisivo em projetos de restauração da vegetação. Deve-se considerar que o simples plantio de mudas de espécies da flora regional, não garante a sobrevivência das mudas, nem o desenvolvimento da comunidade. A escolha do mix de espécies a ser utilizado no projeto deve considerar diversos parâmetros como: riqueza, função ecológica, grupo sucessional, forma de dispersão, tipologia vegetacional original da região, a capacidade de adaptação ao gradiente de condições ambientais identificadas, e ocorrência de fatores físicos, biológicos e antrópicos limitantes em função das características do sítio e do entorno.

Esses fatores irão influenciar na escolha das estratégias e técnicas de restauração florestal complementares ao plantio direto de mudas em área total previsto para o projeto. Entre esses métodos e técnicas de restauração estão: (i) condução da regeneração natural; (ii) técnicas de

nucleação; (iv) semeadura de espécies nativas; (v) adensamento; e (vi) enriquecimento. Como estratégia de restauração podem ser utilizadas a combinação de uma ou mais destas técnicas em uma mesma área, como: plantio em área total e técnica de nucleação.

A condução da regeneração natural consiste em viabilizar os processos naturais de sucessão, através do controle periódico de competidores, como plantas exóticas invasoras e outros fatores de predação ou degradação, como formigas cortadeira, pastagem por gado bovino e incêndios. A roçada e capina seletivas, construção de aceiros e controle de formigas são ações que mitigam ou eliminam os fatores de degradação que comprometem o desenvolvimento da regeneração natural.

As técnicas de nucleação auxiliam no processo de restauração florestal e visam acelerar a sucessão ecológica em ambientes degradados. Uma das técnicas de nucleação é a instalação de poleiros artificiais, uma alternativa para atração de aves e morcegos dispersores de sementes, que visa aumentar a chuva de sementes na área de plantio e conseqüentemente o aumento do número de indivíduos regenerantes. Outra técnica é a de criação de abrigos para fauna local com galhadas, formando locais para refúgio, abrigo e reprodução dos animais. Há também as técnicas de transposição da chuva de sementes, que visa aumentar a diversidade de espécies, e a de transposição de serapilheira e/ou top-soil, cuja função é aumentar a biodiversidade do solo e o banco de sementes. A técnica de nucleação poderá ser utilizada em conjunto com outras técnicas, como plantio em área total.

O enriquecimento é utilizado para aumentar a riqueza de espécies em áreas ocupadas por vegetação nativa de baixa diversidade florística. A introdução de um mix de espécies autóctones de estágios mais avançados de sucessão, especialmente zoocóricas, ajudam a melhorar o desenvolvimento do fragmento visando a sua restauração.

O adensamento representa o plantio de mudas de espécies de espécies nativas, nos espaços vazios, não cobertos pela regeneração natural. Esse procedimento é utilizado para preencher lacunas em áreas onde ocorre regeneração natural, em bordas de fragmentos e clareiras. Visa controlar a expansão de espécies exóticas invasoras, proporcionar sombreamento para o desenvolvimento de espécies secundárias tardias ou clímax.

A técnica de plantio direto para restauração florestal de uma área consiste na introdução de espécies arbóreas nativas em área total (reflorestamento) através do plantio direto de mudas e a condução da regeneração natural.

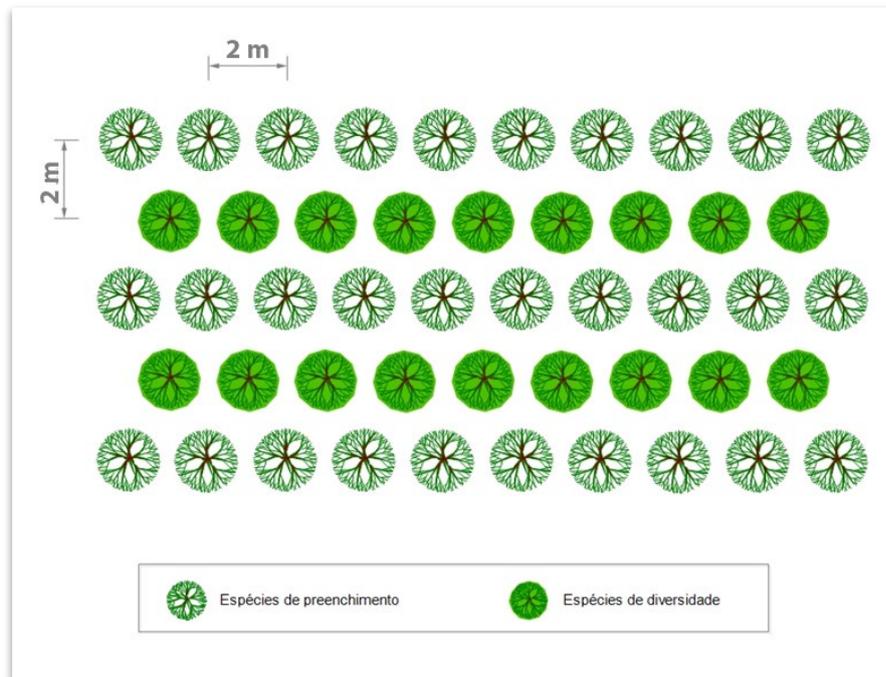
O plantio direto promove uma intervenção mínima no solo e busca conservar a bioestrutura do solo, melhorando as condições de arejamento e de infiltração da água, conservando a meso e microvida do solo (PRIMAVESI, 2002). Para o plantio direto importa ter o solo protegido por uma cobertura vegetal, que facilita infiltração, mantém o solo mais úmido e fresco beneficiando também a atividade biológica.

