Restaurando o
Cerrado - MA

Projeto Restaurando o Cerrado

Relatório Parcial

março de 2023 a julho de 2023

IBRAMAR

Instituto IBRAMAR

Sumário

1 – Objetivo 4
2 – Caracterização da Área do Projeto 4
2.1 – Clima 4
2.2 – Hidrografia 5
2.3 – Solo 7
2.3.1 – Latossolos 8
2.3.2 – Argissolos 8
2.3.3 – Plintossolos 9
2.3.4 – Neossolos 9
2.3.5 – Gleissolos 9
2.4 – Vegetação 11
2.4.1 - Bioma 11
2.4.2 – Fitofisionomia 12
3 – Mobilização 14
3.1 – Criação de Identidade Visual 14
3.2 - Apresentação do Projeto para os Proprietários das Fazendas 17
3.3 – Mobilização institucional 18
4 – Diagnóstico Socioambiental 19
4.1 – Visitas técnicas da equipe socioambiental 19
4.2 – Identificação de Fatores de Perturbação 22
4.2.1 – Fogo 22
4.2.2 - Animais Domésticos 22
4.2.3 – Extração de madeira 24
4.2.4 – Presença de Caçadores 25
4.2.5 - Ausência da Fauna Silvestre 25
5 - Elaboração dos Projetos de Restauração Ecológica 25
5.1 – Visitas técnicas para caracterização dos polígonos de restauração florestal 25
5.1.1 – Fazenda São João 26
5.1.2 – Fazenda Santa Izabel I 27
5.1.3 – Fazenda São Paulo 27
5.2 – Aerolevantamento para mapeamento das áreas de restauração 28
6 – Implantação dos Projetos de Restauração Ecológica 31
6.1 – Preparação do solo para o Plantio de mudas 32

6.1.1 – Coleta de Solo para Análise 32
6.1.2 – Controle de Formigas Cortadeiras 33
6.1.3 – Marcação das Covas 34
6.1.4 – Abertura das Covas 35
6.2 – Atividades de Plantio 36
6.2.1 – Seleção de mudas 36
6.2.2 – Proteção das mudas com aplicação de cupinicida 39
6.2.3 – Adubação de Base e/ou Adubação de Plantio 40
6.2.4 - Plantio das Mudas Geral 41
6.2.5 – Plantio de mudas por propriedades 45
6.2.6 – Tutoramento das Mudas 51
6.2.7 – Coroamento 52
6.2.8 – Adubação de Cobertura 53
6.3 – Atividades Complementares 55
6.3.1 – Cercamento 55
6.3.2 – Construção de Aceiros 57
7 - Resultados Obtidos 58
8 – Discussão dos Resultados 59

1 – Objetivo

O presente relatório tem por objetivo apresentar as atividades de restauração ecológica, envolvendo as atividades de caracterização da área do projeto, mobilização, diagnóstico socioambiental, elaboração dos projetos de restauração ecológica e implantação dos projetos de restauração ecológica, desenvolvidas no âmbito do Projeto Cargill CPR0055 – Restaurando o Cerrado, MA.

2 – Caracterização da Área do Projeto

A seguir, apresentamos uma breve caracterização da área objeto da restauração ecológica, abordando principalmente os fatores fisiográficos da região.

2.1 – Clima

Conforme a classificação climática de Köppen, os dois tipos climáticos predominantes no Estado do Maranhão, são o tropical de savana (Aw) e o tropical de monção (Am).

O município de Urbano Santos está localizado na porção nordeste do Estado do Maranhão. De acordo com Köppen e Geiger a classificação do clima Aw' (tropical), subúmido com dois períodos bem definidos: chuvoso de janeiro a junho, com médias superiores a 242 mm e. outro seco, julho a dezembro. A temperatura média é de 27.1 °C. A média anual de pluviosidade é de 1.663 mm.

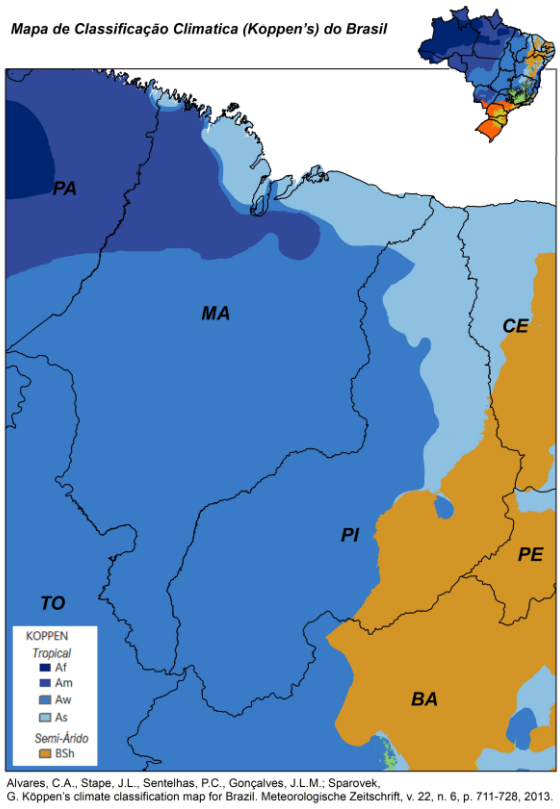

Figura 1: Mapa de clima do Maranhão.

2.2 – Hidrografia

O Maranhão é o único estado do Nordeste que menos se identifica com as características hidrológicas da região, pois não há estiagem e nem escassez de recursos hídricos, tanto superficiais como subterrâneos, em seu território. É detentor de uma invejável rede de drenagem com, pelo menos, dez bacias hidrográficas perenes. Podem ser assim individualizadas: Bacia do rio Mearim, Bacia do rio Gurupi, Bacia do rio Itapecuru, Bacia do rio Grajaú, Bacia do rio Turiaçu, Bacia do rio Munim, Bacia do rio Maracaçumé-Tromaí, Bacia do rio Uru-Pericumã-Aurá, Bacia do rio Parnaíba-Balsas, Bacia do rio Tocantins, além de outras pequenas bacias. Suas principais vertentes hidrográficas são: a Chapada das Mangabeiras, a Chapada do Azeitão, a Serra das Crueiras, a Serra do Gurupi e a Serra do Tiracambu. As bacias hidrográficas são subdivididas em sub-bacias e microbacias. Elas constituem divisões das águas, feitas pela natureza, sendo o relevo responsável pela divisão territorial de cada bacia, que é formada por um rio principal e seus afluentes.

O município de Urbano Santos pertence à bacia hidrográfica do rio Munim, pois o rio Preto, que drena a área desse município, é seu afluente pela margem esquerda. O rio Munim tem como afluente pela margem esquerda o rio Preto e pela margem direita o rio Iguará. Estes drenam os terrenos da Bacia Sedimentar do Parnaíba, onde é comum a ocorrência de falhas e/ou fraturas que controlam os cursos dos principais rios da região. A área de abrangência do rio Munim localiza-se na porção nordeste do estado do Maranhão, estendendo-se por aproximadamente 15.800 km².

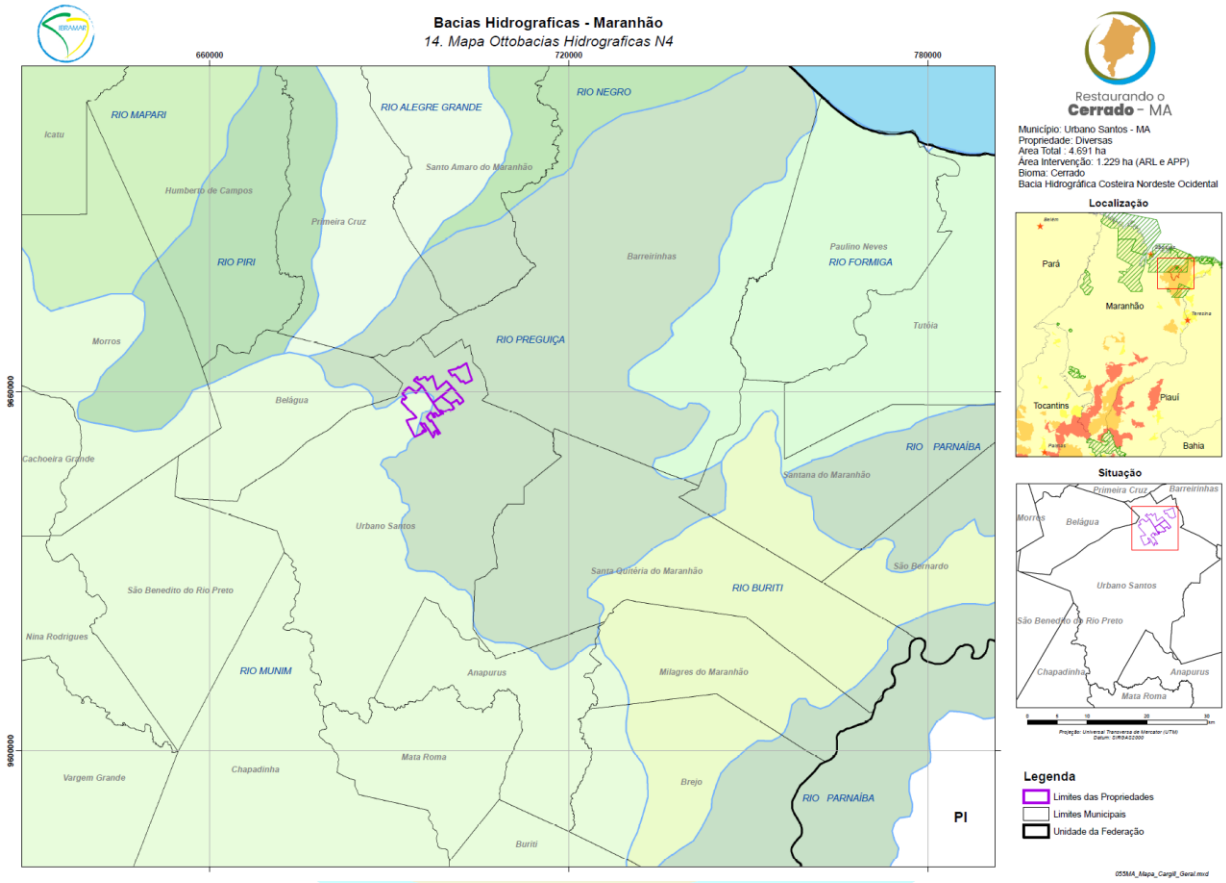

Figura 2: Mapa das bacias hidrográficas do Maranhão.

2.3 – Solo

As principais ordens de solos encontradas no Estado do Maranhão foram os Latossolos, Argisolos, Plintossolos, Neossolos e Gleissolos, (Figura 2).

