

SUMÁRIO



Restaurando o  
**Cerrado** - MA

## **Projeto Restaurando o Cerrado**

**ANO 01**

**(Mar/2023 e Jan/2024)**

## **RELATÓRIO DE MONITORAMENTOS ECOLÓGICOS**



**Instituto IBRAMAR**

# SUMÁRIO

## **Ano 01 - Campanhas de Monitoramentos Ecológicos**

### **Campanhas de 06 meses**

Pág. 03	Campanha de novembro/23	área implantada em maio/23
Pág. 62	Campanha de julho/24	área implantada em janeiro/24

### **Campanhas de 10 meses**

Pág. 88	Campanha de março/24	área implantada em maio/23
Pág. 139	Campanha de novembro/24	área implantada em janeiro/24

### **Campanhas de 18 meses**

Pág. 170	Campanha de novembro/24	área implantada em maio/23
Pág. -	Campanha de julho/25	área implantada em janeiro/24

### **Campanhas de 30 meses**

Pág. -	Campanha de novembro/25	área implantada em maio/23
Pág. -	Campanha de julho/26	área implantada em janeiro/24



Restaurando o  
**Cerrado** - MA

**Projeto Restaurando o Cerrado**

**RELATÓRIO DE MONITORAMENTO ECOLÓGICO**

**06 MESES**

**Novembro de 2023**



**Instituto IBRAMAR**

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	3
2. OBJETIVO .....	4
3. ATIVIDADES DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA REALIZADAS .....	4
4. MONITORAMENTO E MANUTENÇÃO .....	7
4.1. CHECKLIST DE FATORES DE PERTURBAÇÃO .....	9
4.1.1. Presença de Gramíneas Exóticas e Infestantes .....	11
4.1.2. Controle de Formigas Cortadeiras .....	12
4.1.3. Falta de Chuva ou Seca .....	13
4.1.4. Avaliação de Mortalidade .....	13
4.1.5. Adubação .....	17
4.1.6. Instalação de Poleiros Artificiais .....	18
4.1.7. Outros fatores de perturbação identificados .....	18
4.2. MONITORAMENTO DE INDICADORES ECOLÓGICOS .....	20
4.2.1. Polígonos em restauração .....	20
4.2.2. Parcelas de amostragem .....	22
4.2.3. Amostragem dos indicadores ecológicos .....	25
4.2.4. Índice Cobertura do Solo com Vegetação Nativa .....	27
4.2.5. Índice Densidade de Indivíduos Nativos Regenerantes .....	35
4.2.6. Índice Número de Espécies Nativas Regenerantes .....	36
4.2.7. Enquadramento do(s) Polígono(s) em Restauração .....	40
5. MONITORAMENTO SOCIAL .....	47
5.1. GERAÇÃO DE POSTOS DE TRABALHO .....	48
5.2. PORCENTAGEM DE MÃO DE OBRA LOCAL CONTRATADA OU ENVOLVIDA .....	49
5.3. RELAÇÃO DO PROJETO COM A COMUNIDADE .....	50
5.4. PALESTRAS SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	54
6. CONCLUSÃO .....	57

## 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório trata sobre o monitoramento de 06 meses (Ano 1), das atividades de restauração ecológica de cerrado, nos meses de abril-maio/2023 e ações socioambientais entre abril e novembro/2023, desenvolvidas pelo INSTITUTO IBRAMAR, para restaurar as áreas de reserva legal no âmbito do Projeto Cargill CPR0055 – Restaurando o Cerrado, MA.

De acordo com o projeto estabelecido pelo INSTITUTO IBRAMAR, baseando-se nos objetivos da restauração ecológica de cerrado, a área recebeu técnicas, que visaram acelerar o processo sucessional, auxiliando, dessa forma, a restauração da flora típica da região.

Este relatório apresenta os resultados do monitoramento de 06 meses de plantio, realizado pelo INSTITUTO IBRAMAR, para restaurar as áreas de reserva legal das fazendas São João, Santa Izabel e São Paulo, localizadas no município de Urbano Santos, Estado do Maranhão. O Projeto Restaurando o Cerrado (MA), neste ano 01, teve como parceira na implantação, monitoramento e manutenção, a empresa E M MESQUITA SERVIÇOS FLORESTAIS, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ nº 49.362.266/00001-73, com sede na Rua Paulo VI, 50 Bairro São José, Urbano Santos/MA, representada pelo proprietário Evandro Martins Mesquita.

As atividades de monitoramento e manutenção foram realizadas entre os meses de junho e outubro/2023, na área de intervenção de restauração ecológica denominada Fase 1-1 (72,63 ha de área em restauração), nas modalidades de Plantio de Enriquecimento, cuja densidade de plantio é de 500 indivíduos/ha, regeneração assistida e natural e o levantamento de índices ecológicos de 06 (seis) meses foi realizado nos dias 23/11 e 30/11/2023.

O presente relatório também contempla as ações socioambientais desenvolvidas nas comunidades ao entorno da área de restauração, onde é possível avaliar os possíveis impactos sociais diretos e indiretos gerados pelo projeto, que promovem a geração de empregos, consumo de matérias-primas e insumos no mercado local. Para a avaliação dos impactos sociais, foram utilizados três indicadores: dois quantitativos (geração de empregos e porcentagem de mão de obra local contratada ou envolvida) e um qualitativo (relação do projeto com a comunidade).

Os resultados desse monitoramento social buscam agregar o fator social ao escopo de atuação dos projetos de restauração ecológica, de modo a ampliar a compreensão dos impactos gerados nas comunidades locais. Essa abordagem integrada visa contribuir para o planejamento e a implementação de ações de restauração mais alinhadas com as necessidades e expectativas da população.

## **2. OBJETIVO**

Apresentar os resultados do monitoramento de 06 meses (Ano 1) das áreas de restauração ecológica de cerrado que foram implantadas, mediante o plantio de essências nativas do cerrado, nos meses de abril-maio/2023, nas áreas de reserva legal das fazendas São João, Santa Izabel e São Paulo, situadas no município de Urbano Santo - MA e avaliar os possíveis impactos sociais diretos e indiretos gerados pelo projeto.

## **3. ATIVIDADES DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA REALIZADAS**

Nos meses de abril e maio do ano de 2023, mais precisamente entre os dias 18/04/23 e 05/06/23, foi concluído a restauração ecológica com plantio de mudas de essências nativas do cerrado, aceiramento e cercamento de áreas, fase essa denominada Fase 1.1, apresentado no RELATÓRIO PARCIAL – MARÇO DE 2023 A JULHO DE 2023.

Na modalidade de regeneração natural, em uma área de 17,00 ha, posteriormente convertida em regeneração assistida, as áreas inicialmente foram isoladas, através de manutenção preventivas de aceiros (4.690 m de aceiro limpos) e cercamento das áreas (5.460 m de cerca instaladas).

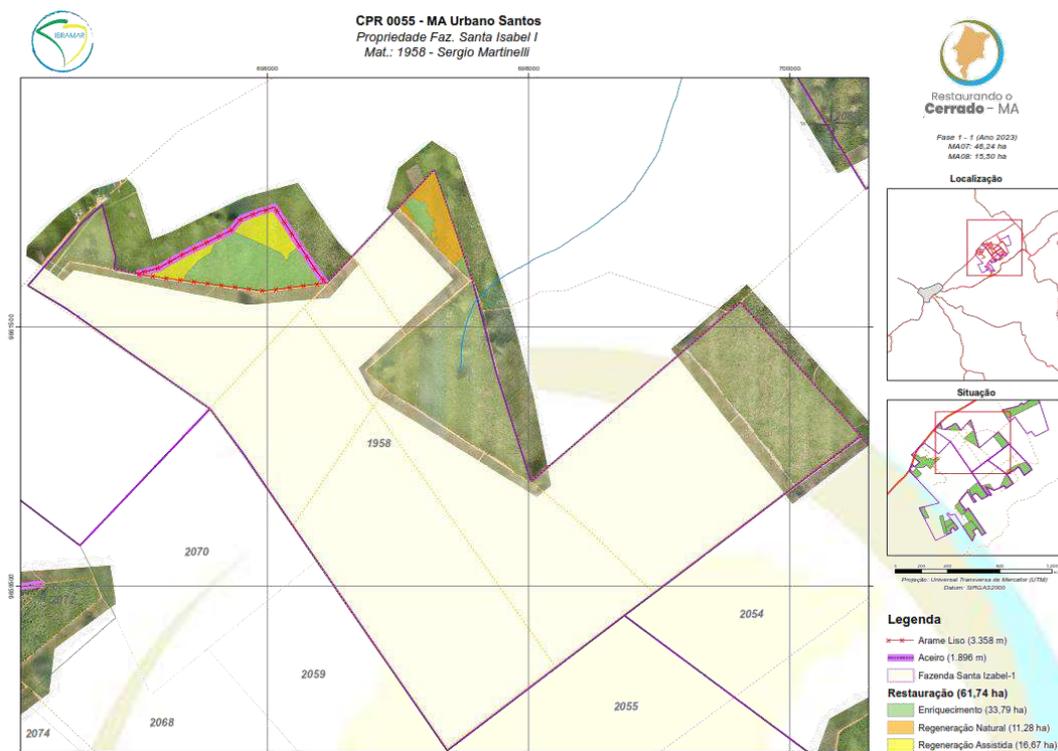
Na modalidade de regeneração assistida, em uma área de 18,87 ha, foram desenvolvidas atividades de controle de formigas cortadeiras, coroamento de regenerantes naturais, adubação de cobertura e instalação de poleiros artificiais, além das atividades de isolamento, através de manutenção preventivas de aceiros e cercamento das áreas.

Na modalidade de plantio de enriquecimento, foram plantadas um total de 20.599 mudas de essências nativas da região, em uma área de 36,73 ha, com uma diversidade botânica de 17 famílias, 39 gêneros e 46 espécies, pertencentes ao Bioma

Cerrado, nas áreas de reserva legal das propriedades denominadas fazenda São João, de propriedade do Sr. Horst Fenner (figura 1), Santa Izabel I, de propriedade do Sr. Sergio Luiz Martinelli (figura 2) e São Paulo, de propriedade do Sr. João Vicente Ferreira Laurentys (figura 3).



**Figura 1:** Fazenda São João (F003 e F004), proprietário Sr. Horst Fenner.



**Figura 2:** Fazenda Santa Izabel I (MA07 e MA08), proprietário Sr. Sergio Luiz Martinelli.



**Figura 3:** Fazenda São Paulo (L011), proprietário Sr. João Vicente Ferreira Laurentys.

#### 4. MONITORAMENTO E MANUTENÇÃO

O processo de estabelecimento das ações de restauração ocorre para além das atividades de plantio, exigindo também manutenção e monitoramento. A manutenção garante que as mudas se desenvolvam contra agentes degradantes e adversidades climáticas.

É importante que as atividades de manutenção ocorram até os 60 dias após o plantio. Posteriormente a este período, as manutenções ainda são indicadas, conforme as necessidades de cada projeto, apresentadas durante os monitoramentos.

O Monitoramento do plantio consiste em acompanhar e avaliar o crescimento das plantas desde o momento que elas são inseridas no solo. Esse acompanhamento contínuo/cotidiano, além de fornecer informações sobre o crescimento e a sanidade das plantas, nos permite identificar se existe a necessidade de se promover alguma outra intervenção pós-plantio. Essas intervenções pós-plantio são realizadas na fase de manutenção, também conhecidas como tratamentos silviculturais e mudas deve ser realizada até quando se fizer necessário.

Nos primeiros 06 meses pós-implantação, as principais atividades de manutenção realizadas foram a identificação da presença de gramíneas exóticas e infestantes, presença de formigas cortadeiras, identificação da falta de chuva ou seca, mortalidade de mudas e a avaliação da necessidade de adubação.

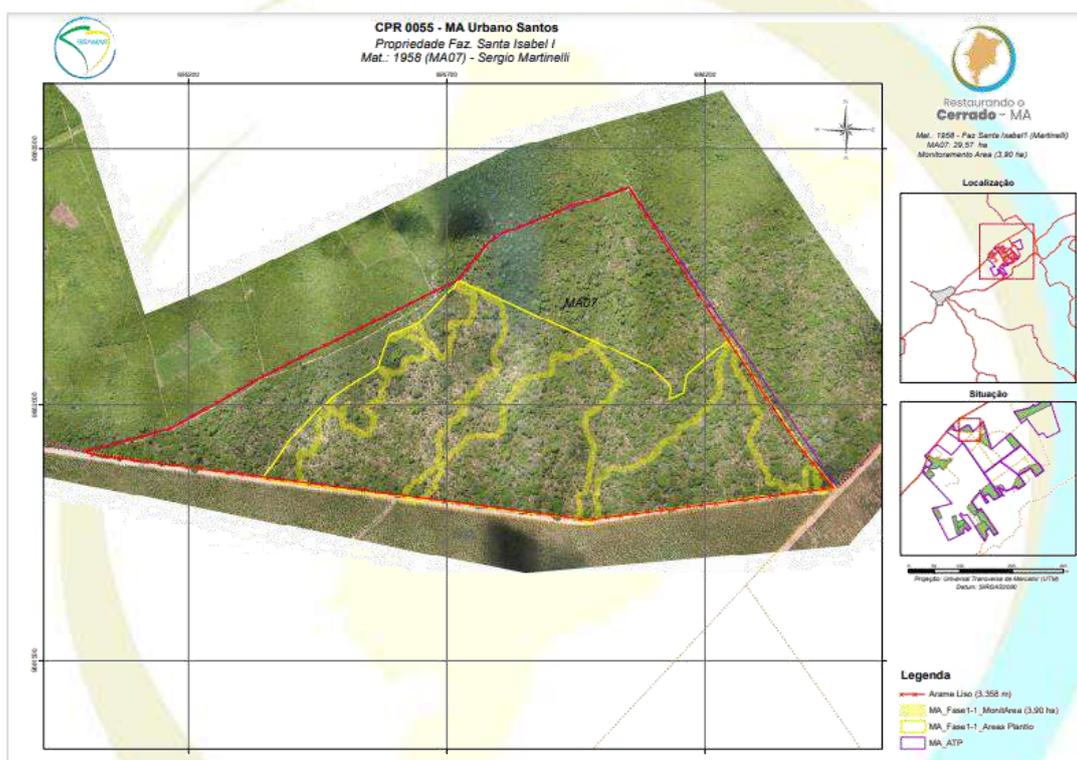
Aos 52 dias após o término das atividades de restaurações ecológicas, mais precisamente na data de 24 a 27 de julho de 2023, foi realizado o primeiro monitoramento avaliativo. Devido as características e o tamanho das áreas plantadas, foram adotadas duas metodologias de mensuração, sendo elas o censo florestal (inventário 100% das mudas plantadas) e a amostragem por caminhamento aleatório.

No censo foram levantadas todas as mudas plantadas e enquanto no caminhamento aleatório foi realizado uma amostragem através do caminhamento, realizando uma espécie de “varredura” em um raio de 10 metros, avaliando todas as mudas que estavam até 5 metros de distância do lado esquerdo e até 5 metros de distância do lado direito, em relação ao trajeto percorrido.

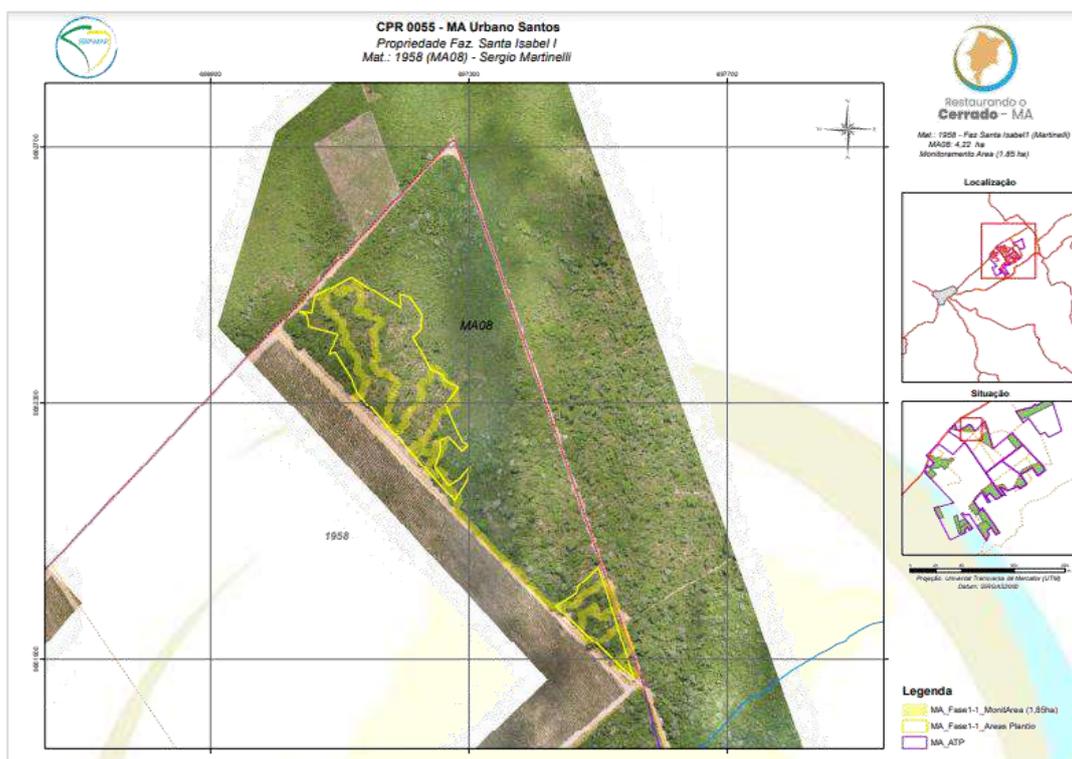
Nas fazendas São João e São Paulo, como as áreas de plantio foram menores, optou-se pela realização do censo, ou seja, inventário 100% das mudas plantadas.

Na fazenda Santa Isabel I pelas dimensões da área em restauração, preferiu-se uma amostragem através de caminhamento aleatório.

Para mapeamento do caminhamento a campo foi utilizado um dispositivo celular com o mapa da área no aplicativo *Avenza Maps*<sup>®</sup>, pois o próprio aplicativo possui uma função de gravar o trajeto. Ao finalizar as atividades, gerou um arquivo no formato .kml para confecção dos mapas no software *Arcgis*<sup>®</sup>, conforme figuras e 4 e 5.



**Figura 4:** Área de varredura conforme o caminhamento aleatório (cor amarela) - MA 07.



**Figura 5:** Área de varredura conforme o caminhamento aleatório (cor amarela) - MA 08.

#### 4.1. CHECKLIST DE FATORES DE PERTURBAÇÃO

Para coleta de dados dos fatores de perturbação na área de restauração o avaliador realizou caminhamentos por ela, com os checklists em mãos. Em suas observações varrendo o chão com o seu olhar, de cima para baixo, a fim de fazer as seguintes avaliações:

- houve a incidência de formigas cortadeiras na área?
- Qual o nível de presença de gramíneas exóticas na área?
- Houve seca prolongada na região?
- Houve mortalidade de mudas?
- Ocorreu incêndio na área?
- Ocorreram eventos adversos na área?
- Há evidências de processos erosivos na área?

Foram efetuadas quatro campanhas de monitoramento, nos dias 24 a 27/06/2023 (Fotos 1 e 2), 22 e 23/08/2023, 20 e 21/09/2023 e 25 e 26/10/2023.

As observações item a item constataram que o combate as formigas cortadeiras foi efetivo, sendo identificadas apenas na primeira visita em Julho/2023. Não ocorreu a identificação de gramíneas exóticas, as roçadas de coroamento reduziram o impacto das gramíneas nativas concorrentes com os regenerantes lenhosos, essas tiveram redução também pela seca extrema após o mês de agosto de 2023. A mortalidade das mudas, desde a primeira campanha, se apresentou menor que 30%. Nesse ano de 2023, foram identificadas algumas queimadas na vegetação nativa ao redor das áreas em restauração, que foram contidas pelo aceiro, este que passou por manutenção durante as atividades de restauração ecológica, a presença de animais na área de restauração foi constatada durante todo o período de monitoramento, não foi evidenciado processos erosivos na área de restauração.

De posse desses monitoramentos foram tomadas ações de manutenção para conter ou minimizar as perturbações identificadas, conforme relatado a seguir.



**Fotos 1 e 2:** Atividades de monitoramento em até 60 dias pós plantio.

#### 4.1.1. Presença de Gramíneas Exóticas e Infestantes

Como medida preventiva da mato-competição, foi realizado a manutenção do coroamento das mudas entre os meses de junho a novembro de 2023, para evitar a competição das mudas com espécies herbáceas e trepadeiras por água, luz e nutrientes e garantir o melhor estabelecimento das mudas e sementes por não abafamento. Com a intensificação do período mais seco do ano a vegetação de gramíneas foi ficando mais escassa.

O objetivo da regeneração assistida é proporcionar uma “assistência” aos regenerantes naturais, contudo, não são todos os indivíduos dos polígonos que se enquadraram na seleção, decidiu-se priorizar os regenerantes de menores portes, estabelecendo uma altura máxima de 70 centímetros. Vale ressaltar, que o raio do coroamento foi de 40 cm, fotos 3 a 5.



**Foto 3 a 5:** Atividades de coroamento para minimizar espécies concorrente.

O planejamento de coroamento de regenerantes naturais foi de 500 indivíduos/há, onde foram coroados 11.195 regenerantes naturais em 22,39 ha de regeneração assistida e 20.599 mudas plantadas, conforme tabela 1.

**Tabela 1:** Modalidade, área do polígono (ha) e indivíduos coroados, por polígono.

MODALIDADE	ÁREA TOTAL (ha)	INDIVÍDUOS (un)
Plantio Enriquecimento	36,76	20.599
Regeneração Assistida	22,39	11.195
<b>TOTAL</b>	<b>59,15</b>	<b>31.794</b>

#### 4.1.2. Controle de Formigas Cortadeiras

Foram realizadas campanhas de avaliação do combate às formigas cortadeiras, sendo a primeira após atividades de restauração entre 24 e 27 de julho de 2023, onde foram indicados dois tipos de controle de formigas cortadeiras: o sistemático, que consiste na distribuição aleatória de 2 kg/ha de isca formicida e o localizado, realizado próximo aos olheiros encontrados, com dosagem de 10 g/m<sup>2</sup> (fotos 6 e 7).

O consumo de iscas formicidas foi de 73,52 kg para a modalidade de enriquecimento e 44,78 kg para a modalidade de regeneração assistida, conforme tabela 2.

**Tabela 2:** Quantidade de área (ha) controlada e o consumo de isca formicida (kg), por polígono (Ano I).

MODALIDADE	ÁREA TOTAL (ha)	CONSUMO DE ISCA FORMICIDA (kg)
Plantio Enriquecimento	36,76	73,52
Regeneração Assistida	22,39	44,78
<b>TOTAL</b>	<b>59,15</b>	<b>118,3</b>



**Fotos 6 e 7:** Atividades de manutenção e monitoramento no combate de pragas.

#### **4.1.3. Falta de Chuva ou Seca**

As chuvas na região de urbano Santos se estenderam até a primeira semana de junho de 2023, minimizando os impactos da seca extrema ocorrida no período seguinte, por este motivo não houve necessidade de irrigação, facilitando a ambientação das mudas ao regime de chuvas na região, que se reiniciou tardiamente principalmente devido ao fenômeno *El Niño*.

#### **4.1.4. Avaliação de Mortalidade**

Aos 52 dias após o término do plantio, mais precisamente na data de 24 a 27 de julho de 2023, foi realizada uma avaliação de mortalidade das mudas. Conforme já relatado, devido as características e o tamanho das áreas plantadas, foram adotadas duas metodologias de mensuração, sendo elas o censo florestal ou inventário 100% e a amostragem por caminhamento aleatório.