A dinâmica de recuperação de uma floresta tropical é uma combinação de fatores em que grupos de espécies com exigências complementares, principalmente quanto à necessidade de luz, são associados de tal forma que as espécies de estágios iniciais sejam sombreadoras das espécies de estágios finais da área perturbada. Dessa forma, no caso de plantio direto será adotado um modelo orientado pelo agrupamento funcional das espécies em dois grupos de plantio, grupo das espécies de Preenchimento e grupo das espécies de Diversidade. Esta organização mantém a classificação das espécies segundo sua classificação sucessional. Entretanto, o agrupamento das espécies em apenas dois grupos facilita toda a logística para a alocação das mudas no campo e implantação do povoamento, apresentando uma menor complexidade e barateando os custos de operação. A densidade média de por hectare esperada é de 1.666 mudas, incluindo a possibilidade de existência de regenerantes.

As espécies de Preenchimento têm como função o rápido recobrimento da área, criando um ambiente favorável ao desenvolvimento dos indivíduos do grupo de Diversidade, e ao mesmo tempo desfavorecendo o desenvolvimento de espécies competidoras como gramíneas e espécies oportunistas. Este grupo é constituído de espécies dos grupos pioneiras e secundárias iniciais, que apresentem as seguintes características, concomitantemente: crescimento rápido; capacidade de desenvolvimento em condições de exposição plena ao sol; e copa frondosa logo nos primeiros anos de desenvolvimento, assegurando um rápido recobrimento do solo. Pelo menos 60% destas espécies devem ainda apresentar florescimento precoce e serem atrativas de fauna.

As espécies do grupo de Diversidade são as demais espécies não enquadradas no grupo de Preenchimento. Nesta categoria incluem-se espécies de todos os grupos sucessionais, entretanto é importante ressaltar, que neste grupo as mudas de espécies classificadas como pioneiras e secundárias iniciais não deverão representar mais do que 50% de mudas do grupo e deverão ser plantadas intercaladas com as espécies classificadas como secundária tardia e clímax.

O espaçamento médio previsto é de 3 x 3 m, e a ocorrência de exemplares de regeneração natural, identificados como nativos da Mata Atlântica, na área de plantio deve ser respeitada (condução da regeneração natural). O espaçamento e o número de mudas plantadas devem ser ajustados a situação encontrada em campo. Na atividade de plantio as mudas serão dispostas no campo alternando uma linha de mudas com espécies de preenchimento e de diversidade, onde as mudas serão plantadas em quincôncio, conforme ilustração a seguir:



**Figura 1** - Desenho esquemático da distribuição de mudas dos grupos de preenchimento e de diversidade nas linhas de plantio.

Conforme observado nos dados espaciais disponíveis e nas visitas de campo, as áreas de restauração florestal estão situadas numa matriz marcadamente antrópica, formada por área de pastos, além da presença de pequenas manchas de floresta inicial formadas por canela-de-velho (*Miconia albicans*), cambará (*Moquiniastrum polymorphum*) e aração (*Psidium* sp.).

Para fins de logística das operações de plantio e manutenção do reflorestamento é proposta a divisão da área em 4 setores, como apresentado na Figura 2 e no Quadro 1. As operações das etapas de preparo da área e plantio serão executadas sequencialmente por setor, sendo estas descritas no item 4. Descrição das Etapas e Atividades.

As cercas propostas são feitas no intuito de impedir a entrada de animais domésticos, principalmente bovinos e equinos existentes nas áreas. Elas são apresentadas também na figura 2.



**Figura 2** - Área do reflorestamento, com delimitação dos setores e identificação das cercas

**Quadro 1** – Área do reflorestamento por setor.

Setor	Área (ha)	Cerca (m2)
<b>M1</b>	<b>0,13</b>	<b>95,83</b>
<b>M2</b>	<b>3,07</b>	<b>554,98</b>
M 2.1	1,05	-
M2.2	0,94	-
M2.3	1,08	-
<b>Total</b>	<b>3,2</b>	<b>650,81</b>

## 3.2 SELEÇÃO DE ESPÉCIES

As espécies selecionadas para o plantio serão nativas do bioma Mata Atlântica, observando a fitofisionomia e ocorrência regional, sendo compatíveis com o modelo de restauração proposto. Como critério de seleção das espécies, serão selecionadas aquelas que atendam aos requisitos abaixo:

- Representantes dos diferentes estágios sucessionais;
- Componentes da fitofisionomia florestal próxima a área proposta para implantação do projeto;
- Adaptadas às condições climáticas e pedológicas da área;
- Atrativas para a fauna, em especial de aves e mamíferos frugívoros, que desempenham o papel de dispersores de sementes e acrescentam mais propágulos às áreas de recomposição;
- De significativa importância para conservação, endêmicas e/ou ameaçadas de extinção.