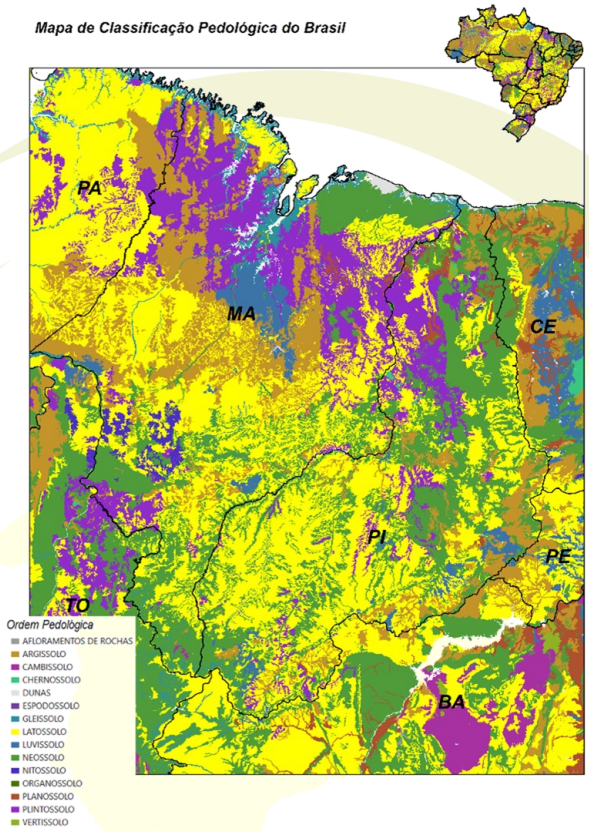

Figura 3: Mapa de Pedologia com destaque Estado do Piauí.

A tabela 1, apresenta em ordem decrescente as principais ordens de solos encontradas no Estado do Maranhão.

Tabela 1: informações ecológicas das espécies

TIPO DE SOLO	ÁREA (Km²)	ÁREA (%)
Latossolos – L	116.541,5	34,96
Argissolos – Ag	87.541,80	26,26
Plintossolos – PT	50.638,30	15,19
Neossolos– R	45.037,70	13,51
Gleissolos – G	7.367,40	2,21
Solos indiscriminados de mangue – SM	7.167,40	2,15
Terra Roxa Estruturada – TR	4.600,40	1,38
Total	318.894,50	95,66

2.3.1 – Latossolos

São altamente intemperizados e sem incremento de argila em profundidade. As cores variam de brunadas, avermelhadas ou amareladas, sendo as últimas de maior expressão. A textura varia de média a muito argilosa e, nos mais oxídicos, pode ocorrer estrutura granular, de tamanho muito pequena a pequena e de grau de desenvolvimento que varia de forte a muito forte.

Os minerais predominantes na fração argila são caulinita e óxidos de ferro e alumínio, que conferem valores de capacidade de troca catiônica menores ou iguais a 17 cmolc kg-1.

2.3.2 – Argissolos

Identificados pelo maior teor de argila nos horizontes sub-superfícias em relação aos superficiais, que caracteriza um gradiente textural ao longo do perfil. A cor pode variar de acinzentada a avermelhada, sendo os matizes amarelos e vermelhos os mais comuns.

Os minerais predominantes são argilas de atividade baixa (caulinita) e/ou óxidos, que contribuem para o valor de capacidade de troca catiônica inferior a 27 cmolc kg-1, sendo possível também apresentar o caráter alítico.

2.3.3 – Plintossolos

Plintossolos são solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte plíntico, litoplíntico ou concrecionário em uma das seguintes condições:

a. Iniciando dentro de 40 cm da superfície; ou

b. Iniciando dentro de 200 cm da superfície quando precedidos de horizonte glei ou imediatamente abaixo do horizonte A, E ou de outro horizonte que apresente cores pálidas, variegadas ou com mosqueados em quantidade abundante.

Quando precedidos de horizonte ou camada de coloração pálida (acinzentada ou amarelado-clara), estes deverão ter cores centradas nos matizes e cromas conforme os itens (a) e (b) definidos abaixo, podendo ocorrer ou não mosqueados de coloração desde avermelhada até amarelada.

Quando precedidos de horizontes ou camadas de coloração variegada, pelo menos uma das cores deve satisfazer às condições dos itens (a) e (b) definidos abaixo.

Quando precedidos de horizontes ou camadas com matriz de coloração avermelhada ou amarelada, mosqueados deverão ocorrer em quantidade abundante (> 20% em volume) e apresentar matizes e cromas conforme itens (a) e (b) definidos abaixo.

2.3.4 – Neossolos

Neossolos são solos pouco evoluídos, constituídos por material mineral ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura, não apresentando nenhum tipo de horizonte B diagnóstico. Horizontes glei, plíntico, vértico e A chernozêmico, quando presentes, não ocorrem em condição diagnóstica para as classes Gleissolos, Plintossolos, Vertissolos e Chernossolos, respectivamente.

2.3.5 – Gleissolos

Material predominantemente argiloso e muito argiloso que passou por processos de oxidação e redução em ambiente saturado por água, mal ou muito mal drenados

(hidromórficos). Geralmente estão associados ao material sedimentar recente nas proximidades de cursos d'água.

São caracterizados pelo baixo grau de desenvolvimento pedogenético sob condições hidromórficas. Apresentam grande variabilidade quanto a sua composição química e física em decorrência da natureza do material depositado em ambiente de várzea ou depressão.

As cores predominantes em subsuperfície são acinzentadas ou variegadas, devido aos processos de oxidação e redução do ferro, podendo apresentar mosqueados ou plintita pela segregação do ferro.

Nas áreas de reservas legais que são objeto da implantação do projeto de restauração ecológica, são encontrados solos do tipo Neossolos, mais especificamente o Neossolo Quartzarênico Órtico.

Esta classe de solo ocorre em relevo plano ou suave ondulado, apresenta textura arenosa ao longo do perfil e cor amarelada uniforme abaixo do horizonte A, que é ligeiramente escuro. Considerando-se o relevo de ocorrência, o processo erosivo não é alto, porém, deve-se precaver com a erosão devido à textura ser essencialmente arenosa.

Por serem profundos, não existe limitação física para o desenvolvimento radicular em profundidade, mas a presença de caráter álico ou do caráter distrófico limita o desenvolvimento radicular em profundidade, agravado devido a reduzida quantidade de água disponível (textura essencialmente arenosa). Os teores de matéria orgânica, fósforo e micronutrientes são muito baixos. A lixiviação de nitrato é intensa devido à textura essencialmente arenosa.

A figura 3 a seguir mostra a ordem predominante do solo na área objeto da implantação do projeto de restauração ecológica.

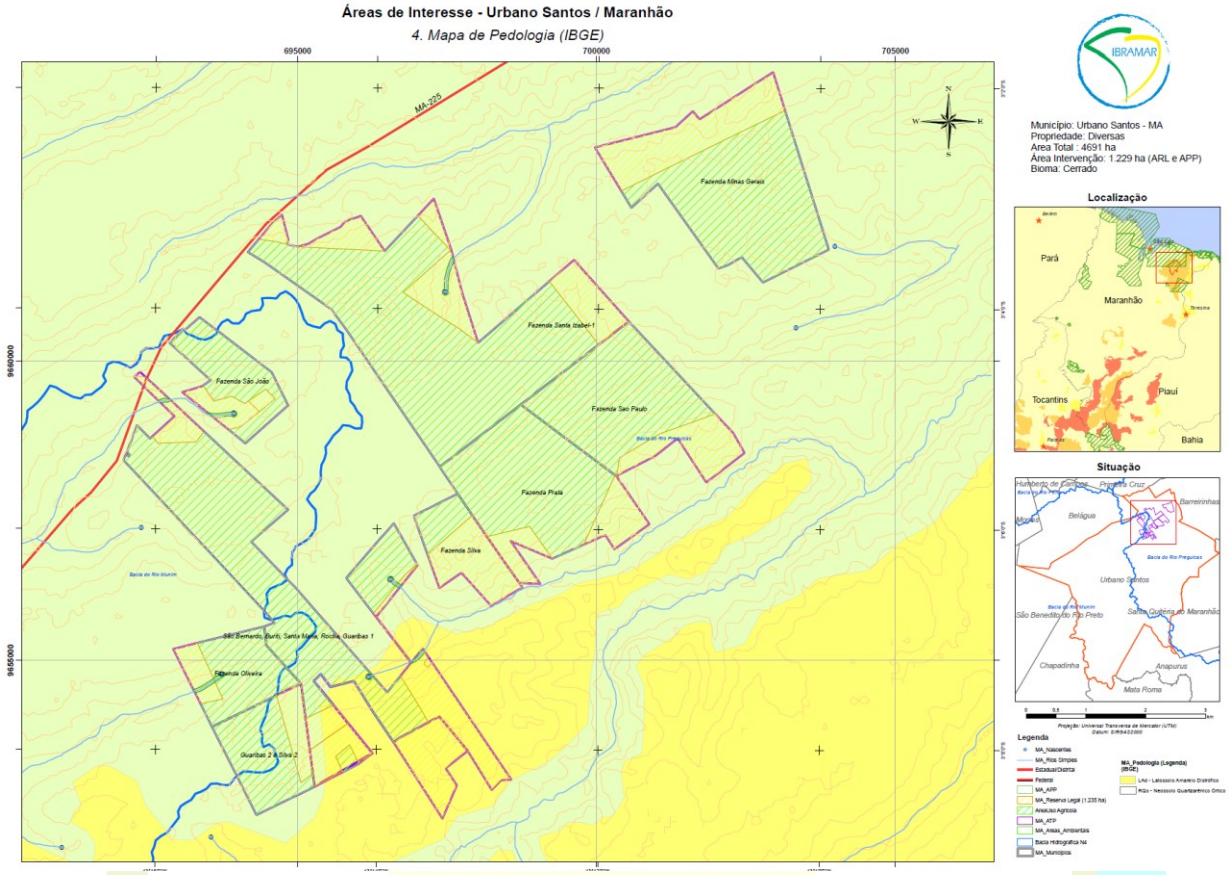

Figura 4: Mapa de pedologia do solo da área do projeto

2.4 – Vegetação

2.4.1 - Bioma

O Estado do Maranhão possui a presença de três Biomas: o Cerrado, que é o bioma predominante, a Amazônia e a Caatinga. A caatinga é o único bioma exclusivo do Brasil. Só existe no nosso país. Também temos áreas de vegetação de transição ou de ecótonos e suas formações vegetais sofrem a influência de ambos os biomas, Amazônia com o Cerrado e do Cerrado com a Caatinga. A área objeto da restauração ecológica está inserida no bioma cerrado.

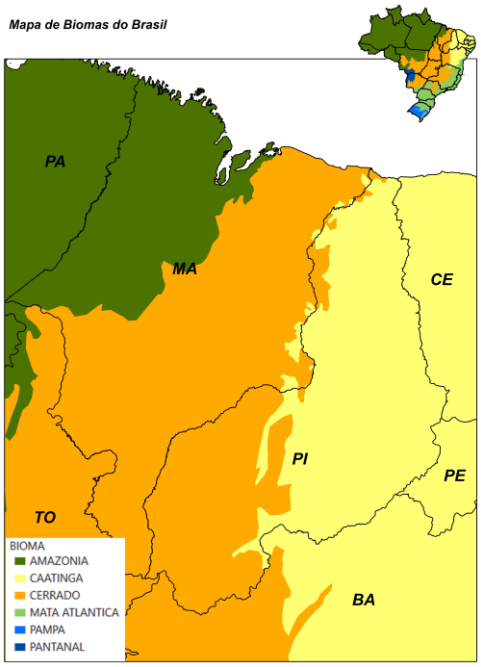

Figura 5: mapa de biomas do Maranhão.

2.4.2 – Fitofisionomia

Fitofisionomias são os tipos de vegetação presentes em um determinado bioma. Em cada bioma ou região existem fitofisionomias ou tipos predominantes de vegetação. Cada bioma é caracterizado pela fitofisionomia mais característica, que também é a fitofisionomia que ocupa a maior parte da área do bioma considerado. (fito = planta e fisionomia = aparência, significa o aspecto visual da vegetação).