No censo foram levantadas todas as mudas plantadas e enquanto no caminhamento aleatório foi realizado uma amostragem através do caminhamento, realizando uma espécie de “varredura” em um raio de 10 metros, avaliando todas as mudas que estavam até 5 metros de distância do lado esquerdo e até 5 metros de distância do lado direito, em relação ao trajeto percorrido.

Nas fazendas São João e São Paulo, como as áreas de plantio foram menores, optou-se pela realização do censo, ou seja, inventário 100% das mudas plantadas, conforme figuras 6 e 7.

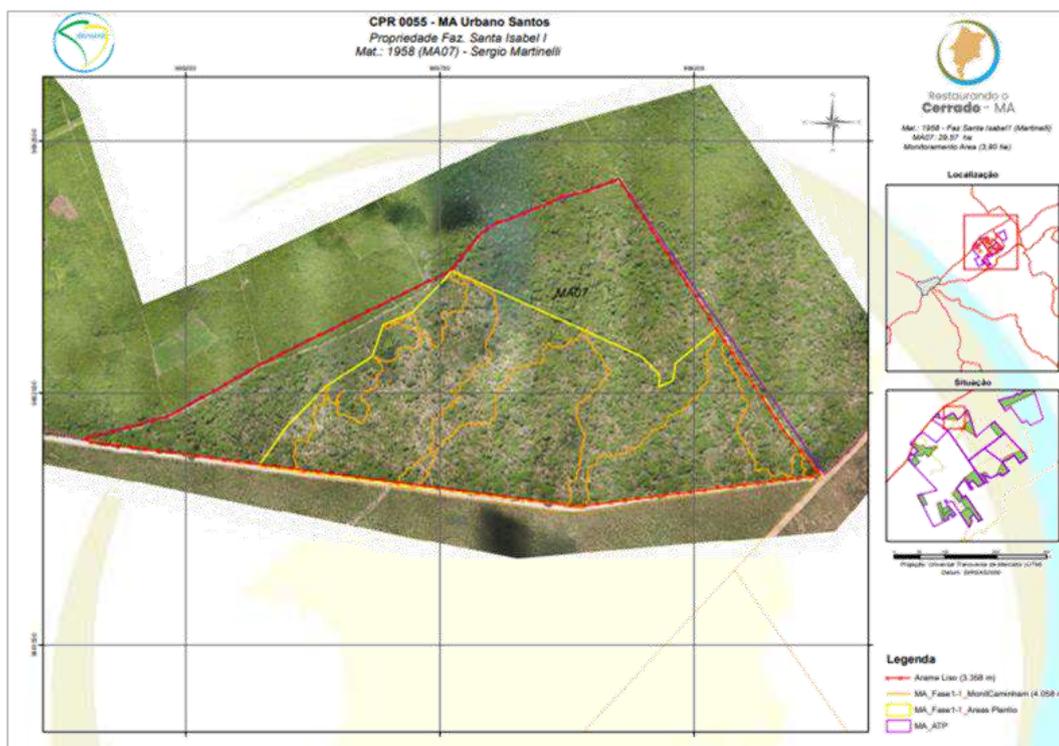


**Figura 6:** Área de plantio na fazenda São João, 1,86 hectares.

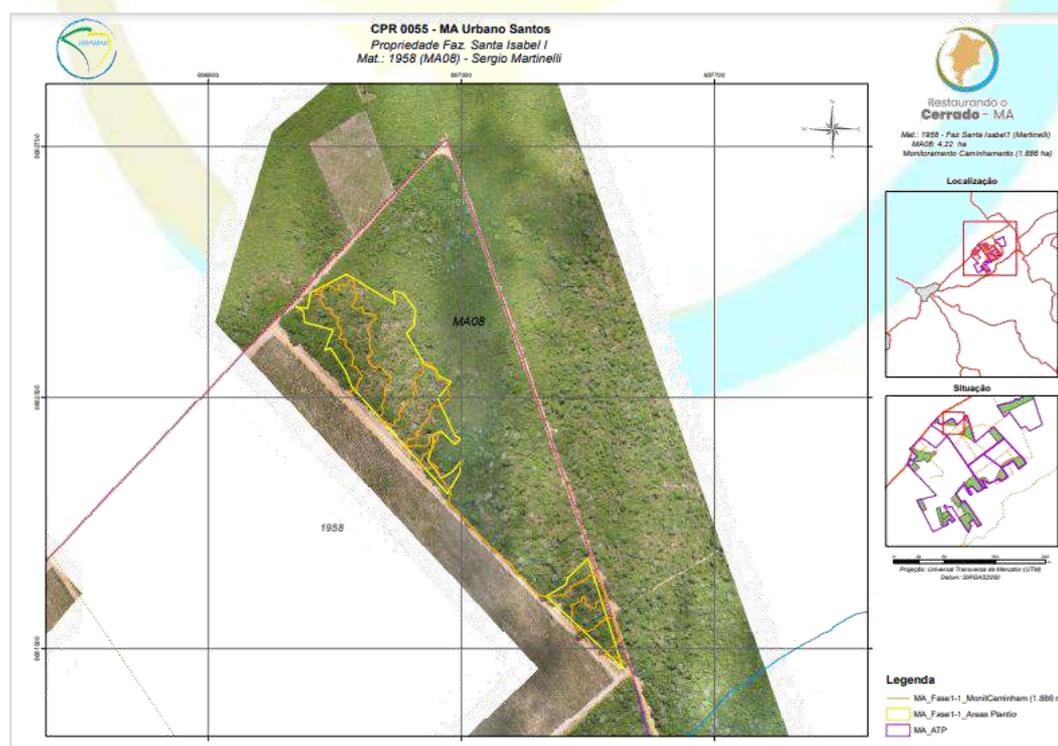


**Figura 7:** Área de plantio na fazenda São Paulo, 0,92 hectares.

Na fazenda Santa Isabel I, como uma maior área de restauração, correspondendo a 33,79 hectares, foi dividida em duas glebas e a modalidade de restauração foi a de plantio de enriquecimento, sendo realizada uma amostragem através de caminhamento aleatório, conforme apresentado nas figuras 8 e 9.



**Figura 8:** Caminhamento aleatório (linha de cor laranja) – MA 07.



**Figura 9:** Caminhamento aleatório (linha de cor laranja) – MA 08.

Foram encontradas muitas mudas sem folhas, apresentando apenas com o caule. Neste caso, analisou-se rigorosamente as condições de cada muda, onde mesmo sem folhas, algumas estavam vivas (caule verde, demonstrando a passagem de seivas). Logo, foi considerado mudas mortas aquelas que realmente não apresentaram nenhum vestígio de sobrevivência, conforme fotos 8 e 9.



**Fotos 8 e 9:** Levantamento de mortalidade das mudas plantadas.

Como o plantio de mudas foi realizado em três propriedades, os resultados estão apresentados na tabela 3.

**Tabela 3:** Taxa de mortalidade registrada por propriedade (Ano 1-1).

Propriedade	Área amostrada (ha)	Taxa de mortalidade (%)
Fazenda São João	1,86 (100%)	3,71
Fazenda São Paulo	0,92 (100 %)	3,75
Fazenda Santa Izabel I	5,75 (17%)	17,00

De acordo com os dados levantados, naquele momento foi seguida uma recomendação técnica de não executar um replantio de mudas, mantendo a observação do comportamento delas até o próximo período chuvoso, novembro/2023 a maio/2024. Durante o próximo período chuvoso será executada uma nova avaliação da mortalidade e a definição de replantio será tomada.

A principal causa da mortalidade das mudas foi o estresse hídrico, pois a realização do plantio ocorreu no final da época das águas daquele ano (abril / junho de 2023).

#### **4.1.5. Adubação**

A adubação de cobertura foi realizada no final do mês de jun/2023 nas áreas de regeneração assistida, em 11.195 regenerantes naturais, numa área total de 22,39 ha.

Para essa adubação foi utilizado adubo orgânico, a torta de algodão em farelo, distribuída manualmente na dosagem de 100 g/cova. A quantidade total de adubo orgânico foi de 1.119,5 kg, fotos 10 e 11.



**Fotos 10 e 11:** Atividade de adubação de cobertura.

#### 4.1.6. Instalação de Poleiros Artificiais

Foram instalados um total de 224 metros poleiros artificiais distribuídos nos 22,39 ha de regeneração assistida, com uma média de 10 m/ha. Foi utilizado corda de 5 mm de diâmetro, preferencialmente de cores chamativas (amarelo, vermelha etc.) com uma altura média de 4 metros.

#### 4.1.7. Outros fatores de perturbação identificados

Observados na área em restauração outros fatores de perturbação, tais como corte de madeira (fotos 12 a 14), ocorrência de incêndios florestais no entorno das áreas em restauração (fotos 15 e 16), protegidas pelo aceiramento (MA07), identificação da presença de animais na área em restauração (fotos 17 e 18), em contrapartida não foram identificados possíveis danos por construção de estradas, deriva de herbicida, presença de espécies invasoras e processos erosivos.



Fotos 12 a 14: Corte de árvores nativas na Área de Reserva legal.



**Fotos 15 e 16:** Ocorrência de incêndios florestais no entorno da área restaurada e em áreas futuras.



**Fotos 17 e 18:** identificação da presença de animais na área em restauração.

## 4.2. MONITORAMENTO DE INDICADORES ECOLÓGICOS

O monitoramento da recomposição de vegetação nativa tem o objetivo de analisar, de modo prático e escalável, o sucesso da implementação realizada no projeto de restauração, contribuindo com o implementador em tomadas de decisões, quando necessário. Ao monitorar uma área em restauração, possíveis ocorrências de degradação são detectadas precocemente, a tempo de agir de modo corretivo, garantindo o sucesso da restauração.

O monitoramento de indicadores ecológicos de 06 meses nos polígonos em restauração F003, L011, MA07 e MA08, foi executado entre os dias 23 e 30 de novembro de 2023.

A atividade foi fundamentada no **Protocolo de Monitoramento da Recomposição da Vegetação Nativa do Distrito Federal**, indicado no anexo III (Programa P&R Cargill SA), para os estados que não possuem protocolo próprio para recomposição da vegetação nativa do bioma Cerrado.

O Protocolo supracitado consiste na instalação de parcelas de 100 m<sup>2</sup> para amostragem dos seguintes indicadores ecológicos: **porcentagem de cobertura do solo com vegetação nativa (%)**, **densidade de indivíduos nativos regenerantes por hectare (ind./ha)** e **número de espécies regenerantes (ind.)**.

### 4.2.1. Polígonos em restauração

O monitoramento dos indicadores deve ser aplicado a cada polígono em restauração. Um polígono de recomposição é uma área ambientalmente homogênea com relação a vegetação original e uso do solo, que recebe o mesmo método de recomposição em um mesmo período, e cujo resultado da recomposição é igualmente homogêneo.

O restaurador define os polígonos observando a formação da vegetação original, no caso da área de Reserva Legal das propriedades participantes do projeto em Urbano Santo (MA) a fitofisionomia é do tipo Cerrado Sentido Restrito (formações savânicas).

O monitoramento dos indicadores deve ser aplicado a cada polígono de recomposição. Um polígono de recomposição é uma área ambientalmente homogênea com relação a vegetação original e uso do solo, que recebe o mesmo método de recomposição em um mesmo período, e cujo resultado da recomposição é homogêneo. Um polígono pode ser descontínuo, consistindo em um conjunto de áreas homogêneas; por exemplo, separadas por estradas ou rios. O restaurador definirá os polígonos observando a formação da vegetação original (florestal, savânica ou campestre), o uso do solo mais recente (agricultura, pastagem, mineração, outros), a qualidade e as restrições do solo (tipo de solo, declividade, presença de processos erosivos, entre outros aspectos), além da presença e quantidade de regenerantes de espécies nativas. Estas variações podem demandar diferentes métodos de recomposição ou irão resultar em diferentes resultados ainda que sejam aplicados os mesmos métodos.

Dessa forma os polígonos F003, MA07 e MA08 teve seu monitoramento ecológico dividido em duas formas de restauração, enriquecimento e regeneração assistida, conforme Quadro 1.

Polígono	Parcelas		Total de Parcelas
	Enriquecimento	Regeneração Assistida	
F003	P03, P05, P07, P09, P11, P13, P14 e P15	P01, P02, P03, P04, P05, P06, P07, P08, P09, P10, P11, P12, P13, P14 e P15	15
MA07	P03, P05 a P23, P25, P26, P28, P31 a P34, P38 a P40, P43 a P45, P47 a P49	P01 a P06, P23, P24, P29, P30, P35 a P37, P40 a P42 e P46	49
MA08	P01, P02, P06, P09, P12, P13, P15 e P16	P03, P04, P05, P07, P08, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19 e P20	20

#### 4.2.2. Parcelas de amostragem

Segundo o Protocolo de Monitoramento da Recomposição da Vegetação Nativa no Distrito Federal, O número de parcelas é definido pela área do polígono de recomposição.

- a) Polígonos com áreas menores que 0,5 hectare não devem ser amostrados em parcelas, devendo ser realizada a amostragem de densidade na área total e para cobertura serão utilizadas 5 linhas.
- b) Áreas maiores que 0,5 até 1 hectare deverão conter cinco parcelas.
- c) Para as áreas maiores que 1 hectare, deverão ser utilizadas quatro parcelas mais uma parcela por hectare, até o limite de 50 parcelas. Polígonos de recomposição com área descontínua deverão ter suas áreas somadas para obtenção da área total.

**O cálculo do número de parcelas é feito separadamente para cada polígono de recomposição.**

**Quadro 1:** Cálculo do número (N) de parcelas por unidade de monitoramento/polígono de recomposição

Área (ha) = A	Número de parcelas
$A \leq 0,5$	Área total + 5 linhas de cobertura
$0,5 \leq A \leq 1$	5
$A > 1$	Nº de hectares + 4

No interior de cada parcela demarca-se uma área de 25 x 4 m (100 m<sup>2</sup>). Para montar a área de amostragem de indicadores ecológicos, estica-se uma trena de 25 m no centro, presa por estacas nas duas extremidades, figura 10.



**Figura 10:** Vista da área amostral dentro de cada parcela com as dimensões e sugestão de montagem.

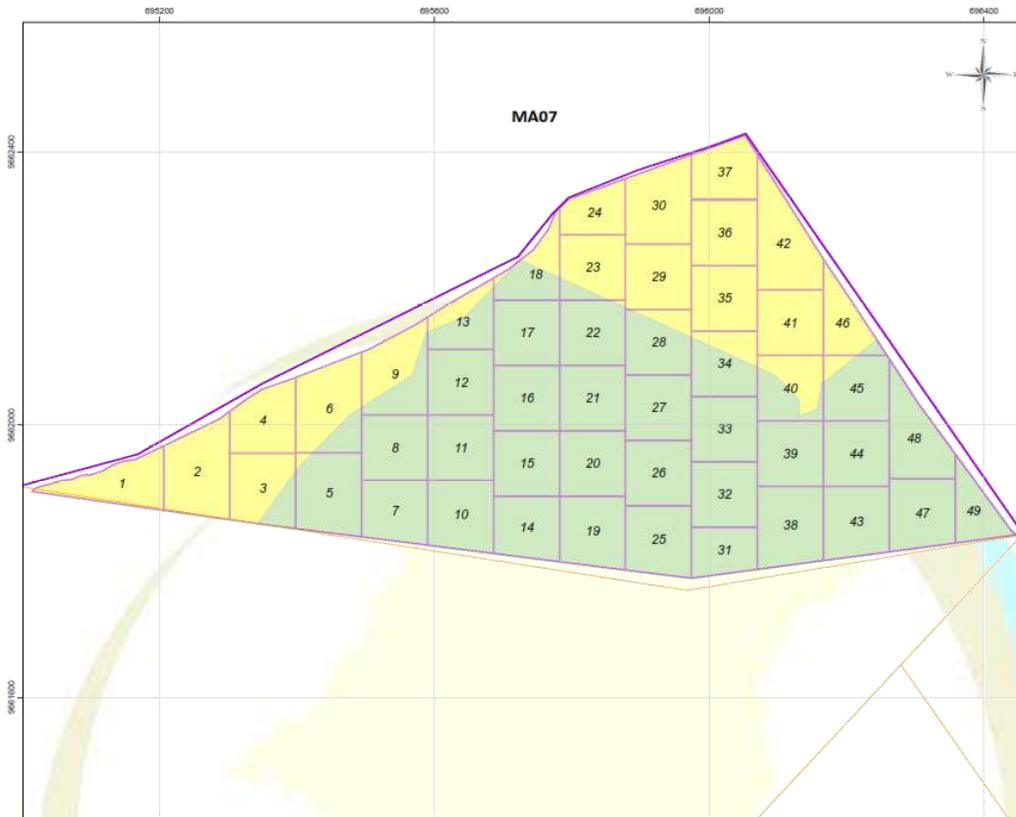
As figuras 11 a 14 apresentam as parcelas de amostragens dispostas em cada polígono em restauração ecológica concluídos em maio de 2023.



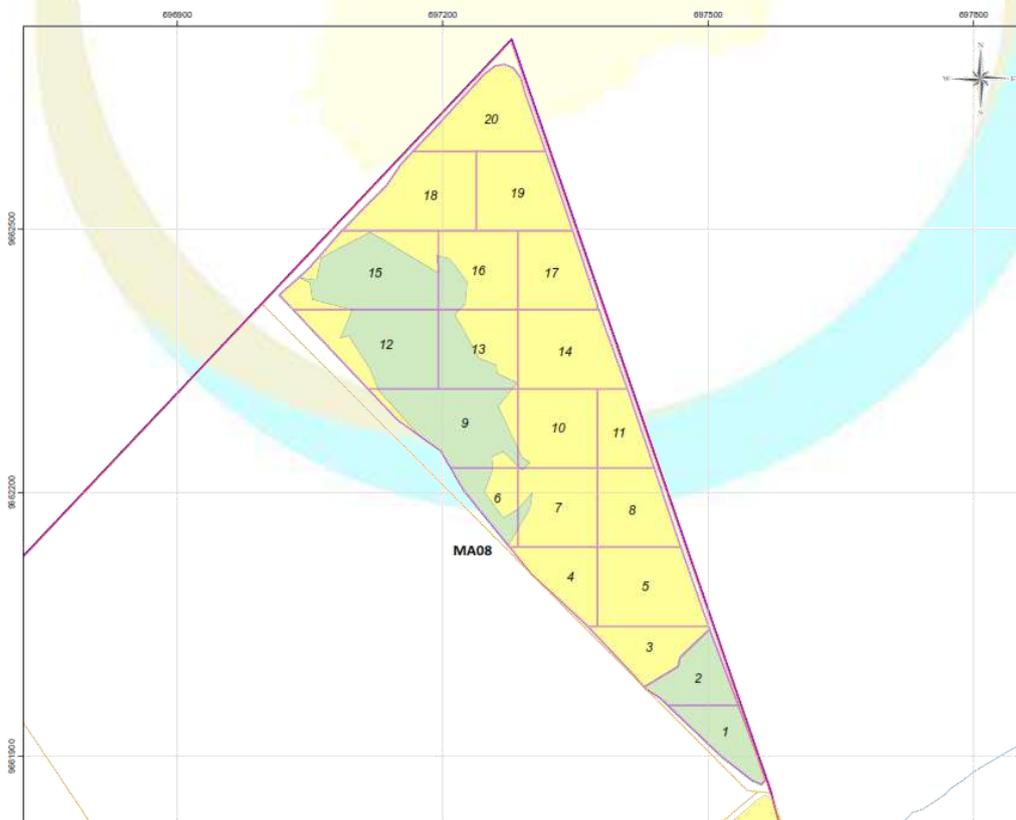
**Figura 11:** Mapa da área em restauração F003, Propriedade São João (Mat.: 2072)



**Figura 12:** Mapa da área em restauração L011, Propriedade São Paulo (Mat.: 2054)



**Figura 13:** Mapa da área em restauração MA07, Propriedade Santa Izabel I (Mat.: 1958)



**Figura 14:** Mapa da área em restauração MA08, Propriedade Santa Izabel I (Mat.: 1958)

### 4.2.3. Amostragem dos indicadores ecológicos

A cobertura da vegetação é estimada utilizando o método de interceptação de pontos em linha.

Neste método, ao longo de uma trena de 25 m (linha central da área de amostragem), uma vareta com dois metros de altura é disposta perpendicularmente ao solo, e os dados são coletados a cada 1 m da trena, iniciando no zero (0) metro, totalizando 26 pontos de coleta (toques), registradas na folha de campo (Figura 15).

Para formações savânicas a cobertura é mostrada desde o solo nas classes: sem vegetação, lenhosa nativa, capim nativo, nativa total e vegetação exótica, a exceção de no toque existir apenas a característica sem vegetação deve ser marcada também a cobertura total (nativas ou exóticas).



**Projeto Restaurando o Cerrado**

Data início restauração: maio/2023      Data monitoramento:

Polígono:       Parcela:

Toque	Sem Vegetação	Lenhosa Nativa	Capim Nativo	Nativa Total	Exótica	Cobertura total (Nativas ou exóticas)	Indivíduos	Espécies	R - Regenerante P - Plantio
1	<input type="checkbox"/>								
2	<input type="checkbox"/>								
3	<input type="checkbox"/>								
•									
•									
•									
25	<input type="checkbox"/>								
26	<input type="checkbox"/>								

**Figura 15:** Folha de campo para anotações de características da vegetação, número de indivíduos e espécies.

Ao longo da trena, a vareta é posicionada a cada 1 m e anotados os tipos de cobertura que tocam a vareta em sua extensão (0-2 m) e sua projeção (> 2 m), ao final das anotações será calculado o índice de cobertura do solo com vegetação nativa da parcela, após efetuada todas as parcelas será obtido índice de cobertura de todo o polígono.

Em cada toque é anotado o número de indivíduos e a espécie essas anotações irão compor os outros dois índices, densidade de indivíduos nativos regenerantes e o número de espécies nativas regenerantes, as equações de cálculo utilizam a aritmética básica da média e porcentagem, equações demonstradas a seguir:

Equações 1 e 2: Média de Sem Vegetação,  $\mu(SV)$  e Cobertura em porcentagem Sem Vegetação - Cob%SV

$$\mu(SC) = \frac{(Cob \mu(SC) \text{ parcela } 1 + Cob \mu(SC) \text{ parcela } 2 \dots + Cob \mu(SC) \text{ parcela } n)}{n} \quad e \quad Cob\%SC = \mu(SC) \times 100$$

Equações 3 e 4: Média de Cobertura Lenhosa Nativas,  $\mu(LN)$  e Cobertura em porcentagem Lenhosa Nativas - Cob%LN

$$\mu(LN) = \frac{(Cob \mu(LN) \text{ parcela } 1 + Cob \mu(LN) \text{ parcela } 2 \dots + Cob \mu(LN) \text{ parcela } n)}{n} \quad e \quad Cob\%LN = \mu(LN) \times 100$$

Equações 5 e 6: Média de Cobertura Capim Nativo,  $\mu(CN)$  e Cobertura em porcentagem Capim Nativo - Cob%CN

$$\mu(CN) = \frac{(Cob \mu(CN) \text{ parcela } 1 + Cob \mu(CN) \text{ parcela } 2 \dots + Cob \mu(CN) \text{ parcela } n)}{n} \quad e \quad Cob\%CN = \mu(CN) \times 100$$

Equações 7 e 8: Média de Cobertura de Exóticas,  $\mu(E)$  e Cobertura em porcentagem Exóticas - Cob%E

$$\mu(E) = \frac{(Cob \mu(E) \text{ parcela } 1 + Cob \mu(E) \text{ parcela } 2 \dots + Cob \mu(E) \text{ parcela } n)}{n} \quad e \quad Cob\%E = \mu(E) \times 100$$

Equações 9 e 10: Média de Cobertura Total,  $\mu(CT)$  e Cobertura Total de docel em porcentagem - Cob%CT

$$\mu(CT) = \frac{(Cob \mu(CT) \text{ parcela } 1 + Cob \mu(CT) \text{ parcela } 2 \dots + Cob \mu(CT) \text{ parcela } n)}{n} \quad e \quad Cob\%CT = \mu(CT) \times 100$$

#### 4.2.4. Índice Cobertura do Solo com Vegetação Nativa

##### a) Polígono F003 (Plantio de Enriquecimento)

A Tabela 4, apresenta os valores encontrados para o índice de cobertura do solo em cada parcela e a média total do Polígono F003 nas parcelas de restauração por plantio de enriquecimento.