**Quadro 2** - Lista das espécies indicadas para o Projeto de Restauração Florestal, com indicação do grupo ecológico (P=pioneira, SI=secundária inicial, ST=secundária tardia, C=Climax), e grupo funcional (P = preenchimento e D = diversidade).

#	Família	Espécie	Nome Vulgar	Grupo Ecológico	Grupo Funcional
1	Anacardiaceae	<i>Shinus terebinthifolius</i>	Aroeira-Vermelha	P	P
2	Annonaceae	<i>Annona cocans</i>	Araticum-cagão	P	D
3	Annonaceae	<i>Annona squamosa</i>	Conde	SI	D
4	Arecaceae	<i>Euterpe edulis mart.</i>	Palmito-Juçara	ST	D
5	Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Jerivá	P	D
6	Asteraceae	<i>Vernonanthura polyanthes</i>	Assa-Peixe	P	D
7	Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Ipê-Rosa	ST	D
8	Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Ipê-roxo	SI	D
9	Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacarandá	ST	D
10	Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i>	Caroba	P	D
11	Bignoniaceae	<i>Sparattosperma leucanthum</i>	cinco-folhas	P	P
12	Bignoniaceae	<i>Tabebuia umbellata</i>	Ipê da Várzea	ST	D
13	Bignoniaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamiqueira	ST	D
14	Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Guanandi	SI	D
15	Cannabaceae	<i>Trema micranta</i>	Pau-pólvora	SI	P
16	Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i>	Bacupari	P	D
17	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	Tamanqueiro	SI	P
18	Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	Tanheiro	SI	P
19	Euphorbiaceae	<i>Joannesia princeps</i>	Anda-Açu	P	P
20	Fabaceae	<i>Albizia polycephala</i>	Angico-Branco	P	P
21	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico-Vermelho	P	D
22	Fabaceae	<i>Andira anthelmia</i>	Angelim-Amargoso	ST	D
23	Fabaceae	<i>Cassia ferrugínea</i>	Canafístula	P	D
24	Fabaceae	<i>Cenostigma pluviosum var. peltophoroides</i>	Sibipiruna	SI	D
25	Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i>	Cabiúna	P	D
26	Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Orelha-de-Negro	P	P
27	Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	P	D
28	Fabaceae	<i>Ingá edulis</i>	Ingá-de-Metro	P	P
29	Fabaceae	<i>Libidibia férrea</i>	Pau-ferro	C	D
30	Fabaceae	<i>Mimosa bimucronata</i>	Maricá	P	P
31	Fabaceae	<i>Mimosa schomburgkii</i>	Jurema-branca	P	P
32	Fabaceae	<i>Paubrasilia echinata</i>	Pau-Brasil	ST	D
33	Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pau-Jacaré	P	P
34	Fabaceae	<i>Plathymenia foliolosa</i>	Vinhático	ST	D
35	Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i>	Guapuruvu	P	D
36	Fabaceae	<i>Senna macranthera</i>	Aleluia	P	P
37	Lacistemataceae	<i>Lacistema Pubescens</i>	Cafezinho	ST	D
38	Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i>	Tarumã	P	P
39	Lauraceae	<i>Ocotea porosa</i>	Imbuia	ST	D
40	Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i>	Jequitibá-Branco	ST	D
41	Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i>	Sapucaia	ST	D

#	Família	Espécie	Nome Vulgar	Grupo Ecológico	Grupo Funcional
42	Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i>	Paineira-rosa	P	D
43	Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	ST	D
44	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Carrapeta	P	D
45	Myrtaceae	<i>Eugenia Uniflora</i>	Pitanga	P	D
46	Myrtaceae	<i>Euterpe edulis</i>	Juçara	P	D
47	Myrtaceae	<i>Myrciaria tenella</i>	Cambuí	SI	D
48	Myrtaceae	<i>Psidium catteleyanum</i>	Araçá-Amarelo	P	D
49	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	SI	D
50	Myrtaceae	<i>Psidium longipetiolatum</i>	Aracá-Vermelho	P	D
51	Myrtaceae	<i>Psidium rufun</i>	Aracá-Roxo	P	D
52	Rubiaceae	<i>Bathysa mendoncae</i>	Canela de Veado	ST	D
53	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	Jenipapo	P	D
54	Salicaceae	<i>Xylosma venosa</i>	Espinho-de-Agulha	SI	D
55	Sapindaceae	<i>Sapindus saponária</i>	Saboneteira	ST	D
56	Sapotaceae	<i>Ecclinusa ramiflora</i>	Guaquapari	ST	D
57	Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i>	Jurubeba	P	D
58	Solanaceae	<i>Solanum pseudoquina</i>	Joá-de-árvore	P	P
59	Urticaceae	<i>Cecropia sp</i>	Embaúba	P	D

## 4 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS E ATIVIDADES

A execução do serviço de restauração florestal irá compreender as seguintes etapas: (I) Planejamento e Mobilização; (II) Preparo da área; (III) Plantio; e (IV) Monitoramento e Manutenção.