Para o bioma Cerrado, são descritos 11 tipos principais de vegetação para o Bioma: formações florestais (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão), savânicas (Cerrado sentido restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda) e campestres (Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre). Considerando também os subtipos neste sistema, são reconhecidas 25 fitofisionomias.

Para o Bioma Caatinga, são descritos 04 tipos principais de vegetação para o Bioma: Caatinga Arbórea (é a verdadeira caatinga dos índios tupi: florestas altas com árvores que chegam a 20 metros de altura, que na estação chuvosa formam uma copa contínua e uma mata sombreada em seu interior), Caatinga Arbustiva (ocorre em áreas mais baixas e planas, com árvores de menor porte de até 8 m de altura, associadas a cactáceas como o xique-xique, o faxeiro e bromélias como a macambira e o croata),

Mata Seca (Floresta que ocorre nas encostas e topos das serras e chapadas. As árvores dessa mata perdem as folhas em menor proporção durante a seca) e o Carrasco (Vegetação que só ocorre a oeste da Chapada da Ibiapaba e ao sul da Chapada do Araripe, com arbustos de caules finos, tortuosos e emaranhados, difíceis de penetrar.

Para o Bioma Amazônia, são descritos 03 tipos principais de vegetação para o Bioma: Matas de Igapó, Matas de Várzea e Matas de Terra Firme.

A floresta amazônica possui uma composição heterogênea, com fitofisionomias (a primeira impressão causada pela vegetação) que podem ser classificadas de acordo com a proximidade a cursos d'água.

A fitofisionomia presente na área objeto da restauração é Cerrado Sentido Restrito (Cerrado Sensu Stricto).

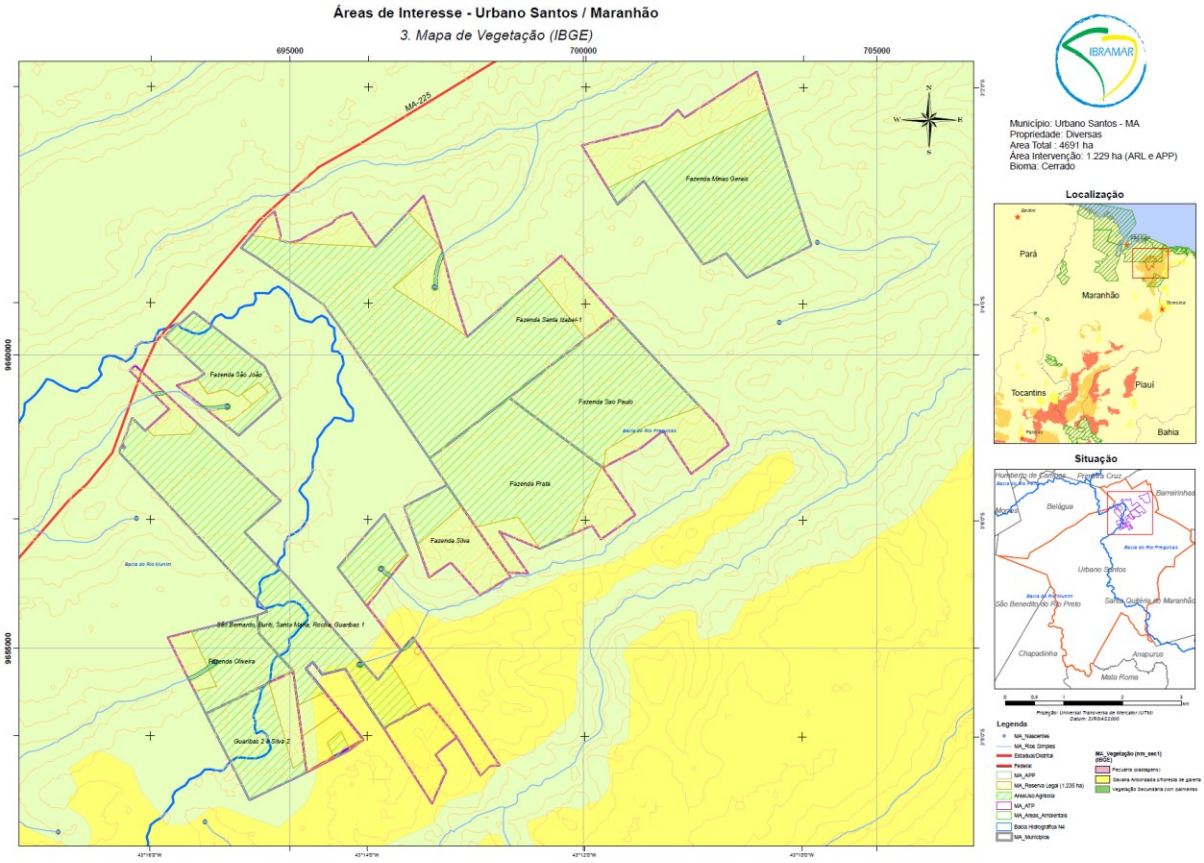

Figura 6: Mapa de Vegetação da Área do Projeto

3 – Mobilização

3.1 – Criação de Identidade Visual

Foi criada uma identidade visual do projeto para ser utilizada no material de divulgação e documentos do projeto. Utilizando identidade visual do projeto foram confeccionados os materiais para comunicação e divulgação como: material de divulgação (folder, camisas, bonés, copos) apresentação multimídia e cartilha de educação ambiental. Esses materiais foram utilizados pelos técnicos do IBRAMAR e foram distribuídos também para os produtores rurais, instituições públicas e lideranças locais.

Figura 7: Logomarca do projeto

Figura 8: Uniformes da equipe do projeto

Figura 9: Imãs de identificação dos veículos do projeto

Figura 10: Camisas de divulgação do projeto

Figura 11: Bonés de divulgação do projeto

Figura 12: Material de apoio as atividades de educação ambiental (Bolsa ecológica)

Figura 13: Folder de divulgação do Projeto

Figura 14: Folder de divulgação do Projeto

3.2 - Apresentação do Projeto para os Proprietários das Fazendas

Ainda no primeiro mês de execução do projeto, a equipe do Instituto IBRAMAR realizou visitas técnicas nas Fazendas Guaribas II, Silva II, São João, Oliveira, , Silva I e São Bernado, com seu representante senhor Host Fenner, na Fazenda Santa Isabel I, com seu representante Sérgio Martinelli, e nas fazendas São Paulo, Minas Gerais e Prata, com seu representante João Vicente Laurentys, para reconhecimento da área e principalmente apresentação do Projeto, onde foi apresentada a equipe de coordenação, o cronograma de ações e explicação de todas as atividades previstas.

Figura 15: Reunião com proprietário das Fazendas Host Fenner

Figura 16: Reunião com proprietário das Fazendas João Vicente Laurentys

3.3 – Mobilização institucional

Com o objetivo de divulgar e apresentar o projeto em busca de parcerias, foram realizadas diversas reuniões de mobilização institucional com atores do setor público no município de Urbano Santos, e desta forma buscamos inicialmente parceiros, e desta forma, contamos com o apoio do senhor vereador Gavião Libério, que nos ajudou a realizar contato com os secretários municipais e com o prefeito de Urbano Santos, para que pudéssemos apresentar o projeto e realizar parcerias para divulgação e apoio ao projeto.

Figura 17: Reunião com vereador municipal de Urbano Santos Gavião

Figura 18: Reunião com prefeito municipal de Urbano Santos Clemilson

4 – Diagnóstico Socioambiental

4.1 – Visitas técnicas da equipe socioambiental

Foram realizadas visitas técnicas pela equipe socioambiental do Instituto IBRAMAR com as lideranças comunitárias dos povoados situados no entorno da área de intervenção do Projeto (10km), com a finalidade de reconhecimento das localidades (município, povoados e comunidades), a prévia apresentação do escopo do trabalho e, por fim, criar laços institucionais de confiança das comunidades com a equipe técnica da área socioambiental do Projeto.

Foram visitados vários povoados no município de Urbano Santos:

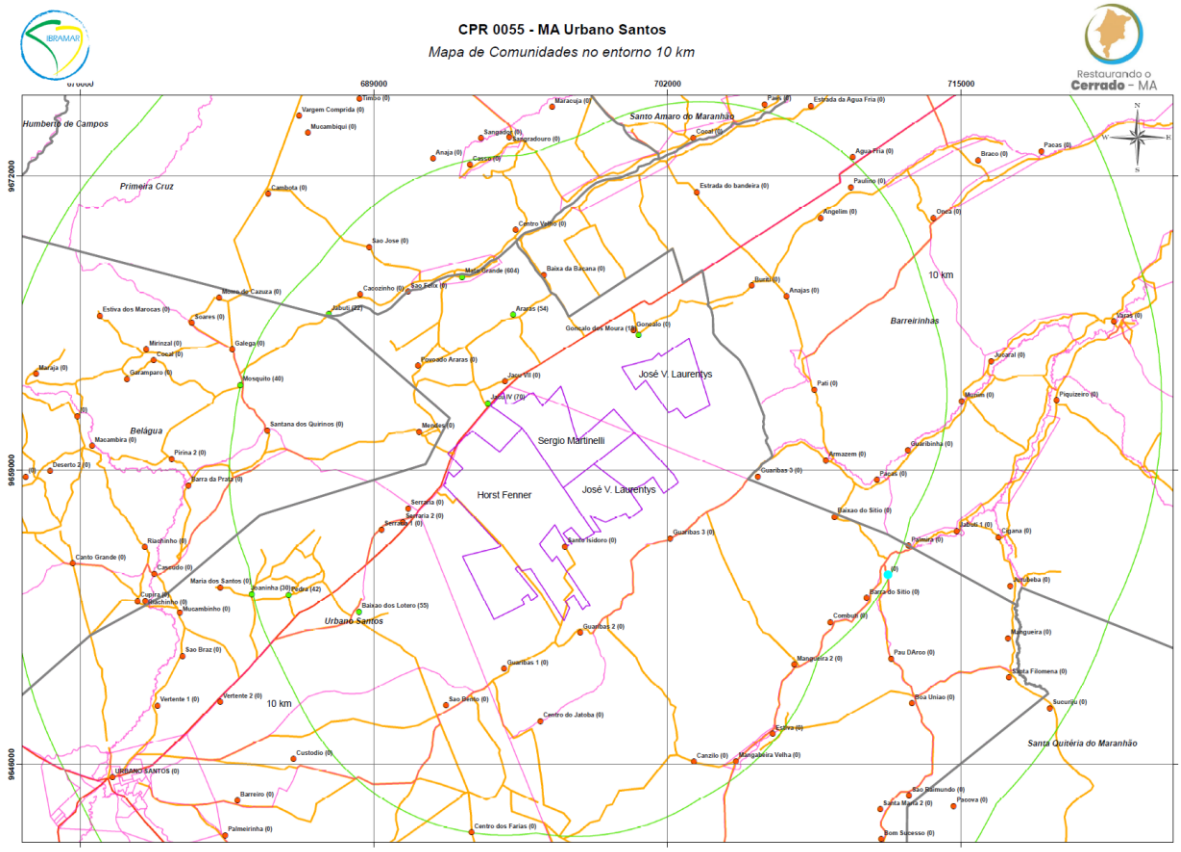

Figura 19: Mapa com identificação das comunidades no entorno de 10 km da área do projeto

Figura 20: Reunião com lideranças comunitárias dos povoados de Guaribas I

Figura 21: Reunião com pessoas do povoado de Guaribas III

Figura 22: Reunião com pessoas do povoado Jacú

4.2 – Identificação de Fatores de Perturbação

4.2.1 – Fogo

As comunidades inseridas no entorno das áreas do projeto de restauração ecológica, costumam fazer uso do fogo para promover a renovação do capim nativo utilizado como pastagem para o gado no sistema de criação extensivo. Além de fazerem uso do fogo nas suas propriedades, eles também costumam fazer uso do fogo nas áreas de reserva legal deles e dos Vizinhos.