**Tabela 4:** Resultado características da vegetação para cada parcela e o índice de cobertura vegetal do F003\_Enr.

Parcela	Cob $\mu$ SV	Cob $\mu$ LN	Cob $\mu$ CN	Cob $\mu$ NT	Cob $\mu$ E	Cob $\mu$ CT
P03	0,1923	0,0385	0,8077	0,8077	0,0000	0,8077
P05	0,1538	0,1154	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P07	0,3077	0,0769	0,6923	0,6923	0,0000	0,6923
P09	0,2692	0,1154	0,7308	0,7308	0,0000	0,7308
P11	0,2692	0,1154	0,7308	0,7308	0,0000	0,7308
P13	0,2692	0,2308	0,7308	0,7308	0,0000	0,7308
P14	0,3462	0,1154	0,6923	0,6923	0,0000	0,6923
P15	0,2692	0,1923	0,6538	0,7308	0,0000	0,7308
Soma total ( $\Sigma$ )	<b>2,0769</b>	<b>1,0000</b>	<b>5,8846</b>	<b>5,9615</b>	<b>0,0000</b>	<b>5,9615</b>
Média total ( $\mu$ )	<b>0,2596</b>	<b>0,1250</b>	<b>0,7356</b>	<b>0,7452</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,7452</b>
Cobertura em porcentagem (Cob%)	<b>25,96%</b>	<b>12,50%</b>	<b>73,56%</b>	<b>74,52%</b>	<b>0,00%</b>	<b>74,52%</b>

O índice de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa no polígono **F003** nas parcelas de restauração por plantio de enriquecimento, em 6 meses após o início da restauração é de **74,52%** da área.

### b) Polígono F003 (Regeneração Assistida)

A Tabela 5, apresenta os valores encontrados para o índice de cobertura do solo em cada parcela e a média total do Polígono F003 nas parcelas de restauração por regeneração assistida.

**Tabela 5:** Resultado características da vegetação para cada parcela e o índice de cobertura vegetal do F003\_RAs.

Parcela	Cob $\mu$ SV	Cob $\mu$ LN	Cob $\mu$ CN	Cob $\mu$ NT	Cob $\mu$ E	Cob $\mu$ CT
P01	0,0769	0,8462	0,7692	0,9231	0,0000	0,9231
P02	0,0385	0,9231	0,8077	0,9615	0,0000	0,9615
P03	0,1154	0,8846	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P04	0,1538	0,8077	0,6538	0,8462	0,0000	0,8462
P05	0,1154	0,8462	0,7692	0,8846	0,0000	0,8846
P06	0,1538	0,8462	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P07	0,1154	0,8846	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P08	0,1923	0,8077	0,7308	0,8077	0,0000	0,8077
P09	0,2308	0,7692	0,7692	0,7692	0,0000	0,7692
P10	0,2308	0,7692	0,7692	0,7692	0,0000	0,7692
P11	0,2308	0,7692	0,7692	0,7692	0,0000	0,7692
P12	0,2692	0,7308	0,7308	0,7308	0,0000	0,7308
P13	0,1923	0,8077	0,8077	0,8077	0,0000	0,8077
P14	0,1154	0,8846	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P15	0,0769	0,9231	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
Soma total ( $\Sigma$ )	<b>2,3077</b>	<b>12,5000</b>	<b>12,0000</b>	<b>12,6923</b>	<b>0,0000</b>	<b>12,6923</b>
Média total ( $\mu$ )	<b>0,1538</b>	<b>0,8333</b>	<b>0,8000</b>	<b>0,8462</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,8462</b>
Cobertura em porcentagem (Cob%)	<b>15,38%</b>	<b>83,33%</b>	<b>80,00%</b>	<b>84,62%</b>	<b>0,00%</b>	<b>84,62%</b>

O índice de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa no polígono **F003** nas parcelas de restauração por regeneração assistida, em 6 meses após o início da restauração é de **84,62%** da área.

**c) Polígono L011 (Plantio de Enriquecimento)**

A Tabela 6, apresenta os valores encontrados para o índice de cobertura do solo em cada parcela e a média total do Polígono L011 nas parcelas de restauração por plantio de enriquecimento.

**Tabela 6:** Resultado características da vegetação para cada parcela e o índice de cobertura vegetal do L011\_Enr.

Parcela	Cob $\mu$ SV	Cob $\mu$ LN	Cob $\mu$ CN	Cob $\mu$ NT	Cob $\mu$ E	Cob $\mu$ CT
P01	0,1923	0,6923	0,8077	0,8077	0,0000	0,8077
P02	0,1923	0,4231	0,8077	0,8077	0,0000	0,8077
P03	0,2308	0,7692	0,7692	0,7692	0,0000	0,7692
P04	0,2692	0,7308	0,6923	0,7308	0,0000	0,7308
P05	0,3077	0,6923	0,6923	0,6923	0,0000	0,6923
Soma total ( $\Sigma$ )	<b>1,1923</b>	<b>3,3077</b>	<b>3,7692</b>	<b>3,8077</b>	<b>0,0000</b>	<b>3,8077</b>
Média total ( $\mu$ )	<b>0,2385</b>	<b>0,6615</b>	<b>0,7538</b>	<b>0,7615</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,7615</b>
Cobertura em porcentagem (Cob%)	<b>23,85%</b>	<b>66,15%</b>	<b>75,38%</b>	<b>76,15%</b>	<b>0,00%</b>	<b>76,15%</b>

O índice de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa no polígono **L011** nas parcelas de restauração por plantio de enriquecimento, em 6 meses após o início da restauração é de **76,15%** da área.

#### d) Polígono MA07 (Plantio de Enriquecimento)

A Tabela 7, apresenta os valores encontrados para o índice de cobertura do solo em cada parcela e a média total do Polígono MA07 nas parcelas de restauração por plantio de enriquecimento.

**Tabela 7:** Resultado características da vegetação para cada parcela e o índice de cobertura vegetal do MA07\_Enr.

Parcela	Cob $\mu$ SV	Cob $\mu$ LN	Cob $\mu$ CN	Cob $\mu$ NT	Cob $\mu$ E	Cob $\mu$ CT
P03	0,1538	0,7692	0,8077	0,8462	0,0000	0,8462
P05	0,1538	0,6538	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P06	0,2308	0,6538	0,6923	0,7692	0,0000	0,7692
P07	0,1923	0,7308	0,8077	0,8077	0,0000	0,8077
P08	0,1923	0,8077	0,3846	0,8077	0,0000	0,8077
P09	0,1923	0,8077	0,6538	0,8077	0,0000	0,8077
P10	0,4615	0,4615	0,3846	0,5385	0,0000	0,5385
P11	0,0769	0,7692	0,6154	0,9231	0,0000	0,8846
P12	0,3077	0,2692	0,6538	0,6923	0,0000	0,6923
P13	0,5000	0,4231	0,1923	0,5000	0,0000	0,4615
P14	0,0385	0,8077	0,9231	0,9615	0,0000	0,9615
P15	0,0385	0,6538	0,8077	0,9615	0,0000	0,9615
P16	0,1154	0,6538	0,7692	0,8846	0,0000	0,8846
P17	0,1154	0,3462	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P18	0,2308	0,7308	0,6923	0,7692	0,0000	0,7692
P19	0,0769	0,8462	0,8462	0,9231	0,0000	0,9231
P20	0,0769	0,8462	0,5385	0,9231	0,0000	0,9231
P21	0,0769	0,5385	0,8846	0,9231	0,0000	0,9231
P22	0,1154	0,7692	0,7308	0,8846	0,0000	0,8846
P23	0,1154	0,8846	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P25	0,0769	0,8462	0,7308	0,9231	0,0000	0,9231
P26	0,1538	0,7308	0,8077	0,8462	0,0000	0,8462
P28	0,0385	0,6154	0,5769	0,9615	0,0000	0,9615
P31	0,1538	0,8077	0,1923	0,8462	0,0000	0,8462
P32	0,1154	0,8077	0,5385	0,8846	0,0000	0,8846
P33	0,0385	0,8846	0,7308	0,9615	0,0000	0,9615
P34	0,1923	0,5769	0,5769	0,8077	0,0000	0,8077

Parcela	Cob $\mu$ SV	Cob $\mu$ LN	Cob $\mu$ CN	Cob $\mu$ NT	Cob $\mu$ E	Cob $\mu$ CT
P38	0,1154	0,8462	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P39	0,1154	0,7692	0,6923	0,8846	0,0000	0,8846
P40	0,2308	0,7308	0,1538	0,7692	0,0000	0,7692
P43	0,1154	0,8077	0,2692	0,8846	0,0000	0,8846
P44	0,0769	0,8462	0,6538	0,8846	0,0000	0,8846
P45	0,0385	0,7308	0,8077	0,9615	0,0000	0,9615
P47	0,2692	0,6154	0,6538	0,7308	0,0000	0,7308
P48	0,4231	0,5385	0,5000	0,5769	0,0000	0,5769
P49	0,1154	0,8846	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
Soma total ( $\Sigma$ )	<b>5,7308</b>	<b>25,4615</b>	<b>23,6538</b>	<b>30,2308</b>	<b>0,0000</b>	<b>30,1538</b>
Média total ( $\mu$ )	<b>0,1592</b>	<b>0,7073</b>	<b>0,6571</b>	<b>0,8397</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,8376</b>
Cobertura em porcentagem (Cob%)	<b>15,92%</b>	<b>70,73%</b>	<b>65,71%</b>	<b>83,97%</b>	<b>0,00%</b>	<b>83,76%</b>

O índice de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa no polígono **MA07** nas parcelas de restauração por plantio de enriquecimento, em 6 meses após o início da restauração é de **83,76%** da área.

### e) Polígono MA07 (Regeneração Assistida)

A Tabela 7, apresenta os valores encontrados para o índice de cobertura do solo em cada parcela e a média total do Polígono MA07 nas parcelas de restauração por regeneração assistida

**Tabela 7:** Resultado características da vegetação de cada parcela e o índice de cobertura vegetal do MA07\_RAs.

Parcela	Cob $\mu$ SV	Cob $\mu$ LN	Cob $\mu$ CN	Cob $\mu$ NT	Cob $\mu$ E	Cob $\mu$ CT
P01	0,1538	0,8462	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P02	0,1923	0,8077	0,8077	0,8077	0,0000	0,8077
P03	0,2308	0,7692	0,7692	0,7692	0,0000	0,7692
P04	0,1154	0,8846	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P05	0,2308	0,7692	0,7692	0,7692	0,0000	0,7692
P06	0,1538	0,8462	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P09	0,1923	0,8077	0,8077	0,8077	0,0000	0,8077
P23	0,1923	0,8077	0,8077	0,8077	0,0000	0,8077
P24	0,2308	0,7692	0,7692	0,7692	0,0000	0,7692
P29	0,1154	0,8846	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P30	0,1538	0,8462	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P35	0,2308	0,7692	0,7692	0,7692	0,0000	0,7692
P36	0,1538	0,8462	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P37	0,1154	0,8846	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P40	0,3077	0,6538	0,5769	0,6923	0,0000	0,6923
P41	0,2308	0,7692	0,7692	0,7692	0,0000	0,7692
P42	0,1923	0,8077	0,8077	0,8077	0,0000	0,8077
P46	0,3846	0,6154	0,6154	0,6154	0,0000	0,6154
Soma total ( $\Sigma$ )	<b>3,5769</b>	<b>14,3846</b>	<b>14,3077</b>	<b>14,4231</b>	<b>0,0000</b>	<b>14,4231</b>
Média total ( $\mu$ )	<b>0,1987</b>	<b>0,7991</b>	<b>0,7949</b>	<b>0,8013</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,8013</b>
Cobertura em porcentagem (Cob%)	<b>19,87%</b>	<b>79,91%</b>	<b>79,49%</b>	<b>80,13%</b>	<b>0,00%</b>	<b>80,13%</b>

O índice de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa no polígono **MA07** nas parcelas de restauração por regeneração assistida, em 6 meses após o início da restauração é de **80,13%** da área.

**f) Polígono MA08 (Plantio de Enriquecimento)**

A Tabela 8, apresenta os valores encontrados para o índice de cobertura do solo em cada parcela e a média total do Polígono MA08 nas parcelas de restauração por plantio de enriquecimento.

**Tabela 8:** Resultado características da vegetação para cada parcela e o índice de cobertura vegetal do MA08\_Enr.

Parcela	Cob $\mu$ SV	Cob $\mu$ LN	Cob $\mu$ CN	Cob $\mu$ NT	Cob $\mu$ E	Cob $\mu$ CT
P01	0,2308	0,7692	0,7692	0,7692	0,0000	0,7692
P02	0,1923	0,6923	0,5385	0,8077	0,0000	0,8077
P06	0,1538	0,8462	0,5000	0,8462	0,0000	0,8462
P09	0,1923	0,7692	0,3462	0,8077	0,0000	0,8077
P12	0,1923	0,8077	0,5385	0,8077	0,0000	0,8077
P13	0,3077	0,6923	0,3846	0,6923	0,0000	0,6923
P15	0,2692	0,6538	0,5769	0,7308	0,0000	0,7308
P16	0,1154	0,7308	0,6923	0,8846	0,0000	0,8846
Soma total ( $\Sigma$ )	<b>1,6538</b>	<b>5,9615</b>	<b>4,3462</b>	<b>6,3462</b>	<b>0,0000</b>	<b>6,3462</b>
Média total ( $\mu$ )	<b>0,2067</b>	<b>0,7452</b>	<b>0,5433</b>	<b>0,7933</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,7933</b>
Cobertura em porcentagem (Cob%)	<b>20,67%</b>	<b>74,52%</b>	<b>54,33%</b>	<b>79,33%</b>	<b>0,00%</b>	<b>79,33%</b>

O índice de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa no polígono **MA08** nas parcelas de restauração por plantio de enriquecimento, em 6 meses após o início da restauração é de **79,33%** da área.

**g) Polígono MA08 (Regeneração Assistida)**

A Tabela 9, apresenta os valores encontrados para o índice de cobertura do solo em cada parcela e a média total do Polígono MA08 nas parcelas de restauração por regeneração assistida.

**Tabela 9:** Resultado características da vegetação para cada parcela e o índice de cobertura vegetal do F003\_RAs.

Parcela	Cob $\mu$ SV	Cob $\mu$ LN	Cob $\mu$ CN	Cob $\mu$ NT	Cob $\mu$ E	Cob $\mu$ CT
P03	0,2308	0,7692	0,7692	0,7692	0,0000	0,7692
P04	0,1538	0,8462	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P05	0,2692	0,7308	0,7308	0,7308	0,0000	0,7308
P07	0,1923	0,8077	0,8077	0,8077	0,0000	0,8077
P08	0,1154	0,8846	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P10	0,1538	0,8462	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P11	0,2308	0,7692	0,7692	0,7692	0,0000	0,7692
P12	0,1538	0,8462	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P13	0,1538	0,8462	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P14	0,1923	0,8077	0,8077	0,8077	0,0000	0,8077
P15	0,1538	0,8462	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P16	0,1538	0,8462	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P17	0,1154	0,8846	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P18	0,1538	0,8462	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P19	0,2308	0,7692	0,7692	0,7692	0,0000	0,7692
P20	0,1923	0,8077	0,8077	0,8077	0,0000	0,8077
Soma total ( $\Sigma$ )	<b>2,8462</b>	<b>13,1538</b>	<b>13,1538</b>	<b>13,1538</b>	<b>0,0000</b>	<b>13,1538</b>
Média total ( $\mu$ )	<b>0,1779</b>	<b>0,8221</b>	<b>0,8221</b>	<b>0,8221</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,8221</b>
Cobertura em porcentagem (Cob%)	<b>17,79%</b>	<b>82,21%</b>	<b>82,21%</b>	<b>82,21%</b>	<b>0,00%</b>	<b>82,21%</b>

O índice de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa no polígono **MA08** nas parcelas de restauração por regeneração assistida, em 6 meses após o início da restauração é de **82,21%** da área.

#### 4.2.5. Índice Densidade de Indivíduos Nativos Regenerantes

A densidade de regenerantes nativos é estimada realizando a contagem de árvores e arbustos nativos que são regenerantes e perenes dentro da parcela de amostragem.

O número de indivíduos encontrado é calculado para representar a quantidade de regenerantes por hectare (ind./ha). São considerados regenerantes os indivíduos lenhosos de espécies nativas que possuam altura  $\geq 0,3$  m e  $\leq 2$  m.

No cálculo, são somados os regenerantes das parcelas e depois divididos pela área das parcelas e transformado em hectares, como indicado na fórmula a seguir:

Equação 11: Cálculo da densidade de indivíduos regenerantes.

$$\text{Densidade de Regenerantes} = 100 \times \frac{\sum n^{\circ} \text{ de indivíduos nas parcelas}}{n^{\circ} \text{ de parcelas}} \text{ (ind./ha)}$$

A densidade média de regenerantes nas 8 parcelas amostradas na F003, cuja restauração executada por plantio de enriquecimento foi de 1.900 indivíduos/ha e nas 15 parcelas de restauração executada por regeneração assistida, a densidade média de regenerantes foi de 3.240 indivíduos/ha.

A densidade média de regenerantes nas 5 parcelas amostradas na L011 executada por plantio de enriquecimento foi de 4.420 indivíduos/ha.

A densidade média de regenerantes de 36 parcelas amostradas na MA07, cuja restauração executada por plantio de enriquecimento foi de 4.092 indivíduos/ha e em 18 parcelas de restauração executada por regeneração assistida, a densidade média de regenerantes foi de 4.044 indivíduos/ha.

A densidade média de regenerantes nas 8 parcelas amostradas na MA08, cuja restauração executada por plantio de enriquecimento foi de 4.375 indivíduos/ha e nas 16 parcelas de restauração executada por regeneração assistida, a densidade média de regenerantes foi de 4.994 indivíduos/ha.

#### 4.2.6. Índice Número de Espécies Nativas Regenerantes

O número de espécies nativas é medido realizando a contagem de espécies de árvores e arbustos nativos perenes, regenerantes e não regenerantes, contidos dentro das parcelas.

O número de espécies nativas regenerantes encontrada nas 8 parcelas amostradas no polígono F003, cuja restauração executada por plantio de enriquecimento, foi de 35 espécies e nas 15 parcelas de restauração executada por regeneração assistida, o índice foi de 42 espécies.

Nas 5 parcelas amostradas no polígono L011, cuja restauração executada por plantio de enriquecimento, o índice foi de 27 espécies.

Nas 36 parcelas amostradas no polígono MA07, cuja restauração executada por plantio de enriquecimento, o índice foi de 62 espécies e nas 18 parcelas de restauração executada por regeneração assistida, o índice foi de 47 espécies.

Nas 8 parcelas amostradas no polígono MA08, cuja restauração executada por plantio de enriquecimento, o índice foi de 46 espécies e nas 16 parcelas de restauração executada por regeneração assistida, o índice foi de 50 espécies, após 6 meses do início da restauração, conforme os dados levantados.

A tabela 10, apresenta a identificação de parte das espécies, sendo que algumas não foi possível encontrar a devida identificação.

Tabela 10 – Identificação das espécies nos polígonos (monitoramento ecológico de 6 meses).

Nº	CÓDIGO	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	POLÍGONOS
1	A	Mucuruna	NI	F003, L011, MA07, MA08
2	B	Angelica Branca	NI	F003, L011, MA07, MA08
3	C	Barbatimão	<i>Stryphnodendron sp.</i>	F003, MA07, MA08
4	D	Baru	<i>Dipteryx alata</i>	F003, L011, MA07, MA08
5	F	Fava de Bolota	<i>Parkia platycephala</i>	F003, L011, MA07, MA08

Nº	CÓDIGO	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	POLÍGONOS
6	G	Mufumbo	<i>Combretum leprosum</i>	F003, MA07, MA08
7	H	Araça	<i>Psidium cattleianum</i>	F003, MA07, MA08
8	I	Marmelada	<i>Cordia sessilis</i>	F003, MA07, MA08
9	J	Carvoeiro	<i>Tachigali vulgaris</i>	F003, MA07, MA08
10	K	Candeia	<i>Plathyenia reticulata</i>	F003, L011, MA07, MA08
11	L	Grão de Bode	<i>Swartzia sp.</i>	MA07
12	M	Pau Terrinha	<i>Qualea parviflora</i>	F003, L011, MA07, MA08
13	N	Pitomba	<i>Talisia esculenta</i>	F003, L011, MA07, MA08
14	O	Pata de Vaca	<i>Bauhinia forficata</i>	F003, L011, MA07, MA08
15	P	Amescla Aroeira	<i>Protium heptaphyllum</i>	MA07, MA08
16	Q	Bate Caixa	<i>Palicourea rigida</i>	F003, MA07, MA08
17	R	Pau de Luiza	NI	F003, L011, MA07, MA08
18	S	Fava de Anta	<i>Dimorphandra mollis</i>	F003, MA07, MA08
19	T	Janaúba	<i>Himatanthus obovatus</i>	F003, L011, MA07, MA08
20	U	Jatobá	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	F003, L011, MA07, MA08
21	V	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	F003, MA07, MA08
22	X	Murici	<i>Byrsonima crassifolia</i>	F003, L011, MA07, MA08
23	Z	Gonçalo Alves	<i>Astronium fraxinifolium</i>	F003, MA07, MA08
24	A1	Ipê Rosa	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	F003, L011, MA07, MA08

Nº	CÓDIGO	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	POLÍGONOS
25	B1	Cerveja de Pobre	<i>Agonandra brasiliensis</i>	F003, MA07, MA08
26	C1	Amargoso	<i>Vatairea macrocarpa</i>	F003, L011, MA07, MA08
27	D1	Pau Terra	<i>Qualea grandiflora</i>	F003, MA07, MA08
28	E1	Mororó	<i>Bauhinia sp.</i>	F003, L011, MA07, MA08
29	F1	Ipê Branco	<i>Handroanthus roseoalba</i>	MA07, MA08
30	G1	Brinco de Cunhã	NI	MA07, MA08
31	H1	Cajú	<i>Anacardium humile</i>	F003, MA07, MA08
32	I1	Cajú	<i>Anacardium occidentale</i>	MA07
33	J1	Ipê Amarelo	<i>Handroanthus albus</i>	L011, MA07, MA08
34	K1	Algodãozinho	<i>Cochlospermum regium</i>	F003, MA07, MA08
35	L1	Dedaleiro	<i>Lafoensia pacari</i>	MA07, MA08
36	M1	Aroeira do Sertão	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	F003, L011, MA07, MA08
37	N1	Espinho Preto	<i>Senegalia polyphylla</i>	F003, L011, MA07, MA08
38	O1	Farinha Seca	<i>Albizia niopoides</i>	F003, MA07, MA08
39	P1	Ipê Roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	F003, MA07, MA08
40	Q1	Muricizinho	<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	F003, L011, MA07, MA08
41	R1	Maria Mole	<i>Guapira graciliflora</i>	MA07, MA08
42	S1	Lacre	<i>Vismia guianensis</i>	F003, L011, MA07, MA08
43	T1	Mirindiba	<i>Buchenavia tomentosa</i>	F003, L011, MA07, MA08

Nº	CÓDIGO	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	POLÍGONOS
44	U1	Angico Preto	<i>Anadenanthera peregrina</i>	MA07, MA08
45	V1	Jenipapo	<i>Genipa americana</i>	F003, MA07, MA08
46	W1	Jucá	<i>Libidia ferrea</i>	MA07, MA08
47	X1	Sapucarana	<i>Lecythis sp.</i>	F003, L011, MA07, MA08
48	Z1	Quina	<i>Strychnos pseudoquina</i>	F003, MA07, MA08
49	A2	Maniçoba	<i>Manihot caerulescens</i>	F003, MA07, MA08
50	B2	Pimenteira	<i>Erythroxylim sp.</i>	F003, MA07, MA08
51	D2	Pequi	<i>Caryocar coriaceum</i>	F003, MA07
52	E2	Mangaba	<i>Hancornia speciosa</i>	F003, L011, MA07, MA08
53	F2	Pajeú	<i>Triplaris gardneriana</i>	F003, MA07, MA08
54	G2	Bacuri	<i>Platonia insignis</i>	F003, L011, MA07, MA08
55	H2	Copaíba	<i>Copaifera langsdorffii</i>	F003, MA07
56	I2	Sucupira Preta	<i>Bowdichia virgilioides</i>	MA07
57	J2	Caviúna	<i>Machaerium scleroxylom</i>	F003, MA07, MA08
58	K2	Angico Vermelho	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	MA07
59	L2	Ipê Caraíba	<i>Handroanthus ochraceus</i>	F003, L011, MA07, MA08
60	M2	Pau D'Arco	<i>Tabebuia serratifolia</i>	F003, MA07
61	N2	Pimenta de Macaco	<i>Xylopia aromatica</i>	F003, MA07, MA08
62	O2	Ipê Verde	<i>Cibistax antisiphilitica</i>	F003, L011, MA07

Nº	CÓDIGO	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	POLÍGONOS
63	P2	Marolo	<i>Anona coriacea</i>	F003, MA07, MA08
64	Q2	Pixirica	<i>Miconia sp.</i>	F003, MA07
65	R2	Caparosa	<i>Guapira noxia</i>	F003, MA07
66	S2	Pau Leite	<i>Sapium grandulatum</i>	F003, MA07
67	U2	Mata cachorro	<i>Simarouba versicolor</i>	F003, MA07

#### 4.2.7. Enquadramento do(s) Polígono(s) em Restauração

Após classificação dos indicadores ecológicos levantados em monitoramento, é possível definir a situação da área restaurada nos seguintes níveis de adequação:

- **CRÍTICO:** não foram atingidos os valores mínimos esperados no prazo determinado e será exigida a readequação do projeto por meio de ações corretivas mais significativas.
- **REGULAR MÍNIMO:** os valores estão dentro da margem de tolerância para o prazo determinado e cumprem as exigências mínimas, porém os valores são inferiores ao esperado, o que indica a necessidade da realização de ações corretivas para não comprometer os resultados futuros.
- **REGULAR ADEQUADO:** foram atingidos os valores esperados para o prazo determinado.