### 4.1 ETAPA I – PLANEJAMENTO E MOBILIZAÇÃO

A etapa de planejamento e mobilização compreende o início das atividades do projeto, onde serão realizadas: (i) Levantamento de campo; (ii) Projeto Restauração Florestal; (iii) Termo de Adesão do projeto; (iv) Mobilização e treinamento da mão de obra; e (v) Mobilização de equipamentos e ferramentas.

**Prazo:** 30 dias

#### **Produtos:**

Nessa etapa é prevista a elaboração do seguinte relatório:

Produto Esperado	Quantidade	Entrega
Relatórios de Levantamento de campo	1	Até 30 dias após a assinatura do contrato
Projeto de Restauração Florestal	1	Até 60 dias após a assinatura do contrato

#### **Descrição das atividades:**

##### ***i. Levantamento de campo***

Realização de um levantamento de campo de forma a caracterizar em detalhes a área de implementação do projeto descrevendo seus atributos físicos e a partir deste ponto será possível identificar quais são as principais deficiências do ambiente.

##### ***ii. Projeto de Restauração Florestal***

Elaboração do projeto de Restauração Florestal conforme modelo da Resolução INEA nº 143/2017.

##### ***iii. Termo de Adesão do projeto***

Assinatura Termo de Adesão ao projeto de iniciativa voluntária, constando a localização da área e as práticas descritas como partes integrantes da metodologia de ação para o cumprimento da meta estabelecida.

O Termo de Adesão ao Projeto de Restauração Florestal deverá ser assinado pelo proprietário da área, por responsável do Consórcio Intermunicipal Lagos São João (como representante do ente contratante), e pelo profissional técnico responsável pela elaboração do PRF.

#### **iv. Mobilização e treinamento da mão de obra**

Essa atividade corresponde à mobilização da mão de obra para a execução dos serviços e integração dos trabalhadores.

#### **v. Mobilização de equipamentos e ferramentas**

Mobilização dos veículos, equipamentos e materiais necessários para a execução do serviço, conforme descrito no item 7 Logística.

### **4.2 ETAPA II – Cercamento da Área e Preparo do Terreno (Aceiros)**

Essa etapa compreende o cercamento e preparo dos aceiros para a realização do plantio, onde serão realizadas as atividades, e sugerido uma alteração em relação ao projeto básico, onde seria realizado todo cercamento da área invés de ser realizada por setor, por se tratar de uma área contígua, o que inviabiliza o cercamento do setor: (i) Cercamento da área; e (ii) Implantação de aceiros;

(ii) Aquisição de mudas; (iii) Demarcação dos setores; (iv) Implantação de aceiros; (v) Roçada; (vi) Controle de formigas cortadeiras; (vii) Alinhamento e marcação; (viii) Coroamento; (ix) Coveamento; e (x) Correção de acidez e adubação.

**Prazo:** 3 meses

Produto Esperado	Quantidade	Entrega
Relatório de Cercamento da Área e Preparo do Terreno e do Solo	3	Até 90 dias após a aprovação do PRF

#### **Descrição das atividades:**

##### **i. Cercamento da área**

Realização do cercamento da área conforme figura 2, onde a cerca terá espaçamento entre os mourões de 2,5 m e 4 fiadas de arame farpado. O cercamento se faz necessário para evitar entrada de animais na área de plantio.

##### **ii. Implantação de Aceiros**

O aceiro é uma medida de segurança que visa proteger a área de plantio de queimadas que ocorram no seu entorno. Consiste na roçada, capina, e enleiramento do capim fora da área de aceiro. Dessa forma, os aceiros irão possuir até 4 metros de largura, nos trechos do perímetro do projeto que fazem fronteira com áreas de pastagem (

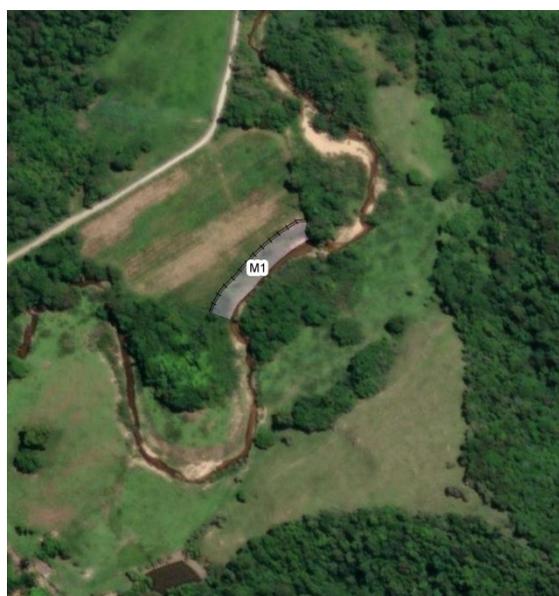


Figura 2).