Figura 23: árvores com marcas de fogo e caeira utilizada na produção de carvão vegetal.

Outra atividade envolvendo o uso do fogo é a produção de carvão vegetal para o uso como fonte de energia. O carvão, geralmente é produzido dentro das áreas de vegetação nativa.

4.2.2 - Animais Domésticos

Os moradores das comunidades vizinhas ao projeto de restauração ecológica, são na sua grande maioria, formado por pequenos proprietários rurais. Nessas pequenas propriedades, a atividade predominante é a agricultura de subsistência,

principalmente produção de arroz e mandioca para consumo próprio. Porém, esses mesmos proprietários possuem pequenas quantidades de animais domésticos, tais como gado e jegues. O gado é criado para a produção de proteína animal e os jegues para o trabalho. Como suas áreas são utilizadas para agricultura, os animais são criados de forma extensiva, pastando nas áreas de reserva legal dos vizinhos. Dessa forma, é comum encontrarmos esses animais soltos nas áreas dos vizinhos.

Figura 24: presença de animais doméstico.

Figura 25: presença de animais doméstico.

4.2.3 – Extração de madeira

A situação de vulnerabilidade social que se encontram as comunidades localizadas nas áreas de entorno do projeto de restauração ecológica, faz com que eles não tenham condição de adquirir os insumos energéticos necessários para o uso no dia a dia, principalmente o gás de cozinha. Com isso, a grande maioria utiliza os recursos naturais para essa finalidade, tais como a madeira e o carvão vegetal.

Figura 26: Detalhe da produção de carvão vegetal.

Figura 27: Áreas com identificação de extração de madeira dentro da reserva legal

4.2.4 – Presença de Caçadores

As áreas de reservas legais, objeto do projeto de restauração ecológica, estão inseridas em regiões de extrema pobreza. Dessa forma, a caça de animais silvestres é importante fonte de proteína animal para essas pessoas. Assim, é comum encontrarmos rastros de caçadores e até mesmo pessoas caçando.

4.2.5 - Ausência da Fauna Silvestre

Um dos aspectos que mais chamou a atenção da nossa equipe nas áreas de reservas legais objeto do projeto de restauração ecológica é a ausência, quase que total, de animais silvestres, principalmente a avifauna.

5 - Elaboração dos Projetos de Restauração Ecológica

5.1 – Visitas técnicas para caracterização dos polígonos de restauração florestal

No mês de abril, realizamos visitas a campo com o objetivo de definirmos as áreas iniciais de plantio “áreas piloto” para essa primeira fase, denominada plantio 1.1/2023. O diagnóstico ambiental das áreas foi realizado com a utilização de drone, para obtenção de uma visão mais ampla das áreas e posteriormente, e através do

caminhamento da equipe de campo por elas com a utilização de mapas georreferenciados através do aplicativo Avenza maps. Selecionamos 03 (três) áreas localizadas em 03 (três) propriedades diferentes, para iniciarmos a fase de plantio 1.1/2023, conforme descritas abaixo.

5.1.1 – Fazenda São João

Na fazenda São João, selecionamos 03 (três) áreas de reserva legal para realizarmos o plantio, totalizando uma área de 1,63 ha, distribuídas conforme tabela 2.

Tabela 2: Talhonamento das áreas escolhidas, fazenda São João.

ÁREA	ABREVIAÇÃO	TAMANHO (ha)
1	MA 3	1,11
2	MA 4	0,15
3	MA 6	0,37
	TOTAL	**1,63**

Figura 28: Diagnóstico de campo realizado na fazenda São João.

5.1.2 – Fazenda Santa Izabel I

Na Fazenda Santa Isabel I, selecionamos 02 (duas) áreas de reserva legal para plantio, totalizando uma área de 40,43 ha, conforme Tabela 3.

Tabela 3: talhonamento das áreas escolhidas, fazenda Santa Izabel I.

ÁREA	ABREVIAÇÃO	TAMANHO (ha)
1	MA 07	37,58
2	MA 08	2,85
	TOTAL	**40,43**

Figura 29: diagnóstico realizado na fazenda Santa Izabel I.

5.1.3 – Fazenda São Paulo

Na Fazenda São Paulo, selecionamos 01 (uma) de reserva legal para plantio com área total de 17,10 ha, conforme tabela 4.

Tabela 4: área escolhida, fazenda São Paulo.

ÁREA	ABREVIAÇÃO	TAMANHO (ha)
1	MA 02	17,10
	TOTAL	**17,10**

Figura 30: diagnóstico da fazenda São Paulo.

5.2 – Aerolevantamento para mapeamento das áreas de restauração

Os trabalhos foram realizados nos dias 29 a 30 de maio de 2023. Inicialmente realizou-se uma reunião de planejamento de voo e reconhecimento das áreas a serem mapeadas com os técnicos da empresa contratada Alldados.

A etapa de aerolevantamento foi realizada utilizando drones (VANT de Asa Fixa eBee Plus- Sensefly e RTK conforme figura abaixo.

Figura 31: Drone Ebee Plus Sensefly utilizado no aerolevantamento

Figura 32: RTK utilizado no aerolevantamento

O trabalho foi realizado por faixas margeando a reserva legal para detalhar as nascentes e córregos da área do projeto, assim como o uso do solo no entorno das áreas a recuperar.

Nos pontos específicos das áreas de plantio foram feitos voos mais detalhados, a alturas menores, para visualizar com alta definição de imagem para identificação e mensuração para posterior análise com algoritmos de seleção e contagem automática e com varredura de pontos, classificação de tipologias e quantificação de temas determinados de interesse do Projeto (como coveamento, erosão laminar e em sulcos, pegamento de mudas...).

Figura 33: Levantamento aerofotogramétrico com Drones na área do Projeto

Foram associados diferentes métodos de Levantamentos aerofotogramétricos complementares, com progressivos níveis de precisão e alcance, para permitir detalhada fotointerpretação e mapeamento, com quantificação e análise de indicadores. Tecnologias interativas para máxima precisão das avaliações e otimização dos custos. Os trabalhos foram acompanhados e fiscalizados pela equipe do Instituto IBRAMAR.

Após o Levantamento aerofotogramétrico com Drones, as imagens foram processadas e vetorizadas e após o pós-processamento foi gerado um banco de dados georreferenciado com elaboração de mapas temáticos específicos, ortofotos layers, shapes etc., enfim, toda a Interpretação e quantificação desses dados georreferenciados com máximas precisão e detalhes e enviados via google drive nos formatos ecw, tiff, shp.

Conforme demostra a qualidade das imagens pós – processada no mapa elaborado com ortofoto gerada pelo aerolevantamento demonstrada no mapa abaixo.

Figura 34: Mapa com ortofotomosaico da área do projeto levantada com drone

6 – Implantação dos Projetos de Restauração Ecológica

O projeto de restauração ecológica, denominado Restaurando o Cerrado, está sendo desenvolvido nas áreas de reserva legal nas áreas de reserva legal em três propriedades rurais, sendo elas: fazenda São João, matrícula nº. 2072, de propriedade do Sr. Horst Fenner e outros; fazenda Santa Izabel I, matrícula nº. 1958, pertencente ao Sr. Sérgio Luiz Martinelli; e a fazenda São Paulo, matrícula nº. 2054, pertencente ao Sr. João Vicente Ferreira de Laurentys.

Nessa primeira etapa de restauração ecológica, denominada fase 1.1/2023, realizamos diversas atividades para alcançar o objetivo de restauração ecológica dos 123 hectares previstos no plano de trabalho:

- Isolamento de 72,63 ha da área em restauração com instalação de 5.460 m de cerca;
- Proteção de 60 há da área em restauração com a construção de 4.691 m de aceiro
- Preparação de solo em 36,76 ha para plantio de mudas
- Plantio de 21.402 mudas nativas em 36,76 ha

Todas as atividades executadas estão georreferenciadas conforme mapa abaixo:

Figura 35: Mapa da área em restauração ecológica nas fazendas São João, Santa Isabel e São Paulo (Fase 1.1).

6.1 – Preparação do solo para o Plantio de mudas

Previamente a atividade de plantio de mudas realizamos a preparação do solo com as seguintes atividades: controle de formigas, marcação das covas, abertura de covas, coroamento e adubação de base. A seguir, discorreremos sobre cada uma delas.

6.1.1 – Coleta de Solo para Análise

A análise de solo é uma atividade importante para o diagnóstico nutricional da área, conforme os resultados da análise é feito a recomendação de adubação e correção do solo, para melhor produção e desenvolvimento das mudas. No dia 25 de maio de 2023, realizou-se a coleta das amostras de solo em 3 pontos de áreas diferentes (Faz. São João, Faz. Santa Isabel, Faz. São Paulo) com 2 amostras simples compostas de 0-20cm e 20-40cm. Por último, as amostras foram identificadas e enviadas para o laboratório através da empresa prestadora de serviços.

Figura 36: fotos da coleta de solo.

Figura 37: fotos da coleta de solo.

6.1.2 – Controle de Formigas Cortadeiras

Um dos principais problemas dos plantios florestais são as formigas cortadeiras. Principalmente no início do plantio, onde as folhas das mudas estão mais tenras, ou seja, mais suculentas para as formigas.

Formigas cortadeiras, não se mata e sim se controla. O controle está sendo realizado de forma sistemática com iscas formicidas, ou seja, distribuição aleatória por toda área de plantio, aplicando em torno de 2 Kg por hectare, totalizando um consumo de 23 Kg/mês.

O controle de formigas cortadeiras, através a utilização de iscas granuladas, foi realizado em duas fases distintas, descritas a seguir:

6.1.2.1 - Controle pré-plantio:

O controle de formigas cortadeiras, geralmente é realizado aos 60 e aos 30 dias antes do plantio, ainda no período seco. Como não tivemos tempo hábil para a realização dessa atividade, devido a fatores de clima, ressalvando que realizamos o mesmo no período das águas e não no período seco, devido a data de assinatura do

contrato e da necessidade da realização de plantio no primeiro ano, o controle foi realizado de forma sistemática 10 dias antes do plantio. Foram aplicados 50g de isca a cada 50 m numa faixa de 100 m nas áreas ao redor do plantio e 10g por metro quadrado diretamente aos olheiros, na área de plantio, quando encontrados.

6.1.2.2 - Controle de Manutenção (repasse):

O objetivo do controle de manutenção é verificar a efetividade do controle pré-plantio, para evitar a infestação de formigueiros que não foram totalmente controlados, bem como fazer o controle daqueles que não foram identificados inicialmente. O controle de manutenção ou repasse foi realizado 15 dias pós plantio. O controle foi realizado em toda área de plantio. Foram aplicados 10g de isca por metro quadrado diretamente aos olheiros, quando encontrados. As etapas de controle de formigas foram realizadas antes e pós o plantio das mudas nos meses de abril e maio.