Dessa forma os indicadores classificados como 'Crítico' ou 'Regular Mínimo', o avaliador identificará os problemas de sua recomposição através dos fatores de perturbação obtidos em checklist, previamente, e deverá indicar as medidas corretivas mais adequadas para o melhor desenvolvimento da restauração, em relatório de monitoramento.

A Tabela 11, apresenta os valores de referência para vegetação do Cerrado a partir de dois anos após início das restaurações.

Tabela 11: Valores de referência para restauração de vegetação do Cerrado

Indicador	Cobertura do solo com vegetação nativa (%)			Densidade de indivíduos regenerantes (ind./ha)			Nº de espécies nativas regenerantes (ind.)			
	Nível de Adequação	Crítico	Regular Mínimo	Regular Adequado	Crítico	Regular Mínimo	Regular Adequado	Crítico	Regular Mínimo	Regular Adequado
Valor de Referência	2 anos	0 a 10	10 a 70	70 a 100	---	---	---	---	---	---
	4 anos	0 a 20	20 a 80	80 a 100	---	0 a 200	> 200	---	0 a 3	> 3
	6 anos	0 a 30	30 a 80	80 a 100	< 200	200 a 500	> 500	0 a 3	3 a 10	> 10
	10 anos	0 a 50	50 a 80	80 a 100	< 500	500 a 1.000	> 1.000	0 a 10	10 a 15	> 15
	16 anos	0 a 70	70 a 80	80 a 100	< 1.000	1.000 a 1.500	> 1.500	0 a 15	15 a 20	> 20
Referência p/ atestar recomposição	20 anos	0 a 80	---	80 a 100	< 2.000	---	> 2.000	0 a 25	---	> 25

Dessa forma, após 06 meses do início das atividades de restauração ecológica de cerrado, o levantamento dos indicadores ecológicos dos polígonos F003, LO11, MA07 e MA08, apresentam índices de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa, Densidade Média de regenerantes e o número de Espécies Nativas Regenerantes, conforme descrito na tabela 12.

Os valores levantados, nos remetem a um nível **REGULAR ADEQUADO** de restauração ecológica, esses indicadores apresentam valores dentro do esperado, pois a área foi selecionada de forma estratégica, com logística adequada para o curto período de tempo de implantação das atividades de restauração, sendo áreas próximas a estrada, com presença de regenerantes e cobertura parcial do solo para que as

mudas plantadas não passassem por uma situação de maior estresse hídrico as que já eram esperadas, a tabela 12 resume os indicadores coletados em campo.

**Tabela 12:** Indicadores do Monitoramento Ecológico de 6 meses.

Polígono	Tipo Restauração	Nº. Parcelas	Cobertura do solo com vegetação nativa (%)	Densidade Média (ind./ha)	Nº. Espécies (ind.)
F003	Enriquecimento	8	74,52	1.900	35
F003	Reg. Assistida	15	84,62	3.240	42
L011	Enriquecimento	5	76,15	4.420	27
MA07	Enriquecimento	36	83,76	4.092	62
MA07	Reg. Assistida	18	80,13	4.044	47
MA08	Enriquecimento	8	79,33	4.375	46
MA08	Reg. Assistida	16	82,21	4.994	50

Contudo, o fator de extrema importância para o alcance desses resultados, foi a promoção do cessamento dos principais fatores de degradação identificados no diagnóstico ambiental da área, como a retirada de animais domésticos, seguida do isolamento da área, mediante o cercamento, ações de conscientização com as comunidades ao redor relacionadas à caça de animais silvestres, retirada ilegal de madeira e principalmente, o uso indiscriminado do fogo na intenção de “limpar” a área. Todas essas ações somadas, aliadas ao monitoramento, proporciona um ambiente favorável ao desenvolvimento da resiliência natural, alcançando um maior potencial de regeneração na área.

### LISTA DE CHECAGEM

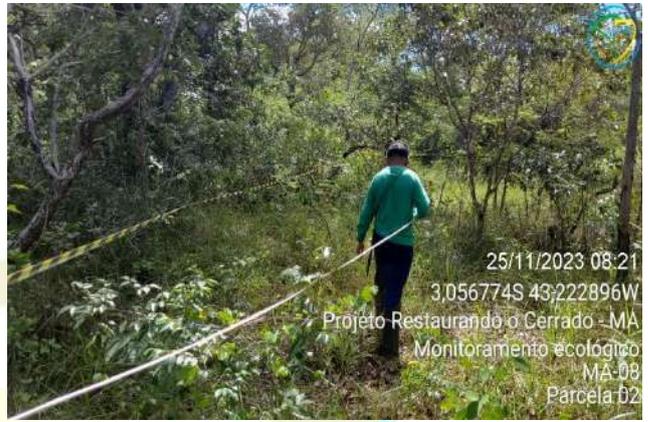
ATIVIDADES	FASE DE MANUTENÇÃO	COMENTÁRIOS E JUSTIFICATIVAS
<b>PLANTIO ENRIQUECIMENTO</b>		
Controle de formigas		
Coroamento das mudas		
<b>REGENERAÇÃO NATURAL</b>		
Cercamento		
Construção de aceiros		
<b>REGENERAÇÃO ASSISTIDA</b>		
Controle de formigas		
Coroamento de regenerantes		
Adubação de cobertura		
Instalação de poleiros artificiais		

## RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

### FAZENDA SÃO JOÃO (F003)



**FAZENDA SANTA IZABEL I (MA07 e MA08)**



## FAZENDA SÃO PAULO (L011)



## 5. MONITORAMENTO SOCIAL

Este capítulo apresenta o monitoramento social de seis meses pós plantio (Ano 01) da implementação da restauração ecológica da vegetação nativa referente ao Projeto Regenerando o Cerrado - Urbano Santos/MA, destacando os possíveis impactos sociais diretos e indiretos que promovem a geração de empregos e com o consumo de matéria prima e insumos no mercado local, possui forte impacto indireto durante a implementação das atividades.

Dessa forma, estão registrados esses impactos com o intuito de agregar o fator social ao escopo de atuação dos projetos. O objetivo é agregar o fator social ao escopo de atuação dos projetos de restauração ecológica.

O Projeto Restaurando o Cerrado (MA), neste ano 01, teve como parceira na implantação, monitoramento e manutenção a empresa E M MESQUITA SERVIÇOS FLORESTAIS, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ nº 49.362.266/00001-73, com sede na Rua Paulo VI, 50 Bairro São José, Urbano Santos/MA, representada pelo proprietário Evandro Martins Mesquita.

Foram coletadas informações ao longo dos meses seguintes de execução do projeto (retomada da implantação), período entre 01 de março de 2023 e 30 de novembro de 2023, a fim de contemplar do sexto ao décimo mês pós-implantação, concluída em maio/2023, mesmo período utilizado pelo monitoramento ecológico.

Através destas informações, apresentam-se neste, como os impactos sociais ocorreram e em quais dimensões alcançaram as comunidades locais. Em consonância com as orientações contratuais, foram utilizados três índices para o monitoramento social, dois quantitativos (geração de postos de trabalho e porcentagem de mão de obra local contratada ou envolvida) e um qualitativo (relação do projeto com a comunidade).

## 5.1. GERAÇÃO DE POSTOS DE TRABALHO

A geração de empregos é identificada como um benefício social imediato no projeto de restauração ecológica. Este relatório registra a quantidade de empregos gerados, classificando-os como permanentes (terceirizados), temporários ou familiares e indiretos (fornecedores). Além disso, todos os cursos, palestras e/ou capacitações da mão-de-obra utilizada são registrados.

Para as atividades de implantação e manutenção, a mão de obra utilizada foi 100% local, com vivência no trabalho de silvicultura ou projetos semelhantes, principalmente na monocultura do eucalipto, abundante nesta região do Cerrado maranhense ou ainda possuir origem na agricultura familiar. As equipes, em geral, compostas por 1 encarregado de turma e 4 ou 5 trabalhadores florestais.

Os empregados indiretos são representados por funcionários de fornecedores diretos ao projeto, em geral dois ou três funcionários dos viveiros, a tabela 13 apresenta essa mão de obra envolvida nas atividades de restauração ecológico no período.

**Tabela 13:** Mão de Obra empregada nas atividades de implantação.

Período Mão de Obra	2023								
	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov
Terceirizados	9	17	20	22	11	11	11	10	10
Temporários	0	2	8	7	4	4	4	4	4
Indiretos	0	13	13	2	0	0	0	0	8
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>32</b>	<b>41</b>	<b>31</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>22</b>



**Fotos:** 19 e 20) Atividade de plantio, 21) Controle de pragas, 22) Instalação de cerca, 23) Recepção e distribuição de mudas para o plantio.

## 5.2. PORCENTAGEM DE MÃO DE OBRA LOCAL CONTRATADA OU ENVOLVIDA

Partindo dos registros da quantidade de postos de trabalho gerados pelo projeto, foi avaliada a origem dessa mão-de-obra contratada. A contratação de pessoal local é priorizada sempre que possível, com abjetivo de favorecer a distribuição de renda da população da região de implantação do projeto, criando assim um impacto social positivo. A porcentagem é coletada para cada categoria de postos de trabalho: permanentes (terceirizados), temporários ou familiares e indiretos (fornecedores).

A tabela 14 apresenta o percentual de mão de obra local envolvida nas atividades de restauração ecológica no período.

**Tabela 14:** Percentual Mão de Obra local empregada nas atividades de restauração ecológica.

% MO Local \ Período	2023								
	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov
Terceirizados	0%	41%	45%	45%	8%	8%	8%	9%	9%
Temporários	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Indiretos	0%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	100%
<b>Total</b>	<b>0%</b>	<b>69%</b>	<b>73%</b>	<b>61%</b>	<b>31%</b>	<b>31%</b>	<b>31%</b>	<b>33%</b>	<b>57%</b>

Dessa forma a contratação de pessoal local é aquecida nos períodos chuvosos (outubro a junho), onde se concentram as atividades de plantio e compra de insumos, nos demais meses, com as atividades de planejamento e monitoramento da restauração o pessoal dito estrangeiro se torna prevalente nas atividades do projeto.

Além desse pessoal contratado, há ainda a movimentação do comércio local, como combustível, alimentação, hospedagem e insumos em geral, que contribuem com um incremento na circulação de renda dentro do Município.

### 5.3. RELAÇÃO DO PROJETO COM A COMUNIDADE

Este indicador possui uma abordagem mais ampla e qualitativa, buscando monitorar os impactos diretos e indiretos das atividades previstas pelo projeto de restauração ecológica sobre as comunidades locais, o intuito é perceber como cada atividade desempenhada trás influência sobre comunidades e atores locais.

Essa relação entre projetos de restauração ecológica e as comunidades do entorno por fim acaba sendo de alta importância por várias razões, tais como:

- **Benefícios para a saúde e bem-estar:** Os projetos de restauração ecológica muitas vezes resultam em melhorias significativas na qualidade do ar, na água e no solo. Esses benefícios têm um impacto direto na saúde e no bem-estar das comunidades locais, reduzindo doenças e atraindo animais silvestres.
- **Segurança alimentar:** A restauração de ecossistemas, a depender das espécies introduzidas, pode aumentar a disponibilidade de alimentos locais, seja por meio da recuperação de habitats naturais para a pesca, agricultura sustentável, a promoção da biodiversidade que suporta a polinização de culturas e podem até mesmo servir de insumos extrativistas para indústria farmacêutica e artesanato.

- Empoderamento comunitário: Envolvendo as comunidades locais no planejamento e execução de projetos de restauração, há um fortalecimento do senso de pertencimento e responsabilidade sobre o meio ambiente. Isso pode levar a uma maior conscientização sobre a importância da conservação e a uma maior capacidade de tomar medidas para proteger os recursos naturais.
- Geração de emprego e renda: como citado anteriormente, projetos de restauração frequentemente criam oportunidades de emprego local, desde o trabalho manual na plantação de árvores até empregos mais especializados em monitoramento ambiental, educação ambiental e ecoturismo. Isso pode ajudar a reduzir a pobreza e promover o desenvolvimento econômico sustentável nas comunidades circundantes.
- Preservação cultural: Por vezes, os projetos de restauração ecológica estão ligados à preservação de práticas e conhecimentos tradicionais das comunidades locais sobre o uso sustentável dos recursos naturais. Isso ajuda a manter a identidade cultural e promove o respeito pela sabedoria ancestral.
- 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, num raio de 10 km, com a finalidade de reconhecimento das localidades (município, povoados e comunidades), uma apresentação prévia do escopo do trabalho e, por fim, criar laços institucionais de confiança das comunidades com a equipe técnica socioambiental do Projeto, a figura 16 apresenta o panfleto explicativo das atividades e indicações de proteção ambiental, este foi distribuído nas reuniões com as comunidades.



Figura 16: Percentual Mão de Obra local empregada nas atividades de restauração ecológica.

Um segundo panfleto distribuído nas reuniões (Figura 17), apresentando um breve histórico do Instituto IBRAMAR, objetivos do projeto e alguns benefícios ambientais e sociais que podem afetar as comunidades e o ambiente ao redor das atividades.



**Figura 17:** Panfleto de apresentação do IBRAMAR, objetivos do projeto e alguns benefícios ambientais e sociais das atividades desenvolvidas na região.

Foram visitadas 14 comunidades (Sítio do Meio; Jacú; Gonçalo dos Mouras; Araras; Joaninha; Pedra; Dos Mendes; Mato Grande; São Félix; Jabuti, Guariba I, Guariba II, Guariba III e Cassó) em três municípios (Urbano Santos, Belágua e Primeira Cruz), reuniões essas compostas por lideranças comunitárias, pessoas interessadas nos assuntos, proprietários das fazendas beneficiadas e representantes do poder público.



**Fotos:** 24 e 25) Sede da fábrica artesanal de farinha de mandioca, povoado de Jabuti.  
 26, 27 e 28) Cooperativa de produtores de mandioca e fábrica de Tiquira (aguardente à base de mandioca), comunidade de Guariba I. 29 a 32) reunião com lideranças dos povoados Guariba I, II e III, Urbano Santos (MA).

Um objeto dessas visitas é a elaboração de diagnósticos socioeconômicos das comunidades no entorno dos projetos, através das reuniões, entrevistas e questionários, foram verificadas a necessidade de palestras de educação ambiental, algumas até já foram aplicadas. Em contrapartidas ao investimento e com o intuito de atender demandas por insumos, foi elaborado o Treinamento em Coleta e Armazenamento de Sementes Nativas do Cerrado a ser implementado no próximo período seco, onde os objetivos são:

- Gerar postos de trabalho qualificados e melhorar a renda;
- Promover a formação cidadã comunitária consciente sobre a questão ambiental;
- Formar trabalhadores para a coleta de sementes e plantio de mudas;
- Revitalização de espaços e organizações comunitárias;
- Articulações com atores institucionais para assessoria técnica rural aos agricultores familiares.

#### **5.4. PALESTRAS SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

A primeira Palestra sobre Educação Ambiental e Direitos Humanos de Crianças e Adolescentes a qual visou unificar uma breve apresentação do IBRAMAR e do Projeto socioambiental proposto para as comunidades com a questão ambiental contemporânea e os direitos humanos das crianças e dos adolescentes (embasado no Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA), foi apresentada em 15 de setembro de 2023 na comunidade de Guaribas II, Urbano Santos (MA), contendo os seguintes temas:

- Apresentar o Instituto IBRAMAR e o projeto ambiental proposto para as comunidades;
- Informar os adolescentes sobre os objetivos geral e específicos do Projeto, explicando as diretrizes socioambientais planejadas, as atividades sociais programadas (geração de renda, diagnóstico social e educação socioambiental), os benefícios ambientais pretendidos (nas esferas natural e social), ressaltando a importância do protagonismo infanto-juvenil comunitário e a “Construção do Projeto a várias mãos”;

- Oportunizar um espaço de discussão sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), correlacionando seus direitos fundamentais a questão ambiental contemporânea;
- Iniciar o processo de educação ambiental, introduzindo temáticas sobre a “Agenda 2030” e os “Objetivos de Desenvolvimento Sustentável”.

Atores Sociais Envolvidos na Atividade: Representante Comunitários; Representantes institucionais do Poder Público; Representantes Escolares; Adolescentes Estudantes; Equipe Técnica de Trabalho e Equipe Socioambiental – IBRAMAR.

Total de Participantes: 37 crianças e adolescentes, compreendidos na faixa etária de 11 a 16 anos, estudantes do 4º ao 9º ano.



**Foto 33:** Palestra sobre Educação Ambiental e Direitos Humanos de Crianças e Adolescentes

As atividades desempenhadas com a participação de comunidades e atores locais totalizaram 6 palestras com a participação de 155 pessoas.

Com as visitas às comunidades foi verificada uma grande demanda social, em virtude do ambiente de pobreza elevada da região. Essas comunidades receberam de forma amistosa as explicações sobre os objetivos do projeto de restauração e as possíveis interações com o entorno.

A aceitação por parte de líderes comunitários e da população em geral foi amistoso em relação ao projeto de restauração ambiental, contudo, gerou expectativa, tendo em vista o histórico de promessas não cumpridas na região, o que não favorece grandes intervalos entre os primeiros contatos e a efetivação das atividades, sejam treinamentos ou mesmo a contratação de mão de obra local, em qual as comunidades vislumbrem algum ganho, seja econômico ou mesmo na qualidade de vida, este então mais difícil de ser perceptivo a curto prazo.

Mesmo considerando o fato de que a maioria do pessoal local contratado pertence as regiões periféricas da sede do município de Urbano Santos, as comunidades no entorno podem ser mais bem incluídas na continuidade do projeto. A direção do Instituto IBRAMAR se empenhará em buscar meios de envolver mais pessoas no entorno das propriedades, a fim de que essa percepção seja mais benéfica.

## 6. CONCLUSÃO

A área em restauração de 72,63 ha, onde foram plantadas 20.599 mudas, teve sua implantação nas modalidades plantio de enriquecimento e regeneração assistida, concluída no início do mês de junho/2023.

A interrupção dos fatores de degradação, identificados no diagnóstico ambiental, juntamente com as ações de conscientização com as comunidades ao redor da área do projeto, foi de extrema importância para o alcance desses resultados.

Nas áreas de regeneração assistida, foram realizadas todas as atividades inerentes a essa modalidade, tais como o controle de formigas, coroamento de regenerantes, adubação de cobertura e instalação de poleiros artificiais, nas áreas de plantio de enriquecimento foram plantadas mudas regenerantes típicas do cerrado brasileiro.

Apesar das adversidades climáticas, causando estresse hídrico em algumas mudas e o atraso do novo período chuvoso, devido ao fenômeno *El Niño*, os primeiros 06 meses posteriores ao início da restauração foram caracterizados por poucas perturbações, sendo realizadas atividades de manutenção complementares as atividades de implantação, tais como o controle de formigas cortadeiras e a manutenção do coroamento das mudas.

As áreas apresentaram um nível REGULAR ADEQUADO de restauração ecológica, com índices de 74,52% (F003) a 83,76% (MA07) de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa na modalidade de restauração por plantio de enriquecimento e variando de 82,21% (MA08) e 84,62% (F003) de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa na modalidade de restauração por regeneração assistida.

O índice de densidade média de regenerantes varia entre 1.900 (F003 – Plantio de Enriquecimento) e 4.994 (MA08 – Regeneração Assistida), a quantidade de espécies nativas regenerantes varia entre 27 espécies (L011 – Plantio de Enriquecimento) e 50 espécies (MA08 – Regeneração Assistida), atingindo valores na margem dos esperados para o prazo de 06 meses do início da restauração.

Apesar das dificuldades encontradas nesse primeiro momento da implantação da restauração ecológica, principalmente quanto as adversidades climáticas e de aquisição de mudas, concluiu-se por um resultado bastante positivo para as atividades

propostas, foram identificados os principais gargalos e corrigidas as falhas, mesmo assim atingiu-se a meta de restauro para o planejamento proposto e aprovado junto a equipe da CARGILL e ECCON.

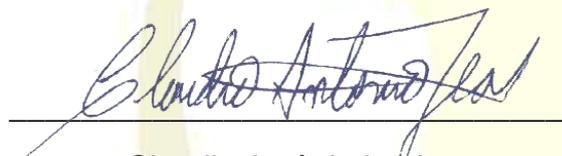
Referente ao monitoramento social, a análise qualitativa dos técnicos locais do Instituto aponta que as comunidades no entorno recebem de forma amigável os componentes da equipe e as explicações sobre os objetivos e o desenvolvimento do projeto. O Instituto IBRAMAR observa que a confiança nas suas atividades e no seu pessoal é um trabalho de convencimento constante e de médio / longo prazo, com o objetivo de mostrar o compromisso e a seriedade na execução do projeto e de todas as frentes de trabalho.