### 4.3 ETAPA III – PREPARO DA ÁREA

**Prazo:** 3 meses

Essa etapa compreende o preparo do terreno para a realização do plantio, onde serão realizadas as atividades: (i) Aquisição de mudas; (ii) Demarcação dos setores; (iii) Roçada; (iv) Controle de formigas cortadeiras; (v) Alinhamento e marcação; (vi) Coroamento; (vii) Coveamento; e (viii) Correção de acidez e adubação.

#### *i. Aquisição de mudas*

As mudas serão adquiridas, em viveiros com RENASEM. Elas ficarão no viveiro de espera montado até o momento do plantio. As mudas selecionadas para o plantio irão possuir altura mínima de 0,6 metro (a partir do colo da muda), fuste retilíneo, com gema apical (guia) sadia, bom estado fitossanitário, não apresentando contaminação por doenças, partes amareladas, ou enferrujadas, e pragas.

#### *ii. Demarcação dos setores*

A demarcação física dos setores de restauração florestal será feita com o auxílio de receptor de GPS com posicionamento absoluto e estacas para marcação dos vértices dos polígonos.

### *iii. Roçada*

Para minimizar a competição de espécies exóticas invasoras agressivas às mudas que serão plantadas, será efetuado o controle da vegetação por meio de roçada de indivíduos herbáceos.

A roçada será feita de forma mecanizada com a utilização de motorroçadeira e apoio de ferramentas manuais (foice e facão), visando o controle de toda a vegetação herbácea e sublenhosa existente no terreno onde serão realizados os plantios. As espécies arbustivas e arbóreas presentes na área, com altura mínima de 15 cm, serão mantidas e receberão o mesmo coroamento previsto para as mudas plantadas. O material vegetal proveniente da roçada será enleirado e disposto entre as linhas de plantio, também sendo utilizado para cobertura morta das mudas.

### *iii. Controle de Formigas Cortadeiras*

O controle de formigas cortadeiras é uma operação fundamental para o estabelecimento das mudas plantadas. A inspeção de campo será realizada após o controle da vegetação invasora (roçada e capina) da área que estiver sendo trabalhada.

O controle de formigas será realizado através do uso de isca formicida, sendo utilizados porta-isca seguros para impedir o consumo das mesmas por animais silvestres e domésticos e para proteger o produto da umidade. Preferencialmente será utilizado micro porta iscas (MIP's), saquinhos de 10 gramas, que serão distribuídas pelas áreas de plantio. O princípio ativo do formicida utilizado será a sulfuramida, pois, além de eficiente possui baixa toxicidade – Classe Toxicológica IV – quando comparado com outros formicidas. A utilização de isca granulada é o método mais utilizado atualmente para o controle de formigas cortadeiras em plantios florestais, devido à eficiência dos resultados, aliados a facilidade de aplicação e a baixa toxicidade do produto.

A isca granulada será colocada próxima aos “carreiros” e “olheiros”, sendo aplicada em dias não chuvosos e de baixa umidade do ar, de preferência no começo do dia e no final da tarde, período de maior atividade das formigas.

### *iv. Alinhamento e marcação*

Essa atividade consiste em definir as linhas de plantio e marcar as posições das covas para plantio das mudas, conforme espaçamento e distribuição das covas especificado no item 3 Metodologia.

As linhas de plantio serão paralelas às curvas de nível da pendente e as covas dispostas em quincôncio. O espaçamento indicado é de 3 x 2 m, uma razão média de 1666 mudas/ha. Entretanto, o espaçamento pode ser alterado no caso da presença de regenerantes e indivíduos arbóreos, ou ainda na ocorrência de outros obstáculos naturais. Considerando as condições do local, o discernimento do técnico que reportará à contratante a necessidade de ajuste do espaçamento, para autorização do mesmo.

### *v. Coroamento*

O coroamento consiste na capina ao redor do ponto marcado para abertura da cova com raio de 0,5 m e será realizado de forma manual, com auxílio de enxadas ou enxadão. O material resultante da capina deverá ser enleirado nas entre linhas.

## **vi. Coveamento**

O coveamento permite o plantio das mudas e colabora para a melhoria das condições química e física do solo na área localizada ao redor do sistema radicular da muda. Essa melhoria ocorre devido à adubação na cova e descompactação do solo. A abertura da cova será feita com uso de motocoveadeira ou de forma manual nos locais muito compactados ou com muita presença de matações, utilizando a cavadeira, enxadão e picareta.

## **vii. Correção de acidez e adubação**

Para correção da acidez do solo será 200gr por cova de calcário dolomítico com a PRNT mínima de 80%, na adubação orgânica será utilizado 5 litros de esterco curtido bovino, ou 2 litro de organosolo conforme a necessidade da adubação. Será utilizado 125g de NPK – 8-28-16 que maximiza o transporte, minimizando o peso, do mesmo pela área declivosa.