Figura 38: controle de formigas cortadeiras.

6.1.3 – Marcação das Covas

Com base no espaçamento definido no planejamento, realizamos a atividade de marcação das covas. No local foram realizadas uma limpeza e a demarcação do local de perfuração delas.

Figura 39: marcação das covas.

6.1.4 – Abertura das Covas

Após a marcação, foi realizado abertura das covas de plantio. Devido as características do solo, solo arenoso, essa atividade foi realizada com o método manual. Para isso, foi utilizado cavadeiras.

Figura 40: abertura de cova e coroamento das mudas.

6.2 – Atividades de Plantio

As mudas foram plantadas de maneira aleatória entre as 41 espécies plantadas. O espaçamento utilizado no plantio foi de 3 x 3 m, para o plantio total, perfazendo um estande de 1.111 mudas/ha e no plantio de enriquecimento, 5 x 5 m, perfazendo um estande. de 500 mudas/ha.

6.2.1 – Seleção de mudas

Previamente ao plantio as mudas utilizadas no plantio foram adquiridas de 03(três) viveiros da região, localizados no município de Urbano Santos e São Benedito do Rio Preto.

As mudas foram adquiridas através de viveiro com qualidade e procedência verificado. Com relação à qualidade das mudas, estas foram acondicionadas de maneira adequada, verificando indicadores de qualidade com os torrões bem formados, sistema radicular desenvolvido, íntegro, bem agregado ao substrato, sem mutilações e com coloração esbranquiçada, e sem alterações nas cores das folhas ou rachaduras no caule e ramos, mantendo-se eretas (sem estar “arcadas” ou “estioladas”) e apresentar boas condições fitossanitárias, livre de pragas e doenças.

As mudas deverão ser adquiridas em lotes, possibilitando maior controle de qualidade e redução do risco de grandes perdas por mortalidade.

O recebimento das mudas será condicionado ao atendimento do controle de qualidade conforme itens abaixo:

1. Entregar as mudas e sementes conforme Plano de Entrega previamente elaborado de acordo com planejamento;
2. Deverá ser disponibilizada uma lista com todas as espécies entregues, assim como as respectivas identificações, atendendo a variedade mínima descrita na legislação vigente;

As mudas devem atender os seguintes padrões de qualidade:

- Tamanho mínimo de 40 cm;

- Torrão bem formado com raízes ativas (Coloração branca);

- Enovelamento das raízes dentro do torrão;

- Folhas sadias, mas não excessivamente verdes;

- Caule lignificado demostrando maturidade para ser plantada; e

- Sem vestígios de pragas e doenças.

No Estado do Maranhão, o projeto conta com três fornecedores de mudas nativas, dois no município de Urbano Santos, Viveiro Forest e o Viveiro José Antônio e um no município de São Benedito do Rio Preto, o Sousa Viveiro. Todos os 03 viveiros possuem RENASEM junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, conforme anexo.

No dia 05 de abril de 2023, foi realizada visitas a todos os viveiros fornecedores de mudas nativas para o projeto, com o objetivo de avaliar tanto a qualidade quanto a quantidade das mudas disponíveis para o início do plantio.

6.2.1.1 – Viveiro Forest

No Viveiro Florest, foram contabilizadas um total de 13.181 mudas nativas, das quais 7.512 prontas para expedição imediata (plantio) e 5.669 disponíveis para 30 dias. Ao todo, foram 28 espécies catalogadas.

Figura 41: mudas de aroeira do sertão (*Myracrodruon urundeuva*).

6.2.1.2 – Viveiro José Antônio

No Viveiro José Antônio, foram contabilizados um total de 2.930 mudas nativas, todas disponíveis para 30 dias. Ao todo, foram 04 espécies catalogadas.

Figura 42: mudas de ipê roxo (*Handroantus impetiginosus*)

6.2.1.3 – Sousa Viveiro

No Sousa Viveiro, foram contabilizados um total de 7.982 mudas nativas, das quais 4.788 prontas para expedição imediata (plantio) e 3.194 disponíveis para 30 dias. Ao todo, foram 09 espécies catalogadas.

Figura 43: seleção de mudas para o plantio.

6.2.2 – Proteção das mudas com aplicação de cupinicida

Os cupins são insetos conhecidos por nós pelo hábito de se alimentarem preferencialmente de celulose, atacando por esta razão papéis, livros, estruturas de madeira, ou qualquer outro material derivado deste composto (polímero). Dessa forma, existem cupins que se alimentam de raízes.

A utilização de inseticidas, como fipronil e imidacloprido, é recomendada tanto de forma preventiva nas mudas quanto de forma curativa no estabelecimento das plantas. A imersão das mudas deve ser realizada antes do plantio em uma única aplicação. Preparar uma calda inseticida, proceder à imersão das bandejas com as mudas durante um período de 30 segundos, em seguida retirá-las e deixar escorrer o excesso de calda por um período de dois minutos. Aguardar a secagem das bandejas antes de efetuar o plantio das mudas.

A pulverização das mudas (rega das mudas após o plantio) deve ser logo após o plantio, dirigindo o jato para a região do solo e caule das plantas.

Dessa forma, visando garantir a integridade das mudas a serem plantadas referente ao ataque de cupins de solo, todas as mudas, antes do plantio, foram emergidas em uma solução de calda cupinicida, numa única aplicação, para se protegerem do ataque dessas pragas.

Foi utilizado cupinicida líquido Nitrosin, diluído em água, em todas as mudas plantadas. A dosagem recomendada foi de 100 ml/20 l de água, sendo aplicado via bomba costal.

Figura 44: preparo e aplicação de cupinicida nas mudas.

6.2.3 – Adubação de Base e/ou Adubação de Plantio

Na atividade de plantio, visando um melhor estabelecimento da planta, o elemento químico de maior importância para a planta é o fósforo (P2O5). O fósforo é de extrema importância para o crescimento e fortalecimento do sistema radicular. Com um sistema radicular bem desenvolvido, a planta consegue se estabelecer e fazer uma melhor absorção dos nutrientes essenciais para o seu bom desenvolvimento da planta.

Visando promover um input inicial as mudas plantadas, foram realizadas adubações de plantio na ordem de 100g de fosfato natural por cova. O fosfato natural, é um adubo químico de liberação lenta no solo. Os adubos de liberação lenta ou controlada possuem uma eficiência superior aos convencionais, devido à sua

característica de retardar a disponibilidade dos nutrientes para as plantas, o que reduz suas perdas para o ambiente e aumenta o sincronismo com a sua demanda pela planta.

Para adubação de base/adubação de plantio, foi utilizado o fosfato natural reativo, com dosagem de 100 g/cova. Ao todo foram abertas 20.599 covas, logo, o consumo de fosfato foi de aproximadamente 2.059,9 Kg, conforme tabela 9.

Tabela 9 - Consumo de fosfato entre abril e junho de 2023.

MÊS	CONSUMO (Kg)
Abril	511,6
Maio	1.548,3
TOTAL	**2.059,9**

Figura 45: adubação de plantio com fosfato natural.

6.2.4 - Plantio das Mudas Geral

As mudas foram plantadas de maneira aleatória entre as 41 espécies plantadas. O espaçamento utilizado no plantio foi de 5 x 5 m, para o plantio de enriquecimento, perfazendo um estande de 500 mudas/ha.

Figura 46: atividade de plantio de mudas.

Figura 47: atividade de plantio de mudas.

As 21.402 mudas plantadas, estão distribuídas em 17 famílias botânicas, 39 gêneros botânicos e 46 espécies botânicas. A família com maior representatividade foi a Fabaceae, com 15 indivíduos e o gênero com maior representatividade foi o *Handroanthus* com 04 indivíduos. A espécie mais utilizada no plantio foi o Ipê Rosa (*Handroanthus heptaphyllus*) com 3.539 indivíduos, representando 17,18%, conforme tabela 10.

TABELA 10: informações ecológicas das espécies utilizadas no plantio.

TOTAL DE MUDAS PLANTADAS MA						
N	**NOME POPULAR**	**NOME CIENTÍFICO**	**FAMÍLIA**	**G. ECOL**	**QUANT.**	**%**
1	Ipê Rosa	*Handroanthus heptaphyllus*	Bignoniaceae	PI/ST	3.539	17,180
2	Fava de Bolota	*Parkia Platycephala*	Fabaceae	PI	2.747	13,336
3	Ipê Roxo	*Handroanthus impetiginosus*	Bignoniaceae	PI/ST/CL	2.240	10,874
4	Ipê Amarelo	*Handroanthus albus*	Bignoniaceae	PI/ST	2.131	10,345
5	Ipê Branco	*Handroanthus roseoalba*	Bignoniaceae	PI/ST	1.688	8,195
6	Caju	*Anacardium occidentale*	Anacardiaceae	PI	1.083	5,258
7	Faveira	*stryphnodendron pulcherrimum*	Fabaceae	PI	1.013	4,918
8	Aroeira	*Myracrodruon urundeuva*	Anacardiaceae	PI/SI/ST/CL	763	3,704
9	Gonçalo Alves	*Astronium fraxinifolium*	Anacardiaceae	PI	620	3,010
10	Jenipapo	*Genipa americana*	Rubiaceae	PI/SI/ST	452	2,194
11	Cajuí	*Anacardium humile*	Anacardiaceae	PI	416	2,020
12	Ingá	*Ingá sp.*	Fabaceae	PI	364	1,767
13	Amêndoa	*Terminalia catappa*	Combretaceae	PI	359	1,743
14	Açaí	*Euterpe oleracea*	Arecaceae	SI	343	1,665
15	Angico Vermelho	*Anadenanthera macrocarpa*	Fabaceae	PI/SI/CL	322	1,563
16	Amburana	*Amburana cearensis*	Fabaceae	PI/CL	250	1,214
17	Cajá	*Spondias mombin*	Anacardiaceae	PI/SI	242	1,175
18	Janaúba	*Himatanthus drasticus*	Apocynaceae	PI	220	1,068
19	Azeitona Preta	*Syzgium cumini*	Myrtaceae	PI	210	1,019
20	Mirindiba	*Buchenavia tomentosa*	Lythraceae	PI/SI	200	0,971
21	Algodão Bravo	*Cochlospermum orinocense*	Cochlospermaceae	PI/SI/ST	165	0,801
22	Jatobá	*Hymenaea stigonocarpa*	Fabaceae	PI	163	0,791
23	Buriti	*Mauritia flexuosa*	Arecaceae	PI	153	0,743
24	Jaca	*Artocarpus heterophyllus*	Moraceae	PI/SI/ST/CL	130	0,631
25	Tamboril	*Enterolobium contortisiliquum*	Fabaceae	PI/SI	119	0,578
26	Copaíba	*Copaifera langsdorffii*	Fabaceae	PI/ST/CL	108	0,524
27	Barrigudeira	*Ceiba pentandra*	Malvaceae	PI	92	0,447
28	Pitomba	*Talisia esculenta*	Sapindaceae	PI	77	0,374
29	Pente de Macaco	*Apeiba tibourbou*	Malvaceae	PI	51	0,248
30	Angico de Bezerro	*Piptadenia moniliformis*	Fabaceae	PI	50	0,243
31	Barbatimão	*Stryphnodendron sp.*	Fabaceae	PI	50	0,243
32	Ata	*Annona squamosa*	Annonaceae	PI/ST	46	0,223
33	Bacaba	*Oenocarpus bacaba*	Arecaceae	PI/SI	30	0,146
34	Candeia	*Plathynemia reticulata*	Fabaceae	PI	30	0,146
35	Fava de Anta	*Dimorphandra mollis*	Fabaceae	PI	21	0,102
36	Graviola	*Annona muricata*	Annonaceae	PI	21	0,102
37	Umbú	*Spondias tuberosa*	Anacardiaceae	PI/SI	21	0,102
38	Garampara	*Dipteryx lacunifera*	Fabaceae	SI/ST/CL	20	0,097
39	Mirim	*Humiria balsamifera*	Humiriaceae	PI/CL	20	0,097
40	Murici	*Byrsonima crassifolia*	Malpighiaceae	PI/SI	17	0,083