A integração do projeto de restauração ecológica com as necessidades e aspirações das comunidades locais é essencial para alcançar resultados eficazes e sustentáveis. Essa abordagem fortalece os vínculos entre a restauração ecológica e o desenvolvimento social, contribuindo para a perpetuação das atividades de proteção ambiental.

### Controle de Revisões

Revisão nº.	Data	Conteúdo
Rev. 0	25/04/2024	Documento original
Rev. 1	29/05/2024	Resposta ao Parecer Técnico de 09/05/2024

Vila Velha/ES, 29 de maio de 2024.



Claudio Antônio Leal  
Coordenador Geral do Projeto



Romildo Klippel  
Responsável Técnico do Projeto



Restaurando o  
**Cerrado** - MA

**Projeto Restaurando o Cerrado**

**RELATÓRIO DE MONITORAMENTO ECOLÓGICO**

**06 MESES**

**JULHO/2024**



**Instituto IBRAMAR**

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	3
2. OBJETIVO.....	4
3. ATIVIDADES DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA REALIZADAS .....	4
4. CHECKLIST DE FATORES DE PERTURBAÇÃO .....	5
5. MONITORAMENTO DE INDICADORES ECOLÓGICOS.....	7
5.1. Polígonos em restauração .....	7
5.2. Parcelas de amostragem .....	8
5.3. Amostragem dos indicadores ecológicos.....	10
5.4. Índice Cobertura do Solo com Vegetação Nativa.....	13
5.5. Índice Densidade de Indivíduos Nativos Regenerantes .....	14
5.6. Índice Número de Espécies Nativas Regenerantes .....	15
5.7. Enquadramento do(s) Polígono(s) em Restauração .....	18
6. MONITORAMENTO SOCIAL .....	20
6.7. Geração de Postos de Trabalho .....	20
6.8. Porcentagem de Mão de Obra Local Contratada ou Envolvida .....	21
6.9. Relação do Projeto com a Comunidade.....	22
7. REGISTROS FOTOGRÁFICOS.....	23
7.1. Checklist Perturbação polígono MA01a – Plantio de Enriquecimento .....	23
7.2. Monitoramento Ecológico Polígono MA01a – Plantio de Enriquecimento .....	24
8. CONCLUSÃO .....	25

## 1. INTRODUÇÃO

No mês de janeiro de 2024, foi realizada a restauração de uma área total de 50,37 ha, na modalidade de plantio de enriquecimento. O presente relatório trata sobre o monitoramento ecológico de 06 meses, realizado entre os dias 10 e 12 de julho de 2024, desta área implantada em janeiro/24. Essas atividades estão sendo desenvolvidas pelo INSTITUTO IBRAMAR, no intuito de monitorar as áreas em restauração de reserva legal no âmbito do Projeto Cargill CPR0055 – Restaurando o Cerrado, MA.

As atividades denominadas Fase 1-2 tiveram início em 02 de janeiro de 2024 e concluídas em 31 de janeiro de 2024, totalizando os 123 ha de restauração contratados no Ano 1 do projeto.

Ressalta-se que as áreas implantadas da Fase 1-2 no mês de janeiro/24 correspondem a 50,37 hectares que serão monitoradas e estratificadas em consonância com o **Protocolo de Monitoramento da Recomposição da Vegetação Nativa do Distrito Federal**, conforme no anexo III (Programa P&R Cargill SA). A quantidade de parcelas para o monitoramento foi calculada utilizando o valor total de cada modalidade de restauração prevista para o referente ano, de acordo com o alinhado em reunião técnica com a Cargill e ECCON, ocorrida no dia 18 de junho de 2024.

O presente relatório também contempla as ações socioambientais desenvolvidas nas comunidades ao entorno da área de restauração, onde é possível avaliar os possíveis impactos sociais diretos e indiretos gerados pelo projeto, que promovem a geração de empregos, consumo de matérias-primas e insumos no mercado local. Para a avaliação dos impactos sociais, foram utilizados três indicadores: dois quantitativos (geração de empregos e porcentagem de mão de obra local contratada ou envolvida) e um qualitativo (relação do projeto com a comunidade).

Os resultados desse monitoramento social buscam agregar o fator social ao escopo de atuação dos projetos de restauração ecológica, de modo a ampliar a compreensão dos impactos gerados nas comunidades locais. Essa abordagem integrada visa contribuir para o planejamento e a implementação de ações de restauração mais alinhadas com as necessidades e expectativas da população.

## 2. OBJETIVO

Apresentar os resultados do monitoramento de 06 meses das áreas de restauração ecológica de cerrado que foram implantadas, mediante atividades de plantio de enriquecimento, no mês de janeiro/2024 (Ano 1) nas áreas de reserva legal da fazenda Santa Izabel I, situada no município de Urbano Santo - MA e avaliar os possíveis impactos sociais diretos e indiretos gerados pelo projeto.

## 3. ATIVIDADES DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA REALIZADAS

No mês de janeiro/2024, foi realizada a restauração de uma área de 50,37 ha, na modalidade de restauração de plantio de enriquecimento (Figura 1), no polígono MA01a, contemplando as atividades de controle de formigas cortadeiras, preparo da área e o plantio de mudas.



Figura 1: Área em restauração ecológica, janeiro de 2024 (Ano 1).

#### 4. CHECKLIST DE FATORES DE PERTURBAÇÃO

Este checklist foi realizado no polígono MA01a que recebeu atividade de plantio de enriquecimento.

Para coleta de dados dos fatores de perturbação na área de restauração o avaliador realizou caminhamentos por ela, com os checklists em mãos. Em suas observações varrendo o chão com o seu olhar, de cima para baixo, a fim de fazer as seguintes avaliações:

- houve a incidência de formigas cortadeiras na área?
- Qual o nível de presença de gramíneas exóticas na área?
- Houve seca prolongada na região?
- Houve mortalidade de mudas?
- Ocorreu incêndio na área?
- Ocorreram eventos adversos na área?
- Há evidências de processos erosivos na área?

As observações item a item não constataram a presença de formigas cortadeiras, tal fato é resultado do controle e combate às formigas que vem sendo realizado de forma contínua para evitar sua proliferação e danos severos nas áreas em restauração.

Não foram observadas a presença de gramíneas exóticas nas áreas monitoradas, após 6 meses da implantação do plantio de enriquecimento. As áreas não apresentam indícios de seca prolongada, pois ocorreram chuvas esparsas na região durante o mês de junho.

Em relação a mortalidade de mudas foi observado em campo com índice abaixo de 30%, não sendo indicativo de replantio nas áreas monitoradas.

Não foram identificados sinais de queimadas e nem outros danos adversos nas áreas em restauração monitoradas, acreditamos que o trabalho de sensibilização local e o fato de a mão de obra do projeto pertencer a comunidades locais próximas as áreas em restauração, tenha causado efeito positivo, pois a ocorrência de queimadas na região era considerada um fato corriqueiro nos anos anteriores.

Não foi observado a presença de processos erosivos nas áreas monitoradas do polígono MA01a. A figura 2 abaixo, ilustra o caminhamento realizado durante o checklist de perturbação no polígono MA01a.



**Figura 2:** Caminhamento de checklist de perturbação no polígono MA01a, julho de 2024 (Ano 1).

## 5. MONITORAMENTO DE INDICADORES ECOLÓGICOS

O monitoramento da recomposição de vegetação nativa tem o objetivo de analisar, de modo prático e escalável, o sucesso da implementação realizada no projeto de restauração, contribuindo com o implementador em tomadas de decisões, quando necessário. Ao monitorar uma área em restauração, possíveis ocorrências de degradação são detectados precocemente, a tempo de agir de modo corretivo, garantindo o sucesso da restauração.

O monitoramento de indicadores ecológicos de 06 meses foi realizado entre os dias 10 e 12 de julho/24, no polígono MA01a onde foi realizada a atividade de restauração na modalidade de plantio de enriquecimento em 50,37 ha.

A atividade foi fundamentada no **Protocolo de Monitoramento da Recomposição da Vegetação Nativa do Distrito Federal**, indicado no anexo III (Programa P&R Cargill SA), para os estados que não possuem protocolo próprio para recomposição da vegetação nativa do bioma Cerrado.

O Protocolo supracitado consiste na instalação de parcelas de 100 m<sup>2</sup> para amostragem dos seguintes indicadores ecológicos: **porcentagem de cobertura do solo com vegetação nativa (%)**, **densidade de indivíduos nativos regenerantes por hectare (ind./ha)** e **número de espécies regenerantes (ind.)**.

### 5.1. Polígonos em restauração

O monitoramento dos indicadores deve ser aplicado a cada polígono em restauração. Um polígono de recomposição é uma área ambientalmente homogênea com relação a vegetação original e uso do solo, que recebe o mesmo método de recomposição em um mesmo período, e cujo resultado da recomposição é igualmente homogêneo.

O restaurador define os polígonos observando a formação da vegetação original, no caso da área de Reserva Legal das propriedades participantes do projeto em Urbano Santo (MA) a fitofisionomia é do tipo Cerrado Sentido Restrito (formações savânicas). Um polígono pode ser descontínuo, consistindo em um conjunto de áreas homogêneas, por exemplo, separadas por estradas ou rios.

A Figura 3 apresenta a disposição dos quadros onde foram inseridas as parcelas de monitoramento.



**Figura 3:** Disposição das parcelas de monitoramento ecológico no polígono MA01a.

## 5.2. Parcelas de amostragem

Segundo o Protocolo de Monitoramento da Recomposição da Vegetação Nativa no Distrito Federal, O número de parcelas é definido pela área do polígono de recomposição.

- Polígonos com áreas menores que 0,5 hectare não devem ser amostrados em parcelas, devendo ser realizada a amostragem de densidade na área total e para cobertura serão utilizadas 5 linhas.
- Áreas maiores que 0,5 até 1 hectare deverão conter cinco parcelas.
- Para as áreas maiores que 1 hectare, deverão ser utilizadas quatro parcelas mais uma parcela por hectare, até o limite de 50 parcelas. Polígonos de recomposição com área descontínua deverão ter suas áreas somadas para obtenção da área total.

O cálculo do número de parcelas é feito separadamente para cada área total de implantação do ano e sua respectiva modalidade de restauração.

**Tabela 1:** Referência número (N) de parcelas para monitoramento por área de cada modalidade de recomposição.

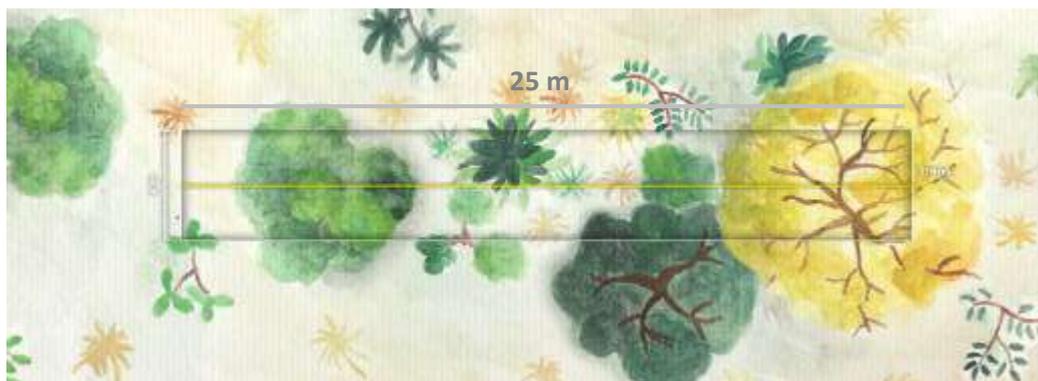
Área (ha) = A	Número de parcelas
$A \leq 0,5$	Área total + 5 linhas de cobertura
$0,5 \leq A \leq 1$	5
$A > 1$	Nº de hectares + 4

A área restaurada no polígono MA01a e modalidade estão descritas na tabela 2 abaixo. Para o cálculo do número de parcelas foi feita proporção destas áreas em relação ao total executado/planejado para cada modalidade, neste caso, referente ao ano 1 do contrato. Considerando a quantidade de 50 parcelas no total, pois as áreas previstas para cada modalidade no ano são maiores que 50 hectares.

**Tabela 2:** Cálculo do número (N) de parcelas por unidade de monitoramento/polígono de recomposição.

Polígono	Atividade	Hectares implantados jan/24	Total planejado/ executado modalidade (ano 1)	Proporção	N parcelas
MA01a	Plantio de Enriquecimento	50,37	86,13	58%	29
<b>TOTAL</b>		<b>50,37</b>			<b>29</b>

No interior de cada parcela demarca-se uma área de  $25 \times 4$  m ( $100 \text{ m}^2$ ). Para montar a área de amostragem de indicadores ecológicos, estica-se uma trena de 25 m no centro, presa por estacas nas duas extremidades, figura 4.



**Figura 4:** Vista da área amostral dentro de cada parcela com as dimensões e sugestão de montagem.

### 5.3. Amostragem dos indicadores ecológicos

A cobertura da vegetação é estimada utilizando o método de interceptação de pontos em linha.

Neste método, ao longo de uma trena de 25 m (linha central da área de amostragem), uma vareta com dois metros de altura é disposta perpendicularmente ao solo, e os dados são coletados a cada 1 m da trena, iniciando no zero (0) metro, totalizando 26 pontos de coleta (toques), registradas na folha de campo (Figura 5).

Para formações savânicas a cobertura é mostrada desde o solo nas classes: sem vegetação, lenhosa nativa, capim nativo, nativa total e vegetação exótica, a exceção de no toque existir apenas a característica sem vegetação deve ser marcada também a cobertura total (nativas ou exóticas).



### Projeto Restaurando o Cerrado



Data início restauração: maio/2023

Data monitoramento:

Polígono:

Parcela:

Toque	Sem Vegetação	Lenhosa Nativa	Capim Nativo	Nativa Total	Exótica	Cobertura total (Nativas ou exóticas)	Indivíduos	Espécies	R - Regenerante P - Plantio
1	<input type="checkbox"/>								
2	<input type="checkbox"/>								
3	<input type="checkbox"/>								
•									
•									
•									
25	<input type="checkbox"/>								
26	<input type="checkbox"/>								

Figura 5: Folha de campo para anotações de características da vegetação, número de indivíduos e espécies.

Ao longo da trena, a vareta é posicionada a cada 1 m e anotados os tipos de cobertura que tocam a vareta em sua extensão (0-2 m) e sua projeção (> 2 m), ao final das anotações será calculado o índice de cobertura do solo com vegetação nativa da parcela, após efetuada todas as parcelas será obtido índice de cobertura de todo o polígono.

Em cada toque é anotado o número de indivíduos e a espécie essas anotações irão compor os outros dois índices, densidade de indivíduos nativos regenerantes e o número de espécies nativas regenerantes, as equações de cálculo utilizam a aritmética básica da média e porcentagem, equações demonstradas a seguir:

Equações 1 e 2: Média de Sem Vegetação,  $\mu(SV)$  e Cobertura em porcentagem Sem Vegetação - Cob%SV

$$\mu(SC) = \frac{(Cob \mu(SC) \text{ parcela } 1 + Cob \mu(SC) \text{ parcela } 2 \dots + Cob \mu(SC) \text{ parcela } n)}{n} \quad e \quad Cob\%SC = \mu(SC) \times 100$$

Equações 3 e 4: Média de Cobertura Lenhosa Nativas,  $\mu(LN)$  e Cobertura em porcentagem Lenhosa Nativas - Cob%LN

$$\mu(LN) = \frac{(Cob \mu(LN) \text{ parcela } 1 + Cob \mu(LN) \text{ parcela } 2 \dots + Cob \mu(LN) \text{ parcela } n)}{n} \quad e \quad Cob\%LN = \mu(LN) \times 100$$

Equações 5 e 6: Média de Cobertura Capim Nativo,  $\mu(CN)$  e Cobertura em porcentagem Capim Nativo - Cob%CN

$$\mu(CN) = \frac{(Cob \mu(CN) \text{ parcela } 1 + Cob \mu(CN) \text{ parcela } 2 \dots + Cob \mu(CN) \text{ parcela } n)}{n} \quad e \quad Cob\%CN = \mu(CN) \times 100$$

Equações 7 e 8: Média de Cobertura de Exóticas,  $\mu(E)$  e Cobertura em porcentagem Exóticas - Cob%E

$$\mu(E) = \frac{(Cob \mu(E) \text{ parcela } 1 + Cob \mu(E) \text{ parcela } 2 \dots + Cob \mu(E) \text{ parcela } n)}{n} \quad e \quad Cob\%E = \mu(E) \times 100$$

Equações 9 e 10: Média de Cobertura Total,  $\mu(CT)$  e Cobertura Total de docel em porcentagem - Cob%CT

$$\mu(CT) = \frac{(Cob \mu(CT) \text{ parcela } 1 + Cob \mu(CT) \text{ parcela } 2 \dots + Cob \mu(CT) \text{ parcela } n)}{n} \quad e \quad Cob\%CT = \mu(CT) \times 100$$

## 5.4. Índice Cobertura do Solo com Vegetação Nativa

### 5.4.1. Polígono MA01a – Plantio de Enriquecimento

A Tabela 3, apresenta os valores encontrados para o índice de cobertura do solo nas 29 parcelas medidas e a média total do polígono MA01a.

**Tabela 3:** Resultado características da vegetação para cada parcela e o índice de cobertura vegetal.

Parcela	Cob $\mu$ SV	Cob $\mu$ LN	Cob $\mu$ CN	Cob $\mu$ NT	Cob $\mu$ E	Cob $\mu$ CT
P01	0,0000	0,8077	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P02	0,1154	0,3846	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P03	0,0385	0,2692	0,9615	0,9615	0,0000	0,9615
P04	0,0000	0,2692	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P05	0,0000	0,3077	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P06	0,0000	0,3846	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P07	0,0000	0,2692	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P08	0,0000	0,0769	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P09	0,0769	0,2308	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
P10	0,0000	0,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P11	0,0000	0,2308	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P12	0,1538	0,0000	0,5385	0,9615	0,0000	0,9615
P13	0,0769	0,2308	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
P14	0,0000	0,1923	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P15	0,0000	0,1538	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P16	0,0000	0,5769	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P17	0,0000	0,1154	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P18	0,0000	0,7692	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P19	0,0000	0,3077	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P20	0,0000	0,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P21	0,1154	0,2308	0,8846	0,9615	0,0000	0,9615
P22	0,0000	0,5769	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P23	0,0000	0,5769	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P24	0,1538	0,2692	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P25	0,1154	0,3846	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P26	0,0000	0,1923	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P27	0,0000	0,3462	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P28	0,0769	0,4231	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
P29	0,0769	0,1538	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
Soma total ( $\Sigma$ )	1,0000	8,7308	27,6923	28,1923	0,0000	28,1923
Média total ( $\mu$ )	0,0345	0,3011	0,9549	0,9721	0,0000	0,9721
<b>Cobertura em porcentagem (Cob%)</b>	<b>3,45%</b>	<b>30,11%</b>	<b>95,49%</b>	<b>97,21%</b>	<b>0,00%</b>	<b>97,21%</b>

O Índice de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa nas 29 parcelas medidas no polígono MA01a, 6 meses após o início da restauração é de 97,21 % da área. As 29 parcelas apresentaram índice de cobertura vegetal acima de 80%.

## 5.5. Índice Densidade de Indivíduos Nativos Regenerantes

A densidade de regenerantes nativos é estimada realizando a contagem de árvores e arbustos nativos que são regenerantes e perenes dentro da parcela de amostragem.

O número de indivíduos encontrado é calculado para representar a quantidade de regenerantes por hectare (ind./ha). São considerados regenerantes os indivíduos lenhosos de espécies nativas que possuam altura  $\geq 0,3$  m e  $\leq 2$  m.

No cálculo, são somados os regenerantes das parcelas e depois divididos pela área das parcelas e transformado em hectares, como indicado na fórmula a seguir:

Equação 11: Cálculo da densidade de indivíduos regenerantes.

$$\text{Densidade de Regenerantes} = 100 \times \frac{\sum n^{\circ} \text{ de indivíduos nas parcelas}}{n^{\circ} \text{ de parcelas}} \text{ (ind./ha)}$$

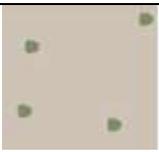
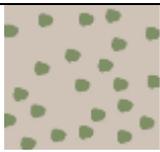
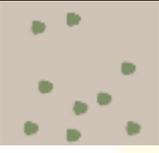
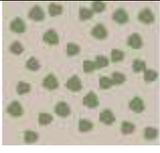
### 5.5.1. Polígono MA01a – Plantio de Enriquecimento

A densidade média de regenerantes nas 29 parcelas amostradas, foi de 6.710 indivíduos/ha, conforme dados levantados.

No campo, foram contabilizados os indivíduos regenerantes, sendo observado o total de 1.946 indivíduos nas 29 parcelas amostradas no polígono MA01a, após 6 meses do início da restauração na modalidade plantio total.

O Quadro 1 a seguir ilustra a densidade de indivíduos por parcela.

**Quadro 1:** Índice densidade de indivíduos nas respectivas parcelas e suas representações gráficas

Densidade de Indivíduos	Parcela(s)	Representação gráfica	Densidade de Indivíduos	Parcela(s)	Representação gráfica
0 a 3800 ind./ha	13		6201 a 7400 ind./ha	7, 9, 11 14, 23 e 26	
3801 a 5000 ind./ha	4, 8 e 21		7401 a 8600 ind./ha	5, 6, 17 19, 20, 25 e 29	
5001 a 6200 ind./ha	1, 2, 3, 12, 15, 16 18, 22 e 24		> 8600 ind./ha	10, 27 e 28	

## 5.6. Índice Número de Espécies Nativas Regenerantes

O número de espécies nativas é medido realizando a contagem de espécies de árvores e arbustos nativos perenes, regenerantes e não regenerantes, contidos dentro das parcelas.

### 5.6.1. Polígono MA01a – Plantio de Enriquecimento

O número de espécies nativas regenerantes encontrada nas 29 parcelas amostradas no polígono MA01a, após 6 meses do início da restauração, foi de 44 espécies, conforme os dados levantados.

A Tabela 4, apresenta a identificação de parte das espécies, sendo que algumas não foi possível encontrar a devida identificação.