## **4.4 ETAPA IV – PLANTIO**

Essa etapa compreende a implantação do plantio, onde serão realizadas as atividades: (i) Distribuição de mudas; (ii) Plantio; (iii) Irrigação de plantio na cova; (iv) Monitoramento para certificação de plantio; e (v) Relatórios, esta etapa será realizada concomitantemente com a etapa anterior, conforme o setor de trabalho

Plantio será realizado em três meses : 1º mês :setores:M1 e M2.1; 2ºmês: setor M2.2 e 3ºmês: setor M2.3

**Prazo:** 3 meses

### **Descrição das atividades:**

#### ***i. Distribuição de mudas***

As mudas serão transportadas do viveiro de espera até o local dos plantios em “caixa plástica” ou similar, identificadas por grupo funcional, de forma a permitir o adequado acondicionamento delas durante o transporte, evitar danos ao sistema radicular que podem prejudicar o desenvolvimento das mudas no campo e facilitar a distribuição nas linhas de plantio.

#### ***ii. Plantio***

Na execução do plantio, as mudas serão dispostas ao lado das covas junto com os torrões que protegem as raízes. Na retirada das embalagens se terá o cuidado para evitar que os torrões sejam desfeitos. A terra ao redor da muda, devidamente incorporada com o NPK e o adubo orgânico, será adensada, de modo que a planta fique firme e na posição vertical. É fundamental que o coleto (interseção do caule com o sistema radicular) fique na linha de solo após o plantio, evitando o comprometimento do desenvolvimento da muda.

### iii. Irrigação de plantio na cova

No plantio, após a acomodação da muda, será aplicado ao redor do torrão o polímero hidrorretentor (hidroge), na proporção de 5g por litro, sendo considerados 2 litros por cova. O polímero hidrorretentor é utilizado com intuito de melhorar a aeração e umidade do solo, evitando, assim, que as mudas sofram estresse hídrico.

### iv. Monitoramento para certificação de plantio

Na conclusão da etapa de implantação do plantio será realizado um monitoramento com análise de 4 parâmetros (% ind. Zoocóricos, tamanho da muda, densidade e infestação de gramíneas) para certificação de implantação do Projeto de Restauração Florestal. Os valores de referência para cada parâmetro constam no Anexo II da Resolução INEA Nº 143/2017 e são apresentados no Quadro 3. Os indicadores deverão atingir níveis compatíveis com as características ecológicas da área e o tempo de implantação do projeto

**Quadro 3** – Parâmetros para certificação de implantação de projeto de restauração florestal.

4. AVALIAÇÃO DO PROJETO					
MONITORAMENTO CERTIFICAÇÃO DE IMPLANTAÇÃO / FLORESTA / ANO 0					
Parâmetros	Crítico Nota = 0	Mínimo Nota = 0,65	Adequado Nota = 1	Resultados do monitoramento	Nota
% Zoocóricos	<40	≥40 < 60	≥ 60		
Tamanho da muda*	≥20	> 20 < 10	≤ 10		
Densidade (ind./ha)*	≥20	> 20 < 10	≤ 10		
Infestação de gramíneas	> 90	> 80 < 90	< 80		
Conceito final					
* % de variação em relação ao projetado					

Fonte: Resolução INEA Nº 143/2007

## v. Relatórios

Nessa etapa é prevista a elaboração dos seguintes relatórios:

Produtos Esperados	Quantidade	Entrega
(1) Relatório de Implantação do plantio	3	90 dias após a etapa II de cercamento
(2) Relatório de Certificação da Implantação	1	Até 270 dias após a aprovação do contrato

O Relatório de Implantação é um documento elaborado contendo descrição detalhada das atividades desenvolvidas no período. O Relatório de Monitoramento para Certificação da Implantação é o documento elaborado ao término da etapa de implantação, conforme o modelo apresentado no Anexo III da Resolução INEA Nº 143/2017, “*relatório técnico para certificação de implantação de projeto de restauração florestal/PRF*”. O relatório deverá ter aprovação do INEA.

## 5 CRONOGRAMA FÍSICO DAS ATIVIDADES

O prazo estimado para a realização do serviço é de 12 meses. O quadro a seguir apresenta o cronograma físico das atividades do projeto.

Etapa/Atividade	MOB.	CERCAMENTO				PREPARO DA ÁREA E PLANTIO							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
I. Planejamento e Mobilização													
I.1 Relatório de Levantamento de Campo	●												
I.2 Projeto de Restauração Florestal		●											
II. Cercamento da Área e Preparo do Terreno (Aceiros)													
II.1 Relatório de Cercamento da Área e Preparo do Terreno e do Solo			●	●	●								
III. Preparo da Área													
IV. Plantio													
IV.1 Relatório de Implantação do Plantio						●	●	●					
IV.2 Relatório Certificação de Implantação									●				

## 6 EQUIPE TÉCNICA

### 6.1 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

PROFISSIONAL	TÍTULO	CREA-RJ	CADASTRO TÉCNICO FEDERAL-IBAMA
Renato Pimenta Esperanço	Engenheiro Florestal	1998104683	4967060
Delson Luiz Martins de Queiroz	Engenheiro Florestal	1988106661	344350

### 6.2 EQUIPE TÉCNICA

No quadro abaixo é apresentado o quantitativo da equipe para o trabalho, sendo responsável técnico para a Mobilização o Engenheiro Florestal Renato Pimenta Esperanço.

DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
Engenheiro Florestal	1
Encarregado	1
Auxiliar de campo	3

## 7 LOGÍSTICA

Para a realização do serviço serão mobilizados veículos para transporte das equipes de campo; bem como telefone móvel para a comunicação entre a equipe de campo e a coordenação.

Os principais equipamentos e materiais mobilizados para a realização as atividades de campo para a execução do serviço de restauração florestal são listados abaixo:

- Roçadeira lateral a gasolina;
- Motobomba autoescorvante a gasolina 5 cv;
- Perfurador de solo BT 130 a gasolina;
- Bombonas, reservatórios de água e mangueiras;
- Contenedores de resíduos sólidos;
- Enxada, enxadão, cavadeira reta, cavadeira articulada, picareta, facão, foice, pá, entre outros;
- Compasso agrícola (nível);
- Fitas métricas;
- Trena 50m;
- Máquina fotográfica;
- GPS;
- Mapas e formulários;
- Equipamento de proteção Individual (EPI): uniforme; botas, perneira, capa de chuva, filtro solar, repelente, óculos de segurança, protetor auricular, touca árabe, luvas e capacete.

## 8 BIBLIOGRAFIA

ABAURRE, G.W. Crescimento de espécies florestais pioneiras e não pioneiras sob diferentes espaçamentos em plantio de recomposição. RJ, 2007.

BARROSO, G.M.; GUIMARÃES, E.F.; ICHASO, C.L.F. et al. Sistemática de Angiospermas do Brasil. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. v. 1., 1978.

BARROSO, G.M.; GUIMARÃES, E.F.; ICHASO, C.L.F. et al. Sistemática de Angiospermas do Brasil. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa/ Imprensa Universitária. v.2., 1984.

BARROSO, G.M.; GUIMARÃES, E.F.; ICHASO, C.L.F. et al. Sistemática de Angiospermas do Brasil. Viçosa. Universidade Federal de Viçosa/ Imprensa Universitária. v.3., 1991

IBGE. – FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro:IBGE, 1992. 92p.

IBGE. – FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapa de Vegetação do Brasil. 3ª ed. Rio de Janeiro, 24.

INEA. O Estado do Ambiente: Indicadores Ambientais do Rio de Janeiro. Bastos, J. & Napoleão, P. (orgs.). Rio de Janeiro: SEA, INEA. 160p. 2011.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, Plantarum. 1998. Vol. II. 368p.

MARTINS, F. R., Estrutura de uma Floresta Mesófila. Campinas: UNICAMP, 1991. 246p.

PALMER, M. A.; FALK, D. A; ZEDLER, J. B. (2ª Ed.). *Foundations of restoration ecology*. Washington: Island, 2016. 584 p.

PRIMAVESI, A. O manejo ecológico do solo: agricultura em regiões tropicais. São Paulo: Nobel, 2002. 541 p.

RIZZINI, C.T. Tratado de Fitogeografia do Brasil, aspecto sociológicos e florísticos, São Paulo: USP, 1979. 2v. 374p.

RODRIGUES, R. R.; SANTIN BRACALION, P.H.; INGO, I. Pacto pela restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica, 2009.

TURNER, M. G.; GARDNER, R. H. (2ª Ed.) *Landscape Ecology - in theory and practice*. New York: Springer-Verlag: 2015. 482p.

VELOSO, H.P. & GÓES-FILHO, L. Fitogeografia brasileira. Salvador: Boletim Técnico - Projeto RadamBrasil, Série Vegetação, n.1, 1982. 85p.

VELOSO, H.P., FILHO, A.L.R.R. e LIMA, J.C.A. Classificação da Vegetação Brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, 1991.

VIANI, R. A. Protocolo de monitoramento para programas e projetos de restauração florestal. Grupo de Trabalho Técnico do Pacto pela Restauração da Mata Atlântica, 2013.