41	Araticum	*Annona sp.*	Annonaceae	PI	3	0,015
42	Jurema	*Mimosa sp.*	Fabaceae	PI	3	0,015
43	Tuturubá	*Pouteria macrophylla*	Sapotaceae	ST	3	0,015
44	Angelim	*Vatairea macrocarpa*	Fabaceae	PI/SI	2	0,010
45	Goiabinha do Cerrado	*Psidium sp.*	Myrtaceae	ST	1	0,005
46	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa*	Myrtaceae	PI/SI	1	0,005
			TOTAL		**20.599**	**100**

PI=Pioneira/SI=Secundária Inicial/ST=Secundária Tardia/CL= Clímax

6.2.4.1 – Metodologias de Plantio de mudas utilizadas

De acordo com as características da área a ser restaurada, muito em função do potencial de regeneração natural (resiliência), ora apresentando baixo potencial de regeneração, ora apresentando um bom potencial, o método de restauração ecológica escolhido para ser utilizado nessa primeira fase do plantio, foi o da restauração assistida.

Restauração Assistida é aquela onde além de todas as técnicas adotadas na restauração passiva, principalmente isolamento das áreas e o término do processo de degradação/perturbação, contamos com a introdução de indivíduos de espécies nativas da região, seja via plantio de mudas ou semeadura direta. Nesse caso, optamos pelo plantio de mudas, utilizando-se duas técnicas de plantio, o plantio total e o plantio de enriquecimento. Esses métodos têm por objetivo aumentar a densidade de indivíduos e a diversidade de espécies.

6.2.4.1.2 – Plantio Total

Consiste na promoção da recuperação de uma área por meio do isolamento de fatores de degradação e do plantio e manutenção de espécies arbóreas. Esta modalidade deve ser aplicada em área que apresentem baixa resiliência ou em áreas que se deseje resgatar mais rapidamente os serviços ambientais. Pode ser aplicada em áreas que estejam em até estágio inicial de sucessão. Indicado para áreas abertas, de pastagem, macega ou culturas agrícolas de ciclo curto.

Foi realizado o plantio alternando linhas de espécies funcionais de recobrimento, aquelas que possuem rápido crescimento e ampla e densa cobertura de copa inibindo

o crescimento de espécies competidoras (como as gramíneas), com linhas de espécies funcionais de diversidade, aquelas que vão garantir a perpetuação da área plantada, já que vão gradualmente substituir as espécies de recobrimento.

O plantio total foi feito de forma não escalonada com adensamento mínimo de 1.111 indivíduos/ha, com espaçamento recomendado de 3 x 3 (distância de 3 metros entre as plantas e 3 metros entre linhas). Foi respeitado um mínimo de diversidade de 10 espécies de preenchimento e 20 espécies de diversidade.

6.2.4.1.3 – Plantio de Enriquecimento

Esse método é usado nas áreas ocupadas com vegetação nativa, mas que apresentam baixa diversidade florística, porém, uma alta densidade de indivíduos. Tem como objetivo aumentar o número de espécies presentes na área. O enriquecimento representa a introdução de espécies dos estádios finais de sucessão, secundárias tardias e clímax, especialmente as espécies de maior interação com a fauna, e/ou das diversas formas vegetais originais de cada formação florestal.

O plantio de enriquecimento possui como vantagem o aproveitamento da regeneração natural local. Em decorrência de já ocorrer a presença de vegetação, o espaçamento de plantio tende a ser mais amplo, e foi utilizado 4 x 5 m com disposição de 500 mudas/ha. No entanto, características locais devem ser observadas e avaliadas antes da tomada de decisão. Foi ser respeitado um mínimo de 20 espécies secundárias tardias e clímax.

6.2.5 – Plantio de mudas por propriedades

Nessa primeira etapa de plantio de mudas nativas, denominada fase 1.2/2023, foram realizadas nas áreas de reserva legal de 03 propriedades, descritas a seguir.

6.2.5.1 – Fazenda São João

Na fazenda São João, matrícula nº. 2072 e 2074, de propriedade do Sr. Horst Fenner e outros, o plantio de mudas de essências nativas do cerrado, foi realizado em

02 áreas de reserva legal, perfazendo um total de 9,97 ha, conforme áreas hachuradas a seguir.

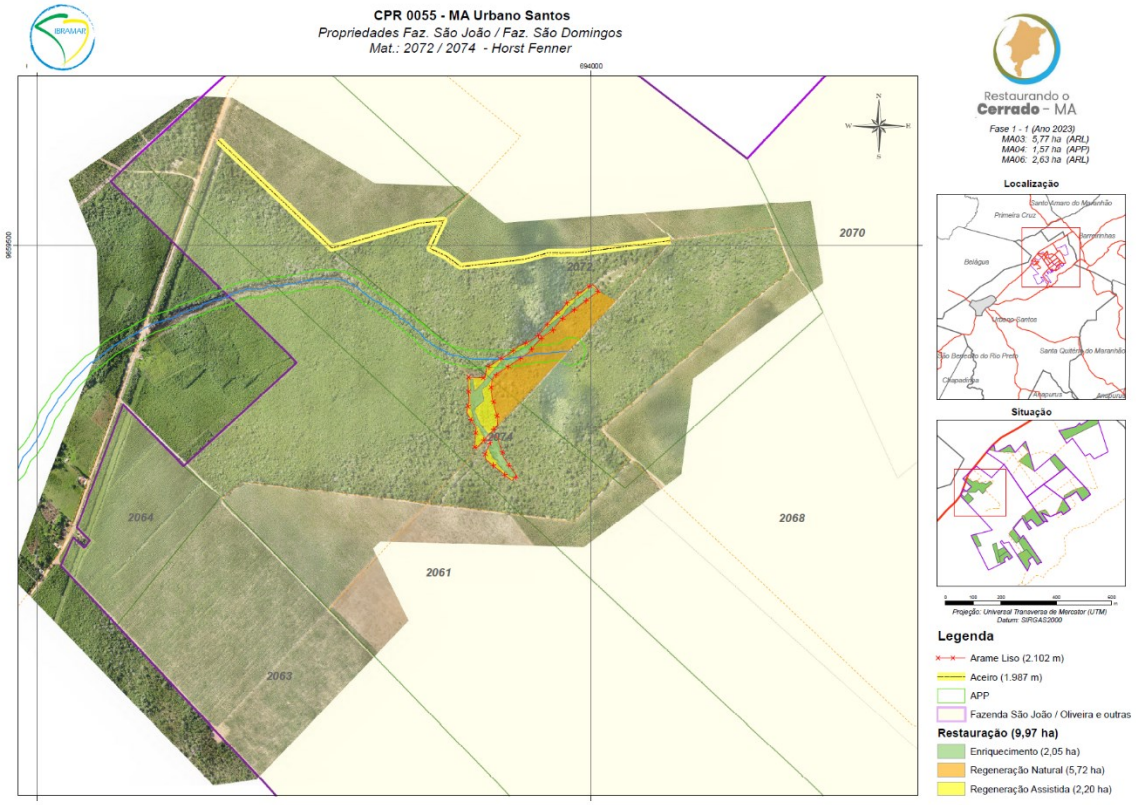

Figura 48: áreas de plantio na fazenda São João.

Foram plantadas um total de 1.807 mudas, distribuídas em 11 famílias botânicas, 18 gêneros botânicos e 21 espécies. A família com maior representatividade foi a Fabaceae, com 05 indivíduos e o gênero com maior representatividade foi o *Handroanthus* com 04 indivíduos. A espécie mais utilizada no plantio foi o Açaí (*Euterpe oleracea*) com 343 indivíduos, representando 18,98%, conforme tabela 11.

TABELA 11: informações ecológicas das espécies utilizadas no plantio da fazenda São João.

MUDAS PLANTADAS FAZENDA SÃO JOÃO						
N	**NOME POPULAR**	**NOME CIENTÍFICO**	**FAMÍLIA**	**G. ECOLÓGICO**	**QUANT.**	**%**
1	Açaí	*Euterpe oleracea*	Arecaceae	SI	343	18,98
2	Caju	*Anacardium occidentale*	Anacardiaceae	PI	250	13,84
3	Ipê Rosa	*Handroanthus heptaphyllus*	Bignoniaceae	PI/ST	244	13,50
4	Buriti	*Mauritia flexuosa*	Arecaceae	PI	153	8,47

5	Ipê Branco	*Handroanthus roseoalba*	Bignoniaceae	PI/ST	150	8,30
6	Jenipapo	*Genipa americana*	Rubiaceae	PI/SI/ST	100	5,53
7	Aroeira	*Myracrodruon urundeuva*	Anacardiaceae	PI/SI/ST/CL	100	5,53
8	Ipê Amarelo	*Handroanthus albus*	Bignoniaceae	PI/ST	75	4,15
9	Algodão Bravo	*Cochlospermum orinocense*	Cochlospermaceae	PI/SI/ST	50	2,77
10	Azeitona Preta	*Syzgium cumini*	Myrtaceae	PI	50	2,77
11	Amburana	*Amburana cearensis*	Fabaceae	PI	50	2,77
12	Faveira	*stryphnodendron pulcherrimum*	Fabaceae	PI	50	2,77
13	Amêndoa	*Terminalia catappa*	Combretaceae	PI	35	1,94
14	Cajá	*Spondias mombin*	Anacardiaceae	PI/SI	28	1,55
15	Fava de Bolota	*Parkia Platycephala*	Fabaceae	PI	25	1,38
16	Ipê Roxo	*Handroanthus impetiginosus*	Bignoniaceae	PI/ST/CL	25	1,38
17	Angico Vermelho	*Anadenanthera macrocarpa*	Fabaceae	PI/SI/CL	25	1,38
18	Mirim	*Humiria balsamifera*	Humiriaceae	PI/CL	20	1,11
19	Jatobá	*Hymenaea stigonocarpa*	Fabaceae	PI	16	0,89
20	Murici	*Byrsonima crassifolia*	Malpighiaceae	PI/SI	15	0,83
21	Tuturubá	*Pouteria macrophylla*	Sapotaceae	ST	3	0,17
		TOTAL			**1.807**	**100**

PI=Pioneira/SI=Secundária Inicial/ST=Secundária Tardia/CL= Clímax

6.2.5.2 – Fazenda Santa Izabel I

Na fazenda Santa Izabel I, matrícula nº. 1958, de propriedade do Sr. Sérgio Luiz Martinelli, o plantio de mudas de essências nativas do cerrado, foi realizado em 02 áreas de reserva legal, perfazendo um total de 61,74 ha, conforme mostra as áreas hachuradas na figura 5.