**Tabela 4:** Identificação das espécies no polígono MA01a (monitoramento ecológico de 6 meses).

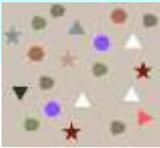
Nº	CÓDIGO	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
1	A	Mucuruna	NI
2	A2	Maniçoba	<i>Manihot caeruleascens</i>
3	B	Angelica Branca	NI
4	C	Barbatimão	<i>Stryphnodendron sp.</i>
5	C1	Amargoso	<i>Vatairea macrocarpa</i>
6	D	Baru	<i>Dipteryx alata</i>
7	D1	Pau Terra	<i>Qualea grandiflora</i>
8	D2	Pequi	<i>Caryocar coriaceum</i>
9	E1	Mororó	<i>Bauhinia sp.</i>
10	E2	Mangaba	<i>Hancornia speciosa</i>
11	E3	Guajirú	<i>Chrysobalanus icaco L.</i>
12	F	Fava de Bolota	<i>Parkia platycephala</i>
13	F2	Pajeú	<i>Triplaris gardneriana</i>
14	F3	Jurema	<i>Mimosa verrucosa</i>
15	G	Mufumbo	<i>Combretum leprosum</i>
16	G3	Paciência	NI
17	H	Araça	<i>Psidium cattleianum</i>
18	H1	Cajuí	<i>Anacardium humile</i>
19	H3	Tamboril	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>
20	I	Marmelada	<i>Cordia sessilis</i>
21	I1	Cajuí	<i>Anacardium occidentale</i>
22	I2	Sucupira Preta	<i>Bowdichia virgilioides</i>
23	I3	Catinga de porco	<i>Poincianella pyramidalis</i>
24	J1	Ipê Amarelo	<i>Handroanthus albus</i>
25	K	Candeia	<i>Plathymenia reticulata</i>
26	L2	Ipê Caraíba	<i>Handroanthus ochraceus</i>
27	M	Pau Terrinha	<i>Qualea parviflora</i>
28	M1	Aroeira do Sertão	<i>Myracrodruon urundeuva</i>
29	N	Pitomba	<i>Talisia esculenta</i>
30	O	Pata de Vaca	<i>Bauhinia forficata</i>
31	O1	Farinha Seca	<i>Albizia niopoides</i>
32	P1	Ipê Roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i>

Nº	CÓDIGO	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
33	R	Pau de Luiza	<i>NI</i>
34	S	Fava de Anta	<i>Dimorphandra mollis</i>
35	T	Janaúba	<i>Himatanthus obovatus</i>
36	T1	Mirindiba	<i>Buchenavia tomentosa</i>
37	U	Jatobá	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>
38	U1	Angico Preto	<i>Anadenanthera peregrina</i>
39	V	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>
40	X	Murici	<i>Byrsonima crassifolia</i>
41	X1	Sapucarana	<i>Lecythis sp.</i>
42	Z	Gonçalo Alves	<i>Astronium fraxinifolium</i>
43	Z1	Quina	<i>Strychnos pseudoquina</i>
44	U2	Mata cachorro	<i>Simarouba versicolor</i>

Fonte: Ibramar (2024).

Segue abaixo, no quadro 2, a representação gráfica do índice número de espécies por parcela amostrada.

**Quadro 2:** Índice número de espécies nas respectivas parcelas e suas representações gráficas.

Número de espécies	Parcelas	Representação gráfica
0 a 18 espécies	21, 22, 23 24, 25, 26 27, 28 e 29	
Acima de 18 espécies	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 e 20	

### 5.7. Enquadramento do(s) Polígono(s) em Restauração

Após classificação dos indicadores ecológicos levantados em monitoramento, é possível definir a situação da área restaurada nos seguintes níveis de adequação:

- **CRÍTICO:** não foram atingidos os valores mínimos esperados no prazo determinado e será exigida a readequação do projeto por meio de ações corretivas mais significativas.
- **REGULAR MÍNIMO:** os valores estão dentro da margem de tolerância para o prazo determinado e cumprem as exigências mínimas, porém os valores são inferiores ao esperado, o que indica a necessidade da realização de ações corretivas para não comprometer os resultados futuros.
- **REGULAR ADEQUADO:** foram atingidos os valores esperados para o prazo determinado.

Dessa forma os indicadores classificados como 'Crítico' ou 'Regular Mínimo', o avaliador identificará os problemas de sua recomposição através dos fatores de perturbação obtidos em checklist, previamente, e deverá indicar as medidas corretivas mais adequadas para o melhor desenvolvimento da restauração, em relatório de monitoramento.

A Tabela 5, apresenta os valores de referência para vegetação do Cerrado a partir de dois anos após início das restaurações.

**Tabela 5:** Valores de referência para restauração de vegetação do Cerrado

Indicador	Cobertura do solo com vegetação nativa (%)			Densidade de indivíduos regenerantes (ind./ha)			Nº de espécies nativas regenerantes (ind.)			
	Nível de Adequação	Crítico	Regular Mínimo	Regular Adequado	Crítico	Regular Mínimo	Regular Adequado	Crítico	Regular Mínimo	Regular Adequado
Valor de Referência	2 anos	0 a 10	10 a 70	70 a 100	---	---	---	---	---	---
	4 anos	0 a 20	20 a 80	80 a 100	---	0 a 200	> 200	---	0 a 3	> 3
	6 anos	0 a 30	30 a 80	80 a 100	< 200	200 a 500	> 500	0 a 3	3 a 10	> 10
	10 anos	0 a 50	50 a 80	80 a 100	< 500	500 a 1.000	> 1.000	0 a 10	10 a 15	> 15
	16 anos	0 a 70	70 a 80	80 a 100	< 1.000	1.000 a 1.500	> 1.500	0 a 15	15 a 20	> 20
Referência p/ atestar recomposição	20 anos	0 a 80	---	80 a 100	< 2.000	---	> 2.000	0 a 25	---	> 25

Dessa forma, após 06 meses do início das atividades de restauração do cerrado, o levantamento dos indicadores ecológicos do polígono MA01a que recebeu a modalidade de restauração de plantio de enriquecimento, apresentou Índice de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa de 97,21 %, uma Densidade Média de regenerantes de 6.710 indivíduos/ha e o número de Espécies Nativas Regenerantes de 44 espécies.

Os valores levantados, nos remetem a um nível **REGULAR ADEQUADO** de restauração ecológica, esses indicadores apresentam valores dentro do esperado, pois a área foi selecionada de forma estratégica, de acordo com a aptidão para realização das atividades de restauração por meio do plantio de enriquecimento, sendo áreas abertas com espaço para o plantio de mudas, que apresentam resultados positivos de plantio devido às altas taxas de

cobertura do solo.

Contudo, o fator de extrema importância para o alcance desses resultados, foi a promoção do cessamento dos principais fatores de degradação identificados no diagnóstico ambiental da área, como a retirada de animais domésticos, seguida do isolamento da área, mediante o cercamento, ações de conscientização com as comunidades ao redor relacionadas à caça de animais silvestres, retirada ilegal de madeira e principalmente, o uso indiscriminado do fogo na intenção de “limpar” a área. Todas essas ações somadas, aliadas ao monitoramento, proporciona um ambiente favorável ao desenvolvimento da resiliência natural, alcançando um maior potencial de regeneração na área.

## **6. MONITORAMENTO SOCIAL**

Os projetos de restauração ecológica frequentemente estão vinculados a impactos sociais diretos ou indiretos durante a implementação das atividades, já que esta atividade irá promover a geração de empregos no setor. Dessa forma, é essencial registrar esses impactos com o intuito de agregar o fator social ao escopo de atuação dos projetos. O presente relatório de monitoramento social apresenta informações colhidas durante o período deste relatório (implantação e manutenção). Através destas informações, pode-se realizar uma análise apresentando como os impactos sociais ocorreram e em qual a dimensão alcançaram as comunidades locais.

Como existem diversos níveis de impactos sociais e diversas formas de registrá-los, o presente relatório define três indicadores mínimos que devem constar nos projetos, dois quantitativos (geração de empregos e porcentagem de mão de obra local contratada ou envolvida) e um qualitativo (relação do projeto com a comunidade).

### **6.7. Geração de Postos de Trabalho**

A geração de empregos é identificada como um benefício social imediato no projeto de restauração ecológica. Este relatório registra a quantidade de empregos gerados, classificando-os como permanentes (terceirizados), temporários ou familiares e indiretos (fornecedores). Além disso, todos os cursos, palestras e/ou capacitações da mão-de-obra utilizada são

registrados.

Para as atividades de implantação e manutenção, a mão de obra utilizada foi 100% local, com vivência no trabalho de silvicultura ou projetos semelhantes, principalmente na monocultura do eucalipto, abundante nesta região do Cerrado maranhense ou ainda possuir origem na agricultura familiar. As equipes, em geral, compostas por 1 encarregado de turma e 4 ou 5 trabalhadores florestais.

Os empregados indiretos são representados por funcionários de fornecedores diretos ao projeto, em geral dois ou três funcionários dos viveiros, a tabela 6 apresenta essa mão de obra envolvida nas atividades de restauração ecológica no período.

**Tabela 6:** Contratação de mão de obra estrangeira e local.

Mão de Obra	Jul/2024
Terceirizados	11
Temporários	17
Indiretos	03
<b>Total</b>	<b>31</b>

Fonte: Ibramar 2024.

## 6.8. Porcentagem de Mão de Obra Local Contratada ou Envolvida

Partindo dos registros da quantidade de postos de trabalho gerados pelo projeto, foi avaliada a origem dessa mão-de-obra contratada. A contratação de pessoal local é priorizada sempre que possível, com abjetivo de favorecer a distribuição de renda da população da região de implantação do projeto, criando assim um impacto social positivo. A porcentagem é coletada para cada categoria de postos de trabalho: permanentes (terceirizados), temporários ou familiares e indiretos (fornecedores).

A tabela 7 apresenta o percentual de mão de obra local envolvida nas atividades de restauração ecológica no mês de julho/2024.

**Tabela 7:** Percentual de mão de obra local no projeto.

Mão de Obra	Pessoal Envolvido	Pessoal Local	Jul/2024
Terceirizados	11	-	0%
Temporários	17	17	100%
Indiretos	03	03	100%
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>20</b>	<b>64,52</b>

Fonte: Ibramar 2024.

Dessa forma a contratação de pessoal local é aquecida nos períodos chuvosos (outubro a junho), onde se concentram as atividades de plantio e compra de insumos, nos demais meses, com as atividades de planejamento e monitoramento da restauração o pessoal dito estrangeiro se torna prevalente nas atividades do projeto.

Além do pessoal local contratado, há ainda a movimentação do comércio local, como combustível, alimentação, hospedagem e insumos em geral, que contribuem com um incremento na circulação de renda dentro do município.

### 6.9. Relação do Projeto com a Comunidade

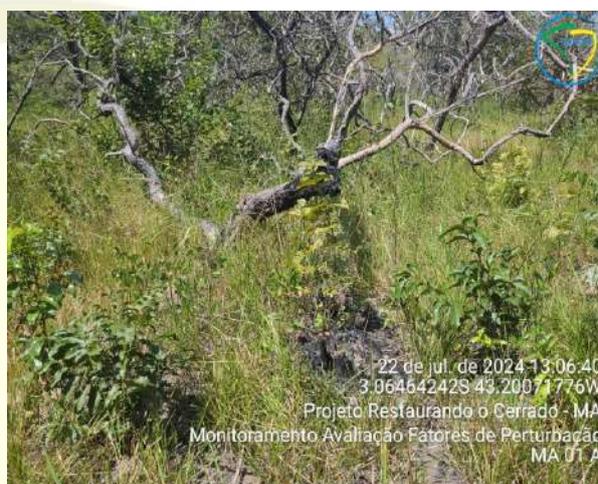
O indicador de relação do projeto com a comunidade possui uma abordagem mais ampla e qualitativa, buscando monitorar os impactos diretos e indiretos das atividades previstas pelo projeto sobre as comunidades locais. Cada atividade desempenhada que tenha a participação de comunidades e atores locais deve ser registrada e analisada. A coleta deste indicador deve ser por meio da observação participante, que é um processo no qual o avaliador realiza uma interpretação de forma qualitativa das situações sociais decorrentes das atividades desempenhadas pelo projeto, como por exemplo durante um curso de capacitação de coletores de sementes o avaliador deve interpretar qual o nível de interesse e engajamento dos participantes.

Com o intuito de atingir este objetivo, nossos profissionais técnicos de campo acompanham junto com seus colaboradores e com as lideranças comunitárias dos povoados situados no entorno da área de intervenção do Projeto, observando as citações das ações do

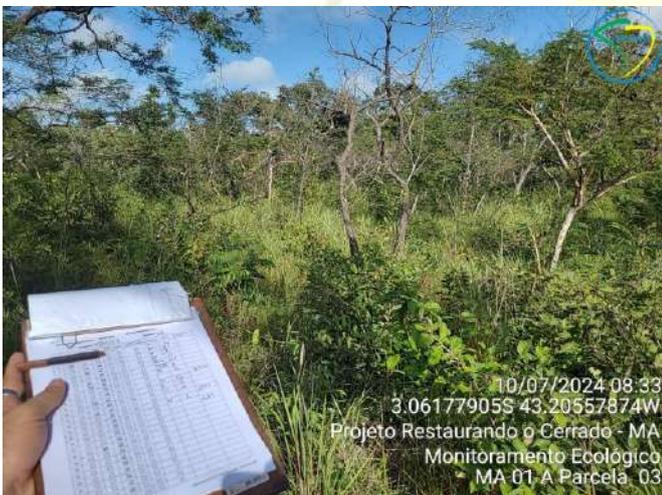
projeto e criando laços institucionais de confiança das comunidades com a equipe técnica da área socioambiental do Projeto Restaurando o Cerrado.

## 7. REGISTROS FOTOGRÁFICOS

### 7.1. Checklist Perturbação polígono MA01a – Plantio de Enriquecimento



## 7.2. Monitoramento Ecológico Polígono MA01a – Plantio de Enriquecimento



## 8. CONCLUSÃO

A interrupção dos fatores de degradação, identificados no diagnóstico ambiental, juntamente com as ações de conscientização com as comunidades ao redor da área do projeto, foi de extrema importância para o alcance dos resultados descritos.

A área total restaurada em janeiro/2024 foi de 50,37 hectares, na modalidade de plantio de enriquecimento, contemplando as atividades de controle de formigas cortadeiras, preparação das áreas e o plantio de mudas.

A atividade de monitoramento ocorreu entre os dias 10 e 12 de julho/24, 6 meses após a atividade de restauração, conforme Protocolo de Monitoramento da Recomposição da Vegetação Nativa do Distrito Federal, indicado no anexo III (Programa P&R Cargill SA). Totalizando o monitoramento em área de 50,37 hectares.

Durante o caminhamento do checklist de perturbação não foi observada a presença de formigas cortadeiras e nem de gramíneas exóticas nas áreas monitoradas, após 6 meses da implantação do plantio de enriquecimento. As áreas não apresentaram indícios de seca prolongada. Em relação a mortalidade de mudas foi observado em campo com índice abaixo de 30%, não sendo indicativo de replantio nas áreas monitoradas. Não foram identificados sinais de queimadas e nem outros danos adversos nas áreas em restauração. Não foi observado a presença de processos erosivos nas áreas monitoradas do polígono MA01a.

As áreas monitoradas no mês de julho de 2024 apresentaram nível REGULAR ADEQUADO de restauração ecológica, com Índice de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa de 97,21%, Densidade Média de regenerantes de 6.710 indivíduos/ha e o número de Espécies Nativas Regenerantes de 44 espécies no polígono MA01a que recebeu plantio de enriquecimento em janeiro/24.

<b>Área Monitorada - Julho/24</b>	<b>Total (ha)</b>
Plantio de Enriquecimento	50,37
<b>TOTAL</b>	<b>50,37</b>

### Controle de Revisões

Revisão nº.	Data	Conteúdo
Rev. 0	05/08/2024	Documento original

Vila Velha/ES, 05 de agosto de 2024.



Claudio Antônio Leal  
Coordenador Geral do Projeto



Romildo Klippel  
Responsável Técnico do Projeto



Restaurando o  
**Cerrado** - MA

## **Projeto Restaurando o Cerrado**

**ANO 01 (2023 e 2024)**

# **RELATÓRIO DE MONITORAMENTOS ECOLÓGICOS CAMPANHAS DE 10 MESES**



**Instituto IBRAMAR**



Restaurando o  
**Cerrado** - MA

**Projeto Restaurando o Cerrado**

URBANO SANTOS/MA

**RELATÓRIO FINAL DE MONITORAMENTO  
(10 MESES)**



**Instituto IBRAMAR**

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	3
2. OBJETIVO .....	4
3. ATIVIDADES DE RETAURAÇÃO ECOLÓGICA REALIZADAS .....	4
4. MONITORAMENTO E MANUTENÇÃO .....	7
4.1. CHECKLIST DE FATORES DE PERTURBAÇÃO .....	8
4.1.1. Presença de Gramíneas Exóticas e Infestantes .....	9
4.1.2. Controle de Formigas Cortadeiras .....	12
4.1.3. Falta de Chuva ou Seca.....	13
4.1.4. Avaliação de Mortalidade.....	14
4.1.5. Adubação .....	16
4.2. MONITORAMENTO DE INDICADORES ECOLÓGICOS.....	17
4.2.1. Polígonos em restauração .....	17
4.2.2. Parcelas de amostragem .....	19
4.2.3. Amostragem dos indicadores ecológicos .....	20
4.2.4. Índice Cobertura do Solo com Vegetação Nativa .....	22
4.2.5. Índice Densidade de Indivíduos Nativos Regenerantes .....	30
4.2.6. Índice Número de Espécies Nativas Regenerantes .....	31
4.2.7. Enquadramento do(s) Polígono(s) em Restauração .....	35
5. MONITORAMENTO SOCIAL .....	41
5.1. GERAÇÃO DE POSTOS DE TRABALHO .....	42
5.2. PORCENTAGEM DE MÃO DE OBRA LOCAL CONTRATADA OU ENVOLVIDA.....	43
5.3. RELAÇÃO DO PROJETO COM A COMUNIDADE .....	44
5.4. PALESTRAS SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	48
6. CONCLUSÃO.....	51

## 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório apresenta o monitoramento de 10 meses (Ano 1) das atividades de restauração ecológica de cerrado desenvolvidas nos meses de abril-maio/2023 e ações socioambientais entre os meses de abril de 2023 e março de 2024 desenvolvidas pelo INSTITUTO IBRAMAR, para restaurar as áreas de reserva legal no âmbito do Projeto Cargill CPR0055 – Restaurando o Cerrado, MA.

De acordo com o projeto estabelecido pelo INSTITUTO IBRAMAR, baseando-se nos objetivos da restauração ecológica de cerrado, a área recebeu técnicas, que visaram acelerar o processo sucessional, auxiliando, dessa forma, a restauração da flora típica da região.

Este relatório apresenta os resultados do monitoramento de 10 meses do início da restauração ecológica, realizado pelo INSTITUTO IBRAMAR, para restaurar as áreas de reserva legal das fazendas São João, Santa Izabel e São Paulo, localizadas no município de Urbano Santos, Estado do Maranhão. O Projeto Restaurando o Cerrado (MA), neste ano 01, teve como parceira na implantação, monitoramento e manutenção a empresa E M MESQUITA SERVIÇOS FLORESTAIS, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ nº 49.362.266/00001-73, com sede na Rua Paulo VI, 50 Bairro São José, Urbano Santos/MA, representada pelo proprietário Evandro Martins Mesquita.

As atividades de monitoramento e manutenção foram realizadas entre os meses de junho e outubro/2023, na área de intervenção de restauração ecológica denominada Fase 1-1 (72,63 ha de área em restauração) nas modalidades de Plantio de Enriquecimento, cuja densidade de plantio é de 500 indivíduos/ha, regeneração assistida e natural e o levantamento de índices ecológicos de 10 (Dez) meses foi realizado entre os dias 18 e 27/05/2024.

O presente relatório também contempla as ações socioambientais desenvolvidas nas comunidades ao entorno da área de restauração, onde é possível avaliar os possíveis impactos sociais diretos e indiretos gerados pelo projeto, que promovem a geração de empregos, consumo de matérias-primas e insumos no mercado local. Para a avaliação dos impactos sociais, foram utilizados três indicadores: dois quantitativos (geração de

empregos e porcentagem de mão de obra local contratada ou envolvida) e um qualitativo (relação do projeto com a comunidade).

Os resultados desse monitoramento social buscam agregar o fator social ao escopo de atuação dos projetos de restauração ecológica, de modo a ampliar a compreensão dos impactos gerados nas comunidades locais. Essa abordagem integrada visa contribuir para o planejamento e a implementação de ações de restauração mais alinhadas com as necessidades e expectativas da população.

## **2. OBJETIVO**

Apresentar os resultados do monitoramento de 10 meses (Ano 1) das áreas de restauração ecológica de cerrado que foram implantadas, mediante o plantio de essências nativas do cerrado, nos meses de abril-maio/2023, nas áreas de reserva legal das fazendas São João, Santa Izabel e São Paulo, situadas no município de Urbano Santo - MA e avaliar os possíveis impactos sociais diretos e indiretos gerados pelo projeto.

## **3. ATIVIDADES DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA REALIZADAS**

Nos meses de abril e maio do ano de 2023, mais precisamente entre os dias 18/04/23 e 05/06/23, foi iniciada a restauração ecológica com plantio de mudas de essências nativas do cerrado, aceiramento e cercamento de áreas, fase essa denominada Fase 1.1, apresentado no RELATÓRIO PARCIAL – MARÇO DE 2023 A JULHO DE 2023.

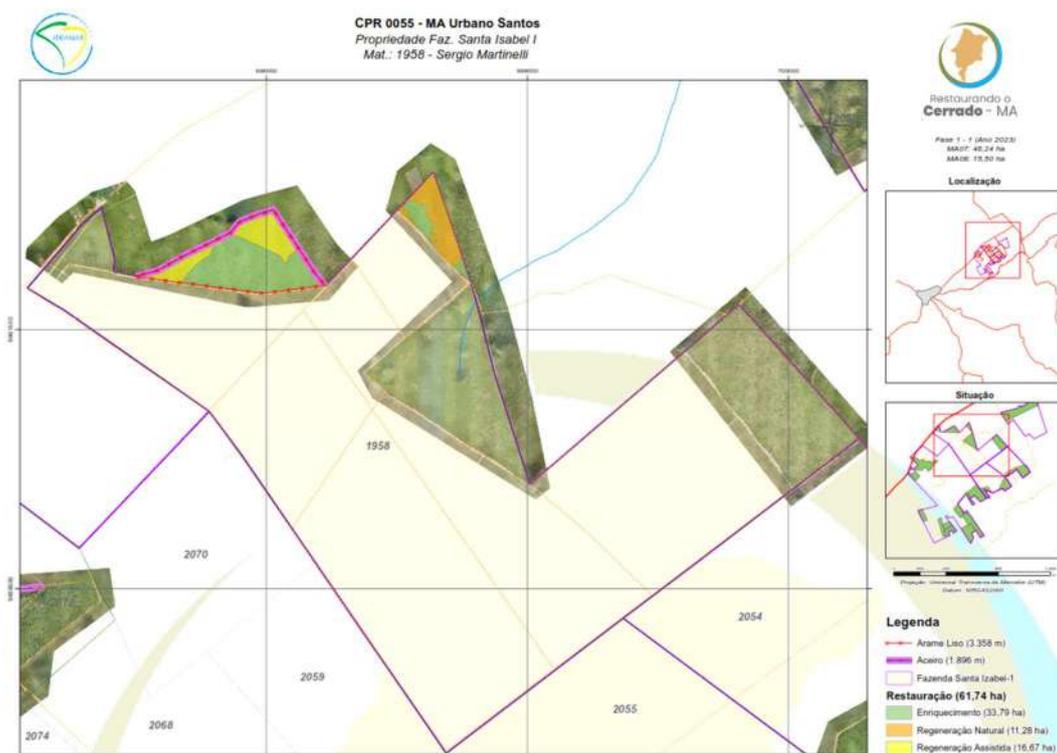
Na modalidade de regeneração natural, em uma área de 17,00 ha, posteriormente convertida em regeneração assistida, as áreas inicialmente foram isoladas, através de manutenção preventivas de aceiros (4.690 m de aceiro limpos) e cercamento das áreas (5.460 m de cerca instaladas).

Na modalidade de regeneração assistida, em uma área de 18,87 ha, foram desenvolvidas atividades de controle de formigas cortadeiras, coroamento de regenerantes naturais, adubação de cobertura e instalação de poleiros artificiais, além das atividades de isolamento, através de manutenção preventivas de aceiros e cercamento das áreas.