## 9 ANEXO

Anexo I – Anotação de Responsabilidade Técnica – ART

Anexo II = Mapas da Área

**ANEXO I – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART**



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**CREA-RJ**

**ART de Obra ou Serviço**  
**2020230112913**

SUBSTITUIÇÃO à 2020230104519

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio de Janeiro

**1. Responsável Técnico**

**RENATO PIMENTA ESPERANCO**

Título profissional:  
**ENGENHEIRO FLORESTAL**

RNP: **2003933751**

Registro: **1998104683**

Empresa contratada:  
**ESSATI ENGENHARIA LTDA**

Registro: **2009214991**

**2. Dados do contrato**

Contratante: **CONS. INTERM. P/ GESTAO AMB. DAS BACIAS DA R. DO LAGOS, DO R. S. JOAO E Z. COSTEIRA - 03612270000141**

**ESTRADA RODOVIA AMARAL PEIXOTO**

Complemento: **KM106 - HORTO ESCOLA ARTESANA**

Bairro: **BALNEARIO**

Nº: **S/N**

Cidade: **SAO PEDRO DA ALDEIA**

UF: **RJ**

CEP: **28948934**

Contrato: **CILSJ 05-2023**

Celebrado em: **17/02/2023**

Tipo de Contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**

Valor do Contrato: **R\$ 181.832,32**

**3. Dados da Obra/Serviço**

**ESTRADA RJ-126 (ESTRADA DE PATIS)**

Complemento: **KM13 - FAZENDA NOVA MIRACEMA**

Bairro: **PATIS**

Nº: **S/N**

Cidade: **CACHOEIRAS DE MACACU**

UF: **RJ**

CEP: **28680000**

Data de Início: **17/02/2023** Previsão de término: **17/02/2024**

Finalidade: **FLORESTAL**

Proprietário: **SYLTHES MARIA DA SILVA FREIRE**

CPF/CNPJ: **32554338787**

**4. Atividade técnica**

14 COORDENACAO TECNICA  
42 ORIENTACAO TECNICA  
49 PROJETO  
32 GERENCIA  
50 PLANTIO  
59 REFLORESTAMENTO  
74 FLORESTA  
102 MUDA  
193 MANEJO FLORESTAL

Quantidade	Unidade	Pavimento
3,20	ha	-

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

**REFLORESTAMENTO DE 3,2 HA DE MANANCIAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO JOÃO - RH VI (FAZENDA NOVA MIRACEMA - CACHOEIRAS DE MACACU/RJ) COM UTILIZAÇÃO DE MUDAS NATIVAS DA MATA ATLÂNTICA. COMPREENDENDO OS SERVIÇOS DE LEVANTAMENTO DE CAMPO; PROJETO DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL; CERCAMENTO DA ÁREA E PREPARO DO TERRENO (ACEIROS); PREPARO DA ÁREA E PLANTIO.**

**6. Declarações**

**Acessibilidade:** Declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.

**7. Entidade de classe**

APEFERJ - ASSOC DOS PROFIS DOS ENG FLORESTAIS DO ESTADO DO RJ

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

RENATO PIMENTA ESPERANCO - 00859115771

CONS. INTERM. P/ GESTAO AMB. DAS BACIAS DA R. DO LAGOS, DO R. S. JOAO E Z. COSTEIRA - 03612270000141

**9. Informações**

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea-RJ: [www.crea-rj.org.br/servicos/autenticidade](http://www.crea-rj.org.br/servicos/autenticidade)
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-rj.org.br/servicos/autenticidade](http://www.crea-rj.org.br/servicos/autenticidade).

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

[www.crea-rj.org.br](http://www.crea-rj.org.br)  
Tel: (21) 2179-2007

[atendimento@crea-rj.org.br](mailto:atendimento@crea-rj.org.br)  
Rua Buenos Aires, 40 - Rio de Janeiro - RJ



**ANEXO II – MAPAS DA ÁREA**



**LEGENDA**

-  Setores
-  cerca

FONTE:  
 Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar  
 Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS,  
 AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

**MAPA DE SITUAÇÃO**



CLIENTE:



EXECUÇÃO:



TÍTULO:  
 MAPA DA ÁREA DE RESTAURAÇÃO  
 FLORESTAL PARA FAZENDA NOVA MIRACEMA  
 Setor M1

DATUM/PROJEÇÃO: SIRGAS 2000 UTM 23S

ESCALA: 1:3.000	ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 40 60 80 metros
--------------------	---

DATA: MAIO/2023	REV. 00	FOLHA: 2/2
--------------------	------------	---------------

RESPONSÁVEL TÉCNICO:  
 RENATO PIMENTA ESPERANÇO  
 CREA-RJ 1998104683



Renato Esperança  
 ESSATI ENGENHARIA  
 Diretor de Operações



### LEGENDA

-  Setores
-  cerca

**FONTE:**

Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

### MAPA DE SITUAÇÃO



CLIENTE:



EXECUÇÃO:



**TÍTULO:**  
 MAPA DA ÁREA DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL PARA FAZENDA NOVA MIRACEMA  
 Setores M2.1, M2.2 e M2.3

**DATUM/PROJEÇÃO:** SIRGAS 2000 UTM 23S

<b>ESCALA:</b> 1:3.000	<b>ESCALA GRÁFICA:</b> 0 10 20 40 60 80 metros
---------------------------	---

<b>DATA:</b> MAIO/2023	<b>REV.:</b> 00	<b>FOLHA:</b> 1/2
---------------------------	--------------------	----------------------

**RESPONSÁVEL TÉCNICO:**  
 RENATO PIMENTA ESPERANÇO  
 CREA-RJ 1998104683



Renato Esperança  
 ESSATI ENGENHARIA  
 Diretor de Operações