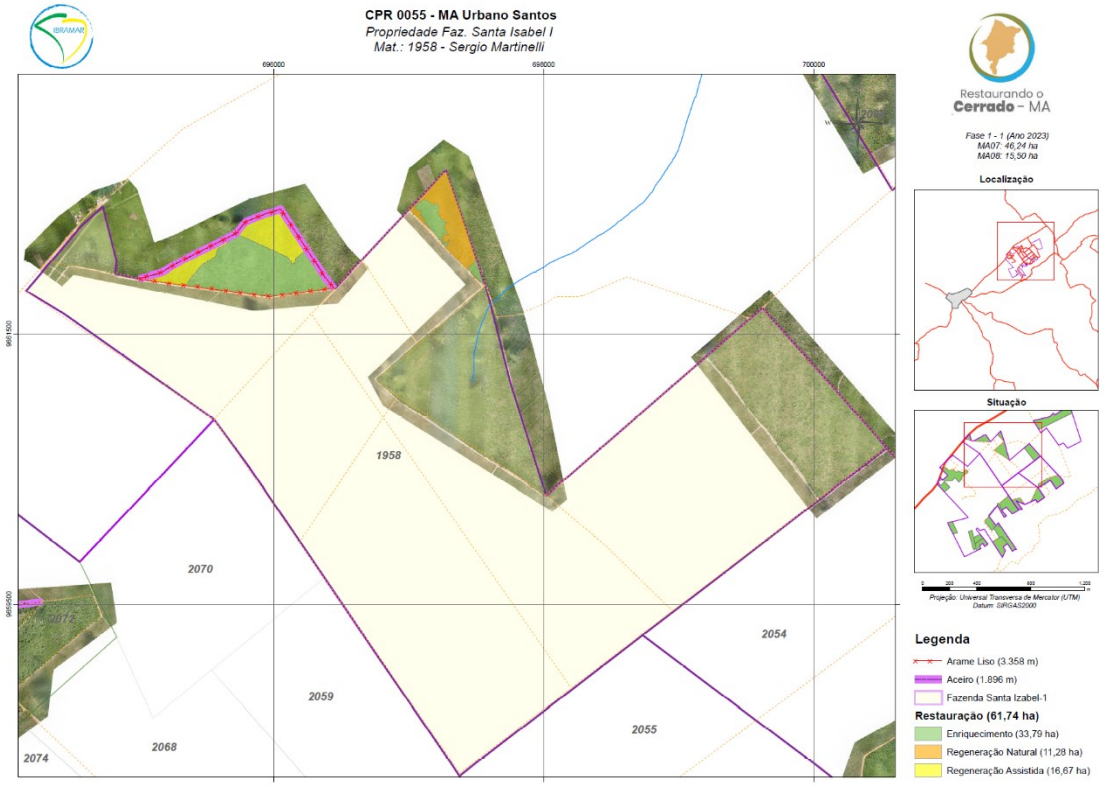

Figura 49: áreas de plantio na fazenda Santa Izabel I.

Foram plantadas um total de 17.992 mudas, distribuídas em 15 famílias botânicas, 35 gêneros botânicos e 42 espécies. A família com maior representatividade foi a Fabaceae, com 15 indivíduos e o gênero com maior representatividade foi o *Handroanthus* com 04 indivíduos. A espécie mais utilizada no plantio foi o Ipê Rosa (*Handroanthus heptaphyllus*) com 3.095 indivíduos, representando 17,20%, conforme tabela 12.

TABELA 12: informações ecológicas das espécies utilizadas no plantio da fazenda St. Izabel.

MUDAS PLANTADAS NA FAZENDA SANTA IZABEL					
NOME POPULAR	**NOME CIENTÍFICO**	**FAMÍLIA**	**G. ECOL.**	**QUANT.**	**%**
Ipê Rosa	*Handroanthus heptaphyllus*	Bignoniaceae	PI/ST	3095	17,20
Fava de Bolota	*Parkia Platycephala*	Fabaceae	PI	2322	12,91
Ipê Roxo	*Handroanthus impetiginosus*	Bignoniaceae	PI/ST/CL	2215	12,31
Ipê Amarelo	*Handroanthus albus*	Bignoniaceae	PI/ST	2056	11,43
Ipê Branco	*Handroanthus roseoalba*	Bignoniaceae	PI/ST	1338	7,44
Faveira	*stryphnodendron pulcherrimum*	Fabaceae	PI	963	5,35

Caju	*Anacardium occidentale*	Anacardiaceae	PI	833	4,63
Aroeira	*Myracrodruon urundeuva*	Anacardiaceae	PI/SI/ST/CL	663	3,68
Gonçalo Alves	*Astronium fraxinifolium*	Anacardiaceae	PI	620	3,45
Cajuí	*Anacardium humile*	Anacardiaceae	PI	416	2,31
Ingá	*Ingá sp.*	Fabaceae	PI	364	2,02
Jenipapo	*Genipa americana*	Rubiaceae	PI/SI/ST	352	1,96
Amêndoa	*Terminalia catappa*	Combretaceae	PI	324	1,80
Angico Vermelho	*Anadenanthera macrocarpa*	Fabaceae	PI/SI/CL	297	1,65
Janaúba	*Himatanthus drasticus*	Apocynaceae	PI	220	1,22
Cajá	*Spondias mombin*	Anacardiaceae	PI/SI	214	1,19
Amburana	*Amburana cearensis*	Fabaceae	PI/CL	200	1,11
Mirindiba	*Buchenavia tomentosa*	Lythraceae	PI/SI	200	1,11
Azeitona Preta	*Syzgium cumini*	Myrtaceae	PI	160	0,89
Jatobá	*Hymenaea stigonocarpa*	Fabaceae	PI	147	0,82
Jaca	*Artocarpus heterophyllus*	Moraceae	PI/SI/ST/CL	130	0,72
Tamboril	*Enterolobium contortisiliquum*	Fabaceae	PI/SI	119	0,66
Algodão Bravo	*Cochlospermum orinocense*	Cochlospermaceae	PI/SI/ST	115	0,64
Copaíba	*Copaifera langsdorffii*	Fabaceae	PI/ST/CL	108	0,60
Barrigudeira	*Ceiba pentandra*	Malvaceae	PI	92	0,51
Pitomba	*Talisia esculenta*	Sapindaceae	PI	77	0,43
Pente de Macaco	*Apeiba tibourbou*	Malvaceae	PI	51	0,28
Angico de Bezerro	*Piptadenia moniliformis*	Fabaceae	PI	50	0,28
Barbatimão	*Stryphnodendron sp.*	Fabaceae	PI	50	0,28
Ata	*Annona squamosa*	Annonaceae	PI/ST	46	0,26
Bacaba	*Oenocarpus bacaba*	Areaceae	PI/SI	30	0,17
Candeia	*Plathynemia reticulata*	Fabaceae	PI	30	0,17
Fava de Anta	*Dimorphandra mollis*	Fabaceae	PI	21	0,12
Graviola	*Annona muricata*	Annonaceae	PI	21	0,12
Umbú	*Spondias tuberosa*	Anacardiaceae	PI/SI	21	0,12
Garampara	*Dipteryx lacunifera*	Fabaceae	SI/ST/CL	20	0,11
Araticum	*Annona sp.*	Annonaceae	PI	3	0,02
Jurema	*Mimosa sp.*	Fabaceae	PI	3	0,02
Murici	*Byrsonima crassifolia*	Malpighiaceae	PI/SI	2	0,01
Angelim	*Vatairea macrocarpa*	Fabaceae	PI/SI	2	0,01
Goiabinha do Cerrado	*Psidium sp.*	Myrtaceae	ST	1	0,01
Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa*	Myrtaceae	PI/SI	1	0,01
			TOTAL	**17.992**	**100**

PI=Pioneira/SI=Secundária Inicial/ST=Secundária Tardia/CL= Clímax

6.2.5.3 – Fazenda São Paulo

Na fazenda São Paulo, matrícula nº. 2072, de propriedade do Sr. João Vicente Ferreira Laurentys, o plantio de mudas de essências nativas do cerrado, foi realizado em 01 área de reserva lega, perfazendo um total de 0,92 ha, conforme mostra as áreas hachuradas na figura abaixo.

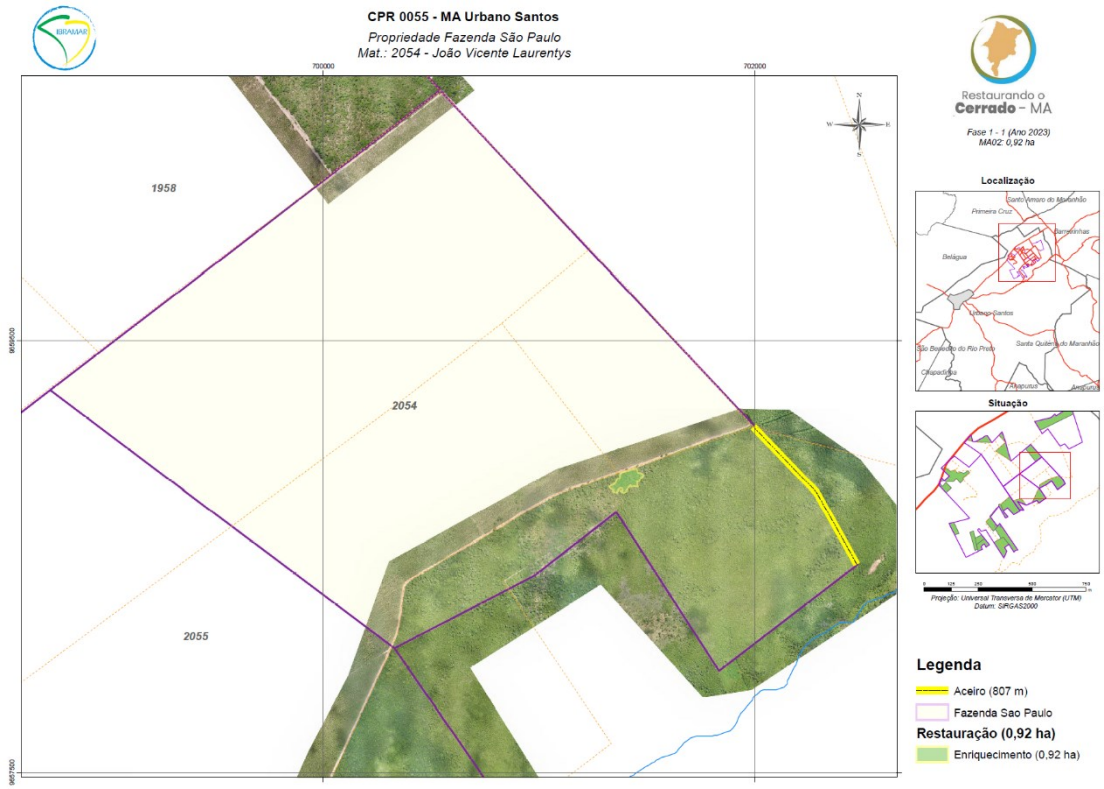

Figura 50: áreas de plantio na fazenda São Paulo.

Foram plantadas um total de 800 mudas, distribuídas em 02 famílias botânicas, 02 gêneros botânicos e 03 espécies. A família com maior representatividade foi a Bignoniaceae, com 02 indivíduos e o gênero com maior representatividade foi o *Handroanthus* com 02 indivíduos. A espécie mais utilizada no plantio foi a fava de Bolota (*Parkia Platycephala*) com 400 indivíduos, representando 50%, conforme tabela 13.