Na modalidade de plantio de enriquecimento, foram plantadas um total de 20.599 mudas de essências nativas da região, em uma área de 36,76 ha, com uma diversidade botânica de 17 famílias, 39 gêneros e 46 espécies, pertencentes ao Bioma Cerrado, nas áreas de reserva legal das propriedades denominadas fazenda São João, de propriedade do Sr. Horst Fenner (figura 1), Santa Izabel I, de propriedade do Sr. Sergio Luiz Martinelli (figura 2) e São Paulo, de propriedade do Sr. João Vicente Ferreira Laurentys (figura 3).



**Figura 1:** Fazenda São João (F003), proprietário Sr. Horst Fenner.



**Figura 2:** Fazenda Santa Izabel I (MA07 e MA08), proprietário Sr. Sergio Luiz Martinelli.



**Figura 3:** Fazenda São Paulo (L011), proprietário Sr. João Vicente Ferreira Laurentys.

#### **4. MONITORAMENTO E MANUTENÇÃO**

O processo de estabelecimento das ações de restauração ocorre para além das atividades de plantio, exigindo também manutenção e monitoramento. A manutenção garante que as mudas se desenvolvam contra agentes degradantes e adversidades climáticas.

É importante que as atividades de manutenção ocorram até os 60 dias após o plantio. Posteriormente a este período, as manutenções ainda são indicadas, conforme as necessidades de cada projeto, apresentadas durante os monitoramentos.

O Monitoramento do plantio consiste em acompanhar e avaliar o crescimento das plantas desde o momento que elas são inseridas no solo. Esse acompanhamento contínuo/cotidiano, além de fornecer informações sobre o crescimento e a sanidade das plantas, nos permite identificar se existe a necessidade de se promover alguma outra intervenção pós-plantio. Essas intervenções pós-plantio são realizadas na fase de manutenção, também conhecidas como tratamentos silviculturais e mudas deve ser realizada até quando se fizer necessário.

Nos primeiros 06 meses pós-implantação, as principais atividades de manutenção realizadas foram a identificação da presença de gramíneas exóticas e infestantes, presença de formigas cortadeiras, identificação da falta de chuva ou seca, mortalidade de mudas e a avaliação da necessidade de adubação.

No monitoramento dos 10 meses de pós-implantação da restauração ecológica, já estando nas próximas águas (período chuvoso reiniciou em meados de dez/2023), além do controle de formigas cortadeiras e coroamento das mudas, realizou-se uma nova avaliação de mortalidade onde fora identificado um aumento na taxa de mortalidade das mudas de 3,71% (F003) e 3,75% (L011) para valores em torno de 5%, e na fazenda Santa Izabel I o percentual de perdas subiu de 17% para 23% (MA07 e MA08) a partir de então optou-se pela adubação de cobertura nas mudas sobreviventes e o replantio das mudas mortas.

#### 4.1. CHECKLIST DE FATORES DE PERTURBAÇÃO

Para coleta de dados dos fatores de perturbação na área de restauração o avaliador realizou caminhamentos por ela, com os checklists em mãos. Em suas observações varrendo o chão com o seu olhar, de cima para baixo, a fim de fazer as seguintes avaliações:

- houve a incidência de formigas cortadeiras na área?
- Qual o nível de presença de gramíneas exóticas na área?
- Houve seca prolongada na região?
- Houve mortalidade de mudas?
- Ocorreu incêndio na área?
- Ocorreram eventos adversos na área?
- Há evidências de processos erosivos na área?

Foi efetuada mais uma campanha de monitoramento, durante as atividades de replantio nos polígonos MA 07 e MA08 em fevereiro de 2024.

As observações item a item dos *checklists* anteriores constataram que o combate as formigas cortadeiras foi efetivo, não sendo identificadas após a primeira visita em Julho/2023, contudo nessa campanha de fevereiro de 2024 voltaram a aparecer alguns formigueiros, rapidamente combatidos. Nas áreas não ocorrem a identificação de gramíneas exóticas. As roçadas de coroamento reduziram o impacto das gramíneas nativas concorrentes com os regenerantes lenhosos, essas tiveram redução também pela seca extrema após o mês de agosto de 2023. A mortalidade das mudas, desde a primeira campanha, se apresentou menor que 30%, sendo realizado o replantio. Nesse período de seca foram identificadas algumas queimadas na vegetação nativa ao redor das áreas em restauração, que foram contidas pelo aceiro que passou por manutenção durante as atividades de restauração ecológica em 2023. A presença de animais na área de restauração foi constatada durante todo o período de monitoramento em 2023, já na campanha de fevereiro não foram encontrados invasores e danos nas área em restauração, não foi evidenciado processos erosivos na área de restauração.

De posse desses monitoramentos foram tomadas ações de manutenção para conter ou minimizar as perturbações identificadas, conforme relatado a seguir.

#### 4.1.1. Presença de Gramíneas Exóticas e Infestantes

Uma grande parcela das áreas destinadas à restauração florestal consiste em pastagens abandonadas ou mal manejadas, caracterizadas por baixa resiliência e enfrentamento da competição com gramíneas. A sobrevivência e o crescimento das mudas de espécies arbóreas nativas plantadas nesses locais, assim como a regeneração natural de arbustos e árvores nativas, dependem crucialmente da superação dessa competição com as gramíneas (Martins, 2017). Essas gramíneas são altamente agressivas, com rápida capacidade de dispersão e produção de biomassa, representando um desafio significativo para a restauração florestal (Cornish e Burgin, 2005; Porcile et al., 1995).

Quando não controladas, as gramíneas, que antes eram desejáveis como plantas forrageiras, passam a ser consideradas "plantas indesejáveis" ou "plantas daninhas". Elas competem com as espécies desejadas por água, luz e nutrientes (processo conhecido como matocompetição) e podem liberar substâncias alelopáticas. Além disso, dificultam operações básicas de manutenção dos plantios, como o controle de formigas cortadeiras, adubações e prevenção e controle de incêndios. Essas interações podem ter efeitos negativos no desenvolvimento, crescimento e sobrevivência das espécies florestais introduzidas (Rizzardi et al., 2001; Souza Filho et al., 2005; Gonçalves, 2016).

Portanto, o controle das gramíneas agressivas representa um dos principais desafios na restauração florestal (Nalon et al., 2008). É considerado um dos principais cuidados culturais necessários nos estágios iniciais do reflorestamento (Resende & Leles, 2017), uma vez que a falta de controle adequado durante os primeiros anos após o plantio é um dos principais fatores que contribuem para o insucesso de reflorestamentos com espécies nativas (Hooper et al., 2005).

Diante do exposto, utiliza-se técnicas no controle de infestações de plantas daninhas. Nesse caso, utilizou-se o método de Coroamento de Regenerantes, como medida preventiva da mato-competição nas mudas plantadas, realizou-se a manutenção do coroamento das mudas, nas mudas que necessitavam, para evitar a competição das mudas com espécies herbáceas e trepadeiras por água, luz e nutrientes.

De acordo com Martins (2020), o coroamento de regenerantes naturais e das mudas plantadas é uma técnica utilizada para estimular e acelerar o processo de regeneração natural de áreas degradadas. Consiste em realizar a limpeza e a capina ao redor das mudas e regenerantes, liberando-os da competição com gramíneas agressivas.

Durante o coroamento, é formado um círculo ao redor da muda, com um raio de cerca de 0,50 m a 0,80 m. Esse círculo é limpo com o uso de enxada, deixando o solo exposto. Essa prática tem o objetivo de reduzir a competição por recursos, como nutrientes e água, e aumentar a sobrevivência e o crescimento das mudas e plantas jovens regenerantes.

O coroamento pode ser acompanhado pela adubação de cobertura ao redor das mudas, utilizando formulações como o NPK 20-05-20. Essa adubação é realizada em um círculo mantendo uma distância de cerca de 20 cm da muda. A adubação de cobertura contribui para o desenvolvimento saudável das mudas e para a cobertura da área em menor tempo.

Como o objetivo da regeneração assistida é proporcionar uma “assistência” aos regenerantes naturais, não são todos os indivíduos dos polígonos que se enquadraram na seleção, decidiu-se priorizar os regenerantes de menores portes, estabelecendo uma altura máxima de 70 centímetros. Vale ressaltar, que o raio do coroamento foi de 80 cm. A atividade ocorreu 60 dias pós plantio e replantio.



**Fotos 1 a 4:** Atividade de coroamento nos polígonos F003, L011, MA07 e MA08.

O planejamento de coroamento de regenerantes naturais foi de 500 indivíduos/ha. Foram coroados 11.195 regenerantes naturais em 22,39 ha de regeneração assistida e 20.599 mudas plantadas, conforme tabela 1.

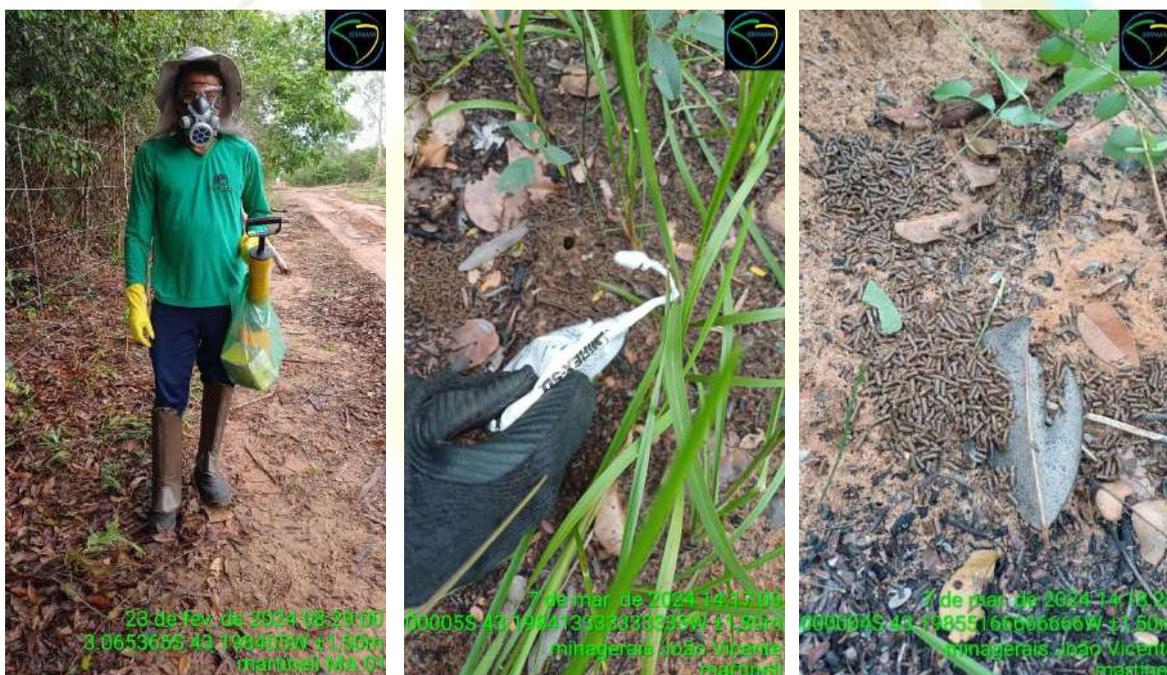
**Tabela 1** – Modalidade, área do polígono (ha) e indivíduos coroados, por polígono.

MODALIDADE	ÁREA TOTAL (ha)	INDIVÍDUOS (un.)
Plantio Enriquecimento	36,76	20.599
Regeneração Assistida	22,39	11.195
<b>TOTAL</b>	<b>59,15</b>	<b>31.794</b>

#### 4.1.2. 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. A melhor forma de lidar com formigas cortadeiras é o controle.

Foram realizados dois tipos de controle de formigas cortadeiras: o sistemático, que consiste na distribuição aleatória de 2 kg/ha de isca formicida e o localizado, que é realizado próximo aos olheiros encontrados, com dosagem de 10 g/m<sup>2</sup>. O controle de formigas cortadeiras, através a utilização de iscas granuladas (Fotos 5 a 7).



Fotos 5 a 7: Controle de formigas nos polígonos F003, L011, MA07 e MA08.

O consumo de iscas formicidas foi de 73,52 kg para a modalidade de enriquecimento e 44,78 kg para a modalidade de regeneração assistida, conforme tabela 2.

**Tabela 2:** Quantidade de área (ha) controlada e o consumo de isca formicida (kg).

MODALIDADE	ÁREA TOTAL (ha)	CONSUMO DE ISCA FORMICIDA (kg)
Plantio Enriquecimento	36,76	73,52
Regeneração Assistida	22,39	44,78
<b>TOTAL</b>	<b>59,15</b>	<b>118,3</b>

As atividades de controle de formigas ocorreram dando continuidade ao controle preventivo (antes da implantação), ao controle durante a implantação e ao controle pós-implantação (até 06 meses). Foram novamente realizadas rondas mensais na área de plantio, de modo a identificar se há ocorrência de ataque de formigas cortadeiras. Mais uma vez houve poucos incidentes com formigas, sendo as mesmas controladas por meio do uso de iscas formicidas granulados.

#### **4.1.3. Falta de Chuva ou Seca**

As chuvas na região de urbano Santos se estenderam até a primeira semana de junho de 2023, minimizando os impactos da seca extrema ocorrida no período seguinte, por este motivo não houve necessidade de irrigação, facilitando a ambientação das mudas ao regime de chuvas na região, que se reiniciou tardiamente principalmente devido ao fenômeno *El Niño*.

Tendo iniciado o novo período chuvoso em dezembro de 2024, a orientação técnica foi a reavaliação de perdas e a possibilidade de replantio.

#### **4.1.4. Avaliação de Mortalidade**

A avaliação de mortalidade no processo de restauração ecológica é uma etapa importante para monitorar o sucesso da recuperação das áreas degradadas. Ela consiste em analisar a taxa de sobrevivência das plantas e identificar possíveis problemas que possam estar afetando a regeneração do ecossistema (Nave *et al.*, 2016).

Existem diferentes métodos utilizados para realizar essa avaliação. Um deles é a observação direta das plantas, onde são registradas a presença e a mortalidade das mudas plantadas. Essa observação pode ser feita em parcelas de tamanho definido, onde são contabilizadas as mudas vivas e as mortas ao longo do tempo.

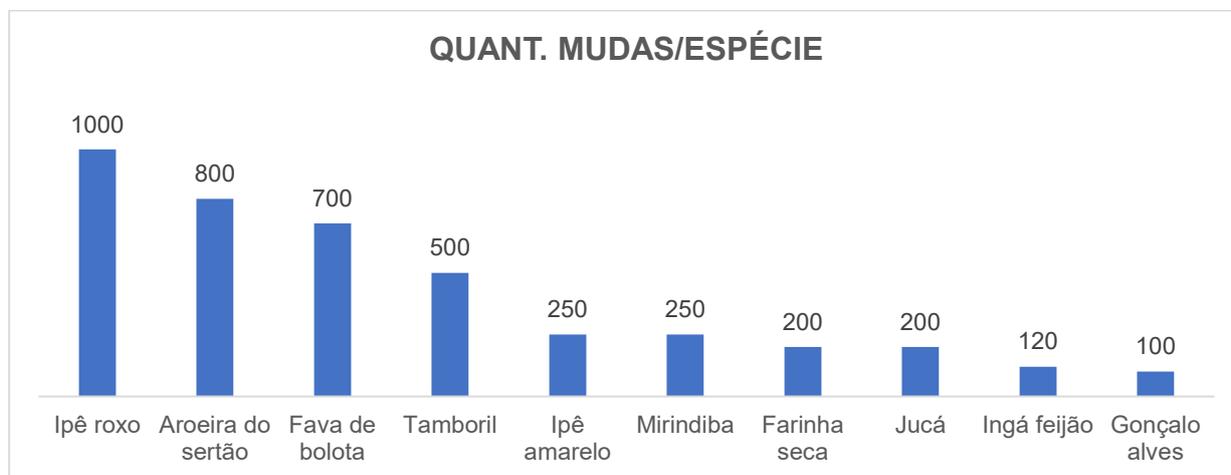
Passadas as campanhas de monitoramento, nos primeiros meses pós início da restauração, foram encontradas muitas mudas sem folhas, apresentando apenas o caule. Neste caso, analisou-se rigorosamente as condições de cada muda, onde mesmo sem folhas, algumas estavam vivas (caule verde, demonstrando a passagem de seivas). Logo, foi considerado mudas mortas aquelas que realmente não apresentaram nenhum vestígio de sobrevivência.

A principal causa da mortalidade das mudas foi o estresse hídrico, pois a realização do plantio ocorreu no final da época das águas daquele ano (abril/junho). Na avaliação de fevereiro verificou-se um leve aumento da taxa de mortalidade. Sendo necessária a substituição das mudas mortas e/ou danificadas mediante o replantio.

Foram replantadas 4.120 mudas nas 03 áreas de plantio, fazenda São João, Santa Izabel I e São Paulo, numa área total de 36,76 ha. As espécies replantadas estão apresentadas na tabela 3.



No gráfico 1, apresentamos a distribuição das mudas plantadas por quantidade e por espécie.



**Gráfico 1:** Quantidade de mudas por espécie nas atividades de replantio.

#### 4.1.5. Adubação

A realização das ações de adubação ocorre de acordo com as especificidades da área de projeto, a fim de disponibilizar nutrientes para o desenvolvimento efetivo das plantas. Durante o plantio, priorizou-se o desenvolvimento radicular mediante o fornecimento de fósforo (P). No período pós plantio é necessário o fornecimento de nitrogênio (N) para o crescimento foliar da muda, contudo nas áreas em restauração não foi recomendada a adubação pós restauração, no período seco, entre os meses de junho e outubro de 2023.

Com o início do período chuvoso, após identificar o percentual de mudas mortas e visando o fornecimento de nitrogênio (N) para o crescimento foliar das mudas ambientadas, realizou-se uma adubação de cobertura localizada nas suas coroas, com a utilização de adubo NPK, na formulação 16-00-12, priorizando principalmente o nitrogênio (N) e o potássio (K). O adubo foi distribuído manualmente na dosagem de 100 g/cova. A quantidade total de adubo orgânico utilizado foi de 2.059,90 kg.

## 4.2. MONITORAMENTO DE INDICADORES ECOLÓGICOS

O monitoramento da recomposição de vegetação nativa tem o objetivo de analisar, de modo prático e escalável, o sucesso da implementação realizada no projeto de restauração, contribuindo com o implementador em tomadas de decisões, quando necessário. Ao monitorar uma área em restauração, possíveis ocorrências de degradação são detectados precocemente, a tempo de agir de modo corretivo, garantindo o sucesso da restauração.

O monitoramento de indicadores ecológicos de 10 meses nos polígonos em restauração F003, L011, MA07 e MA08, foi executado entre os dias 18 e 27 de maio de 2024.

A atividade foi fundamentada no **Protocolo de Monitoramento da Recomposição da Vegetação Nativa do Distrito Federal**, indicado no anexo III (Programa P&R Cargill SA), para os estados que não possuem protocolo próprio para recomposição da vegetação nativa do bioma Cerrado.

O Protocolo supracitado consiste na instalação de parcelas de 100 m<sup>2</sup> para amostragem dos seguintes indicadores ecológicos: **porcentagem de cobertura do solo com vegetação nativa (%)**, **densidade de indivíduos nativos regenerantes por hectare (ind./ha)** e **número de espécies regenerantes (ind.)**.

### 4.2.1. Polígonos em restauração

O monitoramento dos indicadores deve ser aplicado a cada polígono em restauração. Um polígono de recomposição é uma área ambientalmente homogênea com relação a vegetação original e uso do solo, que recebe o mesmo método de recomposição em um mesmo período, e cujo resultado da recomposição é igualmente homogêneo.

O restaurador define os polígonos observando a formação da vegetação original, no caso da área de Reserva Legal das propriedades participantes do projeto em Urbano Santo (MA) a fitofisionomia é do tipo Cerrado Sentido Restrito (formações savânicas).

O monitoramento dos indicadores deve ser aplicado a cada polígono de restauração.

Um polígono de restauração é uma área ambientalmente homogênea com relação a vegetação original e uso do solo, que recebe o mesmo método de recomposição em um mesmo período, e cujo resultado da recomposição é homogêneo. Um polígono pode ser descontínuo, consistindo em um conjunto de áreas homogêneas; por exemplo, separadas por estradas ou rios. O restaurador definirá os polígonos observando a formação da vegetação original (florestal, savânica ou campestre), o uso do solo mais recente (agricultura, pastagem, mineração, outros), a qualidade e as restrições do solo (tipo de solo, declividade, presença de processos erosivos, entre outros aspectos), além da presença e quantidade de regenerantes de espécies nativas. Estas variações podem demandar diferentes métodos de recomposição ou irão resultar em diferentes resultados ainda que sejam aplicados os mesmos métodos.

Dessa forma os polígonos F003, MA07 e MA08 teve seu monitoramento ecológico dividido em duas formas de restauração, enriquecimento e regeneração assistida. Já o polígono LO11, teve apenas a modalidade de plantio de enriquecimento, conforme quadro 1.

**Quadro 1:** Monitoramento ecológico das parcelas por tipo de restauração

Polígono	Parcela		Total de Parcelas
	Enriquecimento	Regeneração Assistida	
F003	P03, P05, P07, P09, P11, P13, P14 e P15	P01, P02, P03, P04, P05, P06, P07, P08, P09, P10, P11, P12, P13, P14 e P15	15
MA07	P03, P05 a P23, P25, P26, P28, P31 a P34, P38 a P40, P43 a P45, P47 a P49	P01 a P06, P23, P24, P29, P30, P35 a P37, P40 a P42 e P46	49
MA08	P01, P02, P06, P09, P12, P13 e P15	P03, P04, P05, P06, P07, P08, P10, P11, P13, P14, P16, P17, P18, P19 e P20	20
LO11	P01, P02, P03, P04 e P05	-	5

#### 4.2.2. Parcelas de amostragem

Segundo o Protocolo de Monitoramento da Recomposição da Vegetação Nativa no Distrito Federal, O número de parcelas é definido pela área do polígono de recomposição.

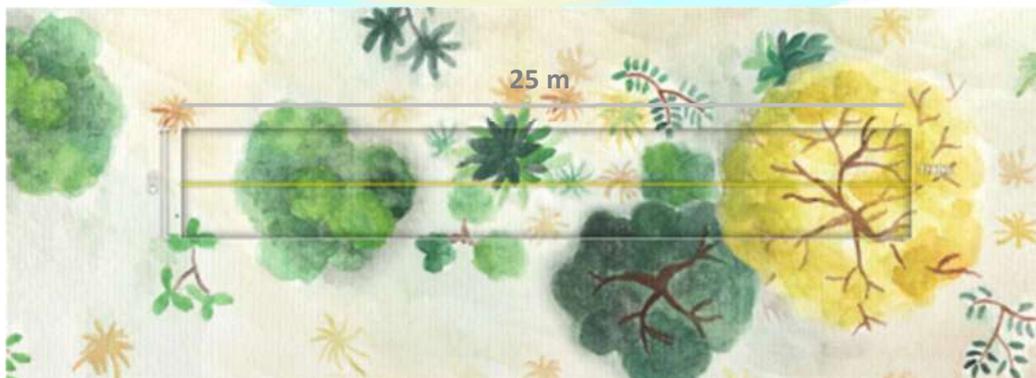
- a) Polígonos com áreas menores que 0,5 hectare não devem ser amostrados em parcelas, devendo ser realizada a amostragem de densidade na área total e para cobertura serão utilizadas 5 linhas.
- b) Áreas maiores que 0,5 até 1 hectare deverão conter cinco parcelas.
- c) Para as áreas maiores que 1 hectare, deverão ser utilizadas quatro parcelas mais uma parcela por hectare, até o limite de 50 parcelas (Tabela 2). Polígonos de recomposição com área descontínua deverão ter suas áreas somadas para obtenção da área total.