TABELA 13: informações ecológicas das espécies utilizadas no plantio da fazenda S. Paulo.

MUDAS PLANTADAS JOÃO VICENTE						
N	**NOME POPULAR**	**NOME CIENTÍFICO**	**FAMÍLIA**	**G.ECOL.**	**QUANT.**	**%**
1	Fava de Bolota	*Parkia Platycephala*	Fabaceae	PI	400	50,00
2	Ipê Rosa	*Handroanthus heptaphyllus*	Bignoniaceae	PI/ST	200	25,00
3	Ipê Branco	*Handroanthus roseoalba*	Bignoniaceae	PI/ST	200	25,00
		TOTAL			**800**	**100**

PI=Pioneira/SI=Secundária Inicial/ST=Secundária Tardia/CL= Clímax

6.2.6 – Tutoramento das Mudas

Após o plantio, o primeiro procedimento a ser adotado é o tutoramento das mudas. Essa atividade consiste em introduzir, junto ao torrão da muda, um piquete com 50 cm a 80 cm de altura, no sentido vertical. Quando a planta atingir de 35 cm a 40 cm deverá ser amarrada ao piquete, para que o seu desenvolvimento se torne ereto, permitindo melhor formação da copa. O piquete poderá ser o mesmo utilizado na marcação da área para a abertura das covas.

Dessa forma, todas as mudas que apresentavam essas características de altura, foram tutoradas.

Figura 51: fotos da atividade de tutoramento.

Figura 52: fotos da atividade de tutoramento.

6.2.7 – Coroamento

Foi realizado o coroamento manual das mudas plantadas de toda vegetação existente em um raio de 80 cm ao redor da muda, para evitar a competição por água, luz e nutrientes com a vegetação herbácea e trepadeiras.

Figura 53: fotos da atividade de coroamento.

Figura 54: fotos da atividade de coroamento.

6.2.8 – Adubação de Cobertura

A adubação de cobertura, foi realizada 30 dias após o plantio. Nela realizamos uma adubação de cobertura com N P K, nitrogênio-fósforo-potássio, na formulação 18-00-06, na ordem de 70g/cova, onde, como o fósforo já foi disponibilizado no plantio, demos prioridade aos elementos nitrogênio (N) e potássio (K), que contribui principalmente para o desenvolvimento foliar (N) e ajuda a regular o equilíbrio hídrico das plantas, reduzindo a perda de água (K).

Dessa forma, com esse manejo, fortalecemos, primeiramente o sistema radicular, importante para absorção de nutrientes e estabelecimento da planta no solo e posteriormente a parte aérea (folhas), para uma melhor realização da fotossíntese, fonte de energia.

Figura 55: fotos da atividade de adubação de cobertura.

Figura 56: fotos da atividade de adubação de cobertura.

6.3 – Atividades Complementares

Juntamente com as atividades de plantio, outras atividades paralelas e que fazem parte do projeto estão sendo desenvolvidas na área objeto da restauração. Elas são listadas a seguir.

6.3.1 – Cercamento

A atividade de isolamento das áreas de plantio, mediante o cercamento, é de extrema importância no processo de restauração ecológica, uma vez que há presença de animais domésticos, principalmente gado, muares e caçadores. É a primeira atividade a ser realizada, e tem por objetivo evitar que as mudas sejam pisoteadas e até mesmo comidas por esses animais.

Foram instalados 5.460 metros de cerca completa (estacas/mourões + arame liso + catraca esticadora + balancim), na Fazenda São João, na fazenda Santa Izabel I e na Fazenda São Paulo.

Figura 57: isolamento das áreas de plantio, mediante o cercamento.

Figura 58: isolamento das áreas de plantio, mediante o cercamento

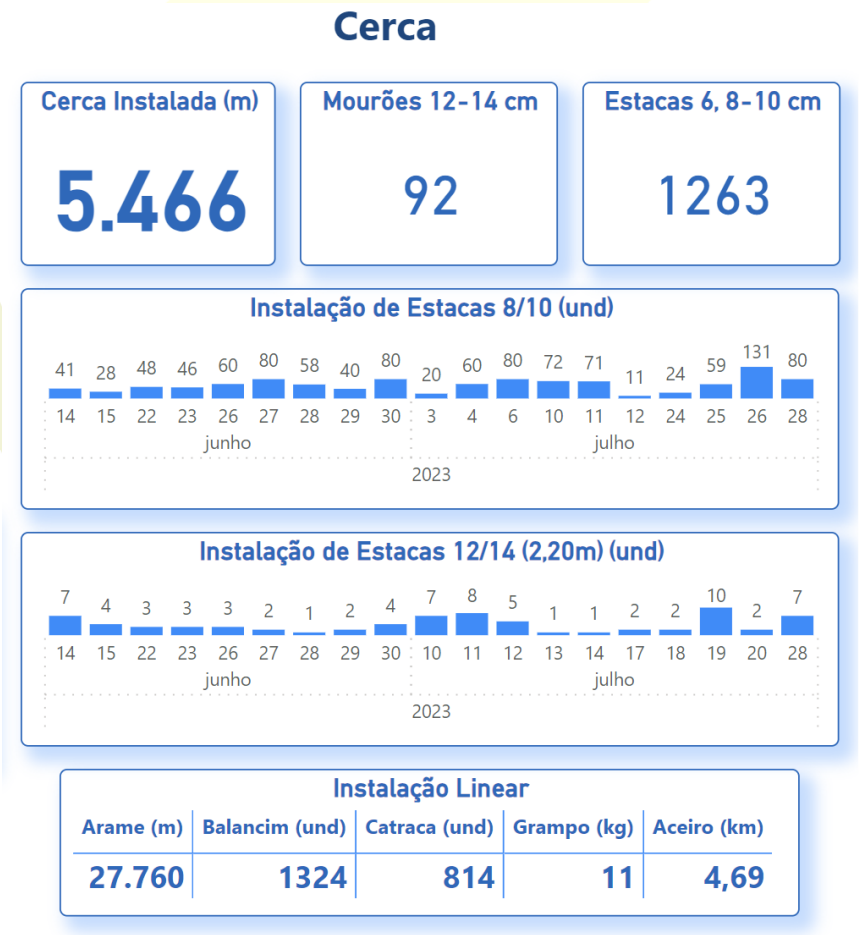

Figura 59: insumos utilizados na atividade de cercamento

6.3.2 – Construção de Aceiros

A construção de aceiros tem por finalidade prevenir a passagem do fogo para as áreas de vegetação restaurada, evitando a incidência de queimadas e propagação dos incêndios. Foram construídos 4.691 m de aceiros ao redor das áreas restauradas com largura de 4 m (aceiros internos) e 6 m (aceiros de divisa) na Fazenda São João, na fazenda Santa Izabel I e na Fazenda São Paulo.

Figura 60: fotos da atividade de construção de aceiros.

Figura 61: fotos da atividade de construção de aceiros.

7 - Resultados Obtidos

Nesta primeira fase de execução do Projeto realizamos atividades de restauração florestal em uma área de 72,63 hectares com as seguintes ações:

- 3 Reuniões de apresentação com 3 proprietários e 6 reuniões de atualização mensal junto aos proprietários;

- 5 Reuniões de mobilização institucional junto a autoridades públicas;

- 5 Reuniões para realização do Diagnóstico socioambientais;

- Isolamento de 72,63 ha da área em restauração com instalação de 5.466 m de cerca;

- Proteção de 72,63 há da área em restauração com a construção de 4.691 m de aceiro

- Preparação de solo em 36,76 ha para plantio de mudas

- Plantio de 21.402 mudas nativas em 36,76 ha

Em termos de planejamento da atividade de restauração florestal, obtivemos um ótimo resultado em pouco tempo disponível, utilizando a estratégia de realizar as ações em uma unidade piloto, estrategicamente selecionada em função da logística e variedade das áreas, possibilitando iniciar a restauração florestal em 72,63 hectares com isolamento e proteção da área e plantio de 21.402 mudas.

No momento do plantio foi verificado que a maior parte das áreas iniciais receberiam plantio de enriquecimento com cerca de 500 mudas por hectare, pois as áreas selecionadas apresentavam fatores de degradação, com pouca cobertura vegetal, mas com baixa diversidade de espécies e muitas perturbações locais.

Quanto as avaliações ecológicas dos resultados obtidos, ela será realizada no mês de agosto, uma vez que nessa data o plantio completará mais de 30 dias de implantação.

Serão avaliados todos os itens relacionados ao plantio, tais como: o coroamento, a qualidade das mudas, mortalidade, dentre outros itens relacionados no anexo III de monitoramento e manutenção, para que assim possamos iniciar o “ano zero” dos indicadores ecológicos.

Complementarmente será realizado o inventário florestal das áreas a serem restauradas com o intuito de promover a caracterização delas.

8 – Discussão dos Resultados

O Projeto foi iniciado em março de 2023, a partir do momento de liberação dos recursos para início efetivo, sendo a atividade de plantio iniciada em abril de 2023, já no período final de chuvas, restando pouco tempo efetivo para a atividade de plantio de mudas.

Neste primeiro momento apresentamos a proposta de plantio parcial para os meses disponíveis para a equipe de técnicos da Cargill e Eccon, e com a aprovação da proposta iniciamos as ações respeitando o período de chuvas da região, que vai até final de maio, ficando o restante de mudas previstas como meta para serem plantadas no início do período chuvoso em meados de dezembro.

Nesse período de plantio inicial referente a fase 1.1/2023 do projeto Restaurando o Cerrado - MA, encontramos as seguintes dificuldades:

1- Dificuldade de aquisição de mudas – As mudas de essências nativas, principalmente do cerrado, são difíceis de se encontrar no mercado, pois a produção é muito incipiente e realizada sob demanda. Portanto, a aquisição depende de solicitação prévia de produção, e como o projeto teve seu início apenas em março, não foi possível demandar os viveiros locais com antecedência, restando a opção de aquisição das mudas disponíveis.

2- Plantio no final do período chuvoso – Os projetos de restauração ecológica com ações de plantio de mudas, majoritariamente são implantados no período das águas, para justamente evitar a atividade de irrigação, que é difícil e onerosa, do ponto de vista financeiro, e dessa forma nos restou pouco tempo para realizar o plantio de mais mudas em mais áreas de restauração.

3- Escolha da área de plantio – como tínhamos pouco tempo para iniciar a ação de plantio, não foi possível realizar um detalhamento maior da área, para o processo de escolha da área inicial, e desta forma optamos por escolher a área com melhor logística de implantação para conseguirmos uma maior efetividade no plantio.

Apesar das dificuldades encontradas nesse primeiro momento para implantação do plantio, principalmente quanto as adversidades climáticas e de aquisição de mudas, concluímos que o resultado foi bastante positivo para as atividades propostas, pois conseguimos alcançar nossa meta de plantio para o planejamento proposto e aprovado junto a equipe da Cargill e Eccon.

Vila Velha, 22 de agosto de 2023

Claudio Antonio Leal
Coordenador Geral do Projeto

Romildo Klippel
Responsável Técnico do Projeto

INSTITUTO BRASILEIRO DOS RECURSOS AMBIENTAIS E AS:10468208000193

Assinado de forma digital por INSTITUTO BRASILEIRO DOS RECURSOS AMBIENTAIS E AS:10468208000193
Dados: 2023.08.22 18:38:35 -03'00'