**O cálculo do número de parcelas é feito separadamente para cada polígono de recomposição.**

**Quadro 2:** Cálculo do número (N) de parcelas por unidade de monitoramento/polígono de recomposição

Área (ha) = A	Número de parcelas
$A \leq 0,5$	Área total + 5 linhas de cobertura
$0,5 \leq A \leq 1$	5
$A > 1$	Nº de hectares + 4

No interior de cada parcela demarca-se uma área de 25 × 4 m (100 m<sup>2</sup>). Para montar a área de amostragem de indicadores ecológicos, estica-se uma trena de 25 m no centro, presa por estacas nas duas extremidades, figura 4.



**Figura 4:** Vista da área amostral dentro de cada parcela com as dimensões e sugestão de montagem.

#### 4.2.3. Amostragem dos indicadores ecológicos

A cobertura da vegetação é estimada utilizando o método de interceptação de pontos em linha.

Neste método, ao longo de uma trena de 25 m (linha central da área de amostragem), uma vareta com dois metros de altura é disposta perpendicularmente ao solo, e os dados são coletados a cada 1 m da trena, iniciando no zero (0) metro, totalizando 26 pontos de coleta (toques), registradas na folha de campo (Figura 5).

Para formações savânicas a cobertura é mostrada desde o solo nas classes: sem vegetação, lenhosa nativa, capim nativo, nativa total e vegetação exótica, a exceção de no toque existir apenas a característica sem vegetação deve ser marcada também a cobertura total (nativas ou exóticas).



**Projeto Restaurando o Cerrado**

Data início restauração: maio/2023      Data monitoramento:

Polígono:       Parcela:

Toque	Sem Vegetação	Lenhosa Nativa	Capim Nativo	Nativa Total	Exótica	Cobertura total (Nativas ou exóticas)	Indivíduos	Espécies	R - Regenerante P - Plantio
1	<input type="checkbox"/>								
2	<input type="checkbox"/>								
3	<input type="checkbox"/>								
⋮									
25	<input type="checkbox"/>								
26	<input type="checkbox"/>								

**Figura 5:** Folha de campo para anotações de características da vegetação, número de indivíduos e espécies.

Ao longo da trena, a vareta é posicionada a cada 1 m e anotados os tipos de cobertura que tocam a vareta em sua extensão (0-2 m) e sua projeção (> 2 m), ao final das anotações será calculado o índice de cobertura do solo com vegetação nativa da parcela, após efetuada todas as parcelas será obtido índice de cobertura de todo o polígono.

Em cada toque é anotado o número de indivíduos e a espécie essas anotações irão compor os outros dois índices, densidade de indivíduos nativos regenerantes e o número de espécies nativas regenerantes, as equações de cálculo utilizam a aritmética básica da média e porcentagem, equações demonstradas a seguir:

Equações 1 e 2: Média de Sem Vegetação,  $\mu(SV)$  e Cobertura em porcentagem Sem Vegetação - Cob%SV

$$\mu(SC) = \frac{(Cob \mu(SC) \text{ parcela } 1 + Cob \mu(SC) \text{ parcela } 2 \dots + Cob \mu(SC) \text{ parcela } n)}{n} \quad e \quad Cob\%SC = \mu(SC) \times 100$$

Equações 3 e 4: Média de Cobertura Lenhosa Nativas,  $\mu(LN)$  e Cobertura em porcentagem Lenhosa Nativas - Cob%LN

$$(LN) = \frac{(Cob \mu(LN) \text{ parcela } 1 + Cob \mu(LN) \text{ parcela } 2 \dots + Cob \mu(LN) \text{ parcela } n)}{n} \quad e \quad Cob\%LN = \mu(LN) \times 100$$

Equações 5 e 6: Média de Cobertura Capim Nativo,  $\mu(CN)$  e Cobertura em porcentagem Capim Nativo - Cob%CN

$$\mu(CN) = \frac{(Cob \mu(CN) \text{ parcela } 1 + Cob \mu(CN) \text{ parcela } 2 \dots + Co \mu(CN) \text{ parcela } n)}{n} \quad e \quad Cob\%CN = \mu(CN) \times 100$$

Equações 7 e 8: Média de Cobertura de Exóticas,  $\mu(E)$  e Cobertura em porcentagem Exóticas - Cob%E

$$\mu(E) = \frac{(Cob \mu(E) \text{ parcela } 1 + Cob \mu(E) \text{ parcela } 2 \dots + Cob \mu(E) \text{ parcela } n)}{n} \quad e \quad Cob\%E = \mu(E) \times 100$$

Equações 9 e 10: Média de Cobertura Total,  $\mu(CT)$  e Cobertura Total de docel em porcentagem - Cob%CT

$$\mu(CT) = \frac{(Cob \mu(CT) \text{ parcela } 1 + Cob \mu(CT) \text{ parcela } 2 \dots + Cob \mu(CT) \text{ parcela } n)}{n} \quad e \quad Cob\%CT = \mu(CT) \times 100$$

#### 4.2.4. Índice Cobertura do Solo com Vegetação Nativa

##### a) Polígono F003 (Plantio de Enriquecimento)

A Tabela 4, apresenta os valores encontrados para o índice de cobertura do solo em cada parcela e a média total do Polígono F003 nas parcelas de restauração por plantio de enriquecimento.

**Tabela 4:** Resultado características da vegetação para cada parcela e o índice de cobertura vegetal do F003\_Enr.

Parcela	Cob $\mu$ SV	Cob $\mu$ LN	Cob $\mu$ CN	Cob $\mu$ NT	Cob $\mu$ E	Cob $\mu$ CT
P03	0,1923	0,0385	0,8077	0,8077	0,0000	0,8077
P05	0,1923	0,0769	0,8077	0,8077	0,0000	0,8077
P07	0,1538	0,0769	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P09	0,1923	0,0385	0,8077	0,8077	0,0000	0,8077
P11	0,1154	0,1154	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P13	0,1923	0,2308	0,8077	0,8077	0,0000	0,8077
P14	0,1538	0,1154	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P15	0,1538	0,2692	0,7692	0,7692	0,0000	0,8462
Soma total ( $\Sigma$ )	<b>1,3462</b>	<b>0,9615</b>	<b>6,5769</b>	<b>6,5769</b>	<b>0,0000</b>	<b>6,6538</b>
Média total ( $\mu$ )	<b>0,1683</b>	<b>0,1202</b>	<b>0,8221</b>	<b>0,8221</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,8317</b>
Cobertura em porcentagem (Cob%)	<b>16,83%</b>	<b>12,02%</b>	<b>82,21%</b>	<b>82,21%</b>	<b>0,00%</b>	<b>83,17%</b>

O índice de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa no polígono **F003** nas parcelas de restauração por plantio de enriquecimento, em 10 meses após o início da restauração é de **83,17%** da área.

## b) Polígono F003 (Regeneração Assistida)

A Tabela 5, apresenta os valores encontrados para o índice de cobertura do solo em cada parcela e a média total do Polígono F003 nas parcelas de restauração por regeneração assistida.

**Tabela 5:** Resultado características da vegetação para cada parcela e o índice de cobertura vegetal do F003\_RAs.

Parcela	Cob $\mu$ SV	Cob $\mu$ LN	Cob $\mu$ CN	Cob $\mu$ NT	Cob $\mu$ E	Cob $\mu$ CT
P01	0,0385	0,8846	0,9231	0,9615	0,0000	0,9615
P02	0,0385	0,9231	0,8462	0,9615	0,0000	0,9615
P03	0,1154	0,8846	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P04	0,1538	0,8077	0,7308	0,8462	0,0000	0,8462
P05	0,0769	0,8462	0,8846	0,9231	0,0000	0,9231
P06	0,1154	0,8462	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P07	0,1154	0,8846	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P08	0,1538	0,8077	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P09	0,1538	0,7692	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P10	0,1154	0,8077	0,7308	0,8077	0,0000	0,8077
P11	0,1538	0,7692	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P12	0,1923	0,7308	0,8077	0,8077	0,0000	0,8077
P13	0,0385	0,8077	0,9615	0,9615	0,0385	0,9615
P14	0,0385	0,8846	0,9615	0,9615	0,0000	0,9615
P15	0,0385	0,9231	0,9615	0,9615	0,0000	0,9615
Soma total ( $\Sigma$ )	<b>1,5385</b>	<b>12,5769</b>	<b>13,0000</b>	<b>13,3846</b>	<b>0,0385</b>	<b>13,3846</b>
Média total ( $\mu$ )	<b>0,1026</b>	<b>0,8385</b>	<b>0,8667</b>	<b>0,8923</b>	<b>0,0026</b>	<b>0,8923</b>
Cobertura em porcentagem (Cob%)	<b>10,26%</b>	<b>83,85%</b>	<b>86,67%</b>	<b>89,23%</b>	<b>0,26%</b>	<b>89,23%</b>

O índice de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa no polígono **F003** nas parcelas de restauração por regeneração assistida, em 10 meses após o início da restauração é de **89,23%** da área.

### c) Polígono L011 (Plantio de Enriquecimento)

A Tabela 6, apresenta os valores encontrados para o índice de cobertura do solo em cada parcela e a média total do Polígono L011 nas parcelas de restauração por plantio de enriquecimento.

**Tabela 6:** Resultado características da vegetação para cada parcela e o índice de cobertura vegetal do L011\_Enr.

Parcela	Cob $\mu$ SV	Cob $\mu$ LN	Cob $\mu$ CN	Cob $\mu$ NT	Cob $\mu$ E	Cob $\mu$ CT
P01	0,1538	0,6923	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P02	0,1154	0,4231	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P03	0,1538	0,7692	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P04	0,2308	0,8077	0,8077	0,8077	0,0000	0,8077
P05	0,2308	0,6923	0,7692	0,7692	0,0000	0,7692
Soma total ( $\Sigma$ )	<b>0,8846</b>	<b>3,3846</b>	<b>4,1538</b>	<b>4,1538</b>	<b>0,0000</b>	<b>4,1538</b>
Média total ( $\mu$ )	<b>0,1769</b>	<b>0,6769</b>	<b>0,8308</b>	<b>0,8308</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,8308</b>
Cobertura em porcentagem (Cob%)	<b>17,69%</b>	<b>67,69%</b>	<b>83,08%</b>	<b>83,08%</b>	<b>0,00%</b>	<b>83,08%</b>

O índice de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa no polígono **L011** nas parcelas de restauração por plantio de enriquecimento, em 10 meses após o início da restauração é de **83,08%** da área.

#### d) Polígono MA07 (Plantio de Enriquecimento)

A Tabela 7, apresenta os valores encontrados para o índice de cobertura do solo em cada parcela e a média total do Polígono MA07 nas parcelas de restauração por plantio de enriquecimento.

**Tabela 7:** Resultado características da vegetação para cada parcela e o índice de cobertura vegetal do MA07\_Enr.

Parcela	Cob $\mu$ SV	Cob $\mu$ LN	Cob $\mu$ CN	Cob $\mu$ NT	Cob $\mu$ E	Cob $\mu$ CT
P03	0,0385	0,7692	0,9231	0,9615	0,0000	0,9615
P05	0,0385	0,6538	0,9615	0,9615	0,0000	0,9615
P06	0,0769	0,6538	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
P07	0,0769	0,7308	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
P08	0,1154	0,8077	0,8077	0,8846	0,0000	0,8846
P09	0,1154	0,8077	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P10	0,2692	0,5000	0,6538	0,7308	0,0000	0,7308
P11	0,0769	0,7692	0,8077	0,9231	0,0000	0,8846
P12	0,1923	0,2692	0,8077	0,8077	0,0000	0,8077
P13	0,3077	0,4231	0,6154	0,6923	0,0000	0,6538
P14	0,0385	0,8077	0,9231	0,9615	0,0000	0,9615
P15	0,0385	0,6538	0,8077	0,9615	0,0000	0,9615
P16	0,1154	0,6154	0,7692	0,8846	0,0000	0,8846
P17	0,1154	0,3462	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P18	0,1538	0,7692	0,7692	0,8462	0,0000	0,8462
P19	0,0769	0,9231	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
P20	0,0769	0,8462	0,5385	0,9231	0,0000	0,9231
P21	0,0769	0,5385	0,8846	0,9231	0,0000	0,9231
P22	0,0769	0,8077	0,7692	0,9231	0,0000	0,9231
P23	0,0769	0,9231	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
P25	0,0769	0,8462	0,7308	0,9231	0,0000	0,9231
P26	0,1154	0,7692	0,8462	0,8846	0,0000	0,8846
P28	0,0385	0,6154	0,5769	0,9615	0,0000	0,9615
P31	0,0769	0,8462	0,2308	0,9231	0,0000	0,9231
P32	0,0769	0,8077	0,5769	0,9231	0,0000	0,9231
P33	0,0385	0,8846	0,7308	0,9615	0,0000	0,9615
P34	0,1923	0,5769	0,5769	0,8077	0,0000	0,8077
P38	0,0769	0,9231	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
P39	0,1154	0,7692	0,6923	0,8846	0,0000	0,8846

Parcela	Cob $\mu$ SV	Cob $\mu$ LN	Cob $\mu$ CN	Cob $\mu$ NT	Cob $\mu$ E	Cob $\mu$ CT
P40	0,2308	0,7308	0,1538	0,7692	0,0000	0,7692
P43	0,1154	0,8077	0,2692	0,8846	0,0000	0,8846
P44	0,0769	0,8462	0,6538	0,8846	0,0000	0,8846
P45	0,0385	0,7308	0,8077	0,9615	0,0000	0,9615
P47	0,2692	0,6154	0,6538	0,7308	0,0000	0,7308
P48	0,4231	0,5385	0,5000	0,5769	0,0000	0,5769
P49	0,1154	0,8846	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
Soma total ( $\Sigma$ )	<b>4,2308</b>	<b>25,8077</b>	<b>26,3077</b>	<b>31,7308</b>	<b>0,0000</b>	<b>31,6538</b>
Média total ( $\mu$ )	<b>0,1175</b>	<b>0,7169</b>	<b>0,7308</b>	<b>0,8814</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,8793</b>
Cobertura em porcentagem (Cob%)	<b>11,75%</b>	<b>71,69%</b>	<b>73,08%</b>	<b>88,14%</b>	<b>0,00%</b>	<b>87,93%</b>

O índice de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa no polígono **MA07** nas parcelas de restauração por plantio de enriquecimento, em 10 meses após o início da restauração é de **87,93%** da área.

### e) Polígono MA07 (Regeneração Assistida)

A Tabela 8, apresenta os valores encontrados para o índice de cobertura do solo em cada parcela e a média total do Polígono MA07 nas parcelas de restauração por regeneração assistida

**Tabela 8:** Resultado características da vegetação de cada parcela e o índice de cobertura vegetal do MA07\_RAs.

Parcela	Cob $\mu$ SV	Cob $\mu$ LN	Cob $\mu$ CN	Cob $\mu$ NT	Cob $\mu$ E	Cob $\mu$ CT
P01	0,0769	0,8462	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
P02	0,0769	0,8077	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
P03	0,0769	0,7692	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
P04	0,0000	0,8846	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P05	0,0000	0,6538	0,8846	0,8846	0,0000	1,0000
P06	0,1154	0,8462	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P09	0,1154	0,8077	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P23	0,1154	0,8077	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P24	0,1538	0,7692	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P29	0,1154	0,8846	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P30	0,0769	0,8462	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
P35	0,1538	0,7692	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P36	0,1154	0,8462	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P37	0,1154	0,8846	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P40	0,1923	0,6538	0,6923	0,8077	0,0000	0,7692
P41	0,1538	0,7692	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P42	0,1154	0,8077	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P46	0,1538	0,6154	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
Soma total ( $\Sigma$ )	<b>1,9231</b>	<b>14,2692</b>	<b>15,8462</b>	<b>15,9615</b>	<b>0,0000</b>	<b>16,0385</b>
Média total ( $\mu$ )	<b>0,1068</b>	<b>0,7927</b>	<b>0,8803</b>	<b>0,8868</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,8910</b>
Cobertura em porcentagem (Cob%)	<b>10,68%</b>	<b>79,27%</b>	<b>88,03%</b>	<b>88,68%</b>	<b>0,00%</b>	<b>89,10%</b>

O índice de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa no polígono **MA07** nas parcelas de restauração por regeneração assistida, em 10 meses após o início da restauração é de **89,10%** da área.

#### f) Polígono MA08 (Plantio de Enriquecimento)

A Tabela 9, apresenta os valores encontrados para o índice de cobertura do solo em cada parcela e a média total do Polígono MA08 nas parcelas de restauração por plantio de enriquecimento.

**Tabela 9:** Resultado características da vegetação para cada parcela e o índice de cobertura vegetal do MA08\_Enr.

Parcela	Cob $\mu$ SV	Cob $\mu$ LN	Cob $\mu$ CN	Cob $\mu$ NT	Cob $\mu$ E	Cob $\mu$ CT
P01	0,2308	0,7692	0,7692	0,7692	0,0000	0,7692
P02	0,1923	0,6923	0,8077	0,8077	0,0000	0,8077
P06	0,1154	0,8462	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P09	0,0769	0,7692	0,8846	0,9231	0,0000	0,9231
P12	0,1538	0,8077	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P13	0,1923	0,6923	0,7308	0,8077	0,0000	0,8077
P15	0,0769	0,6538	0,8462	0,9231	0,0000	0,9231
P16	0,0769	0,7308	0,8462	0,9231	0,0000	0,9231
Soma total ( $\Sigma$ )	<b>1,1154</b>	<b>5,9615</b>	<b>6,6154</b>	<b>6,8846</b>	<b>0,0000</b>	<b>6,8846</b>
Média total ( $\mu$ )	<b>0,1394</b>	<b>0,7452</b>	<b>0,8269</b>	<b>0,8606</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,8606</b>
Cobertura em porcentagem (Cob%)	<b>13,94%</b>	<b>74,52%</b>	<b>82,69%</b>	<b>86,06%</b>	<b>0,00%</b>	<b>86,06%</b>

O índice de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa no polígono **MA08** nas parcelas de restauração por plantio de enriquecimento, em 10 meses após o início da restauração é de **86,06%** da área.

### g) Polígono MA08 (Regeneração Assistida)

A Tabela 10, apresenta os valores encontrados para o índice de cobertura do solo em cada parcela e a média total do Polígono MA08 nas parcelas de restauração por regeneração assistida.

**Tabela 10:** Resultado características da vegetação para cada parcela e o índice de cobertura vegetal do F003\_RAs.

Parcela	Cob $\mu$ SV	Cob $\mu$ LN	Cob $\mu$ CN	Cob $\mu$ NT	Cob $\mu$ E	Cob $\mu$ CT
P03	0,1923	0,7692	0,8077	0,8077	0,0000	0,8077
P04	0,0769	0,8462	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
P05	0,1538	0,7308	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P07	0,1154	0,8077	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P08	0,0769	0,8846	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
P10	0,1154	0,8462	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P11	0,1154	0,7692	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P12	0,1154	0,8462	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P13	0,0769	0,8462	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
P14	0,0769	0,8077	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
P15	0,1538	0,8462	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P16	0,0769	0,8462	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
P17	0,0769	0,8846	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
P18	0,0769	0,8462	0,9231	0,8846	0,0000	0,8846
P19	0,1154	0,7692	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P20	0,1154	0,7692	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
Soma total ( $\Sigma$ )	<b>1,7308</b>	<b>13,1154</b>	<b>14,2692</b>	<b>14,2308</b>	<b>0,0000</b>	<b>14,2308</b>
Média total ( $\mu$ )	<b>0,1082</b>	<b>0,8197</b>	<b>0,8918</b>	<b>0,8894</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,8894</b>
Cobertura em porcentagem (Cob%)	<b>10,82%</b>	<b>81,97%</b>	<b>89,18%</b>	<b>88,94%</b>	<b>0,00%</b>	<b>88,94%</b>

O índice de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa no polígono **MA08** nas parcelas de restauração por regeneração assistida, em 10 meses após o início da restauração é de **88,94%** da área.

#### 4.2.5. Índice Densidade de Indivíduos Nativos Regenerantes

A densidade de regenerantes nativos é estimada realizando a contagem de árvores e arbustos nativos que são regenerantes e perenes dentro da parcela de amostragem.

O número de indivíduos encontrado é calculado para representar a quantidade de regenerantes por hectare (ind./ha). São considerados regenerantes os indivíduos lenhosos de espécies nativas que possuam altura  $\geq 0,3$  m e  $\leq 2$  m.

No cálculo, são somados os regenerantes das parcelas e depois divididos pela área das parcelas e transformado em hectares, como indicado na fórmula a seguir:

Equação 11: Cálculo da densidade de indivíduos regenerantes.

$$\text{Densidade de Regenerantes} = 100 \times \frac{\sum n^{\circ} \text{ de indivíduos nas parcelas}}{n^{\circ} \text{ de parcelas}} \text{ (ind./ha)}$$

A densidade média de regenerantes nas 8 parcelas amostradas na F003, cuja restauração executada por plantio de enriquecimento foi de 1.963 indivíduos/ha e nas 15 parcelas de restauração executada por regeneração assistida, a densidade média de regenerantes foi de 3.520 indivíduos/ha.

A densidade média de regenerantes nas 5 parcelas amostradas na L011 executada por plantio de enriquecimento foi de 5.220 indivíduos/ha.

A densidade média de regenerantes de 36 parcelas amostradas na MA07, cuja restauração executada por plantio de enriquecimento foi de 4.112 indivíduos/ha e em 18 parcelas de restauração executada por regeneração assistida, a densidade média de regenerantes foi de 4.056 indivíduos/ha.

A densidade média de regenerantes nas 8 parcelas amostradas na MA08, cuja restauração executada por plantio de enriquecimento foi de 4.450 indivíduos/ha e nas 16 parcelas de restauração executada por regeneração assistida, a densidade média de regenerantes foi de 5.050 indivíduos/ha.

#### 4.2.6. Índice Número de Espécies Nativas Regenerantes

O número de espécies nativas é medido realizando a contagem de espécies de árvores e arbustos nativos perenes, regenerantes e não regenerantes, contidos dentro das parcelas.

O número de espécies nativas regenerantes encontrada nas 8 parcelas amostradas no polígono F003, cuja restauração executada por plantio de enriquecimento, foi de 36 espécies e nas 15 parcelas de restauração executada por regeneração assistida, o índice foi de 44 espécies.

Nas 5 parcelas amostradas no polígono L011, cuja restauração executada por plantio de enriquecimento, o índice foi de 27 espécies.

Nas 36 parcelas amostradas no polígono MA07, cuja restauração executada por plantio de enriquecimento, o índice foi de 62 espécies e nas 18 parcelas de restauração executada por regeneração assistida, o índice foi de 47 espécies.

Nas 8 parcelas amostradas no polígono MA08, cuja restauração executada por plantio de enriquecimento, o índice foi de 46 espécies e na restauração executada por regeneração assistida, o índice foi de 50 espécies, após 10 meses do início da restauração, conforme os dados levantados.

A tabela 11, apresenta a identificação de parte das espécies, sendo que algumas não foi possível encontrar a devida identificação.

Tabela 11 – Identificação das espécies nos polígonos (monitoramento ecológico de 10 meses).

Nº	CÓDIGO	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	POLÍGONOS
1	A	Mucuruna	<i>NI</i>	F003, L011, MA07, MA08
2	B	Angelica Branca	<i>NI</i>	F003, L011, MA07, MA08
3	C	Barbatimão	<i>Stryphnodendron sp.</i>	F003, MA07, MA08
4	D	Baru	<i>Dipteryx alata</i>	F003, L011, MA07, MA08
5	F	Fava de Bolota	<i>Parkia platycephala</i>	F003, L011, MA07, MA08

Nº	CÓDIGO	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	POLÍGONOS
6	G	Mufumbo	<i>Combretum leprosum</i>	F003, MA07, MA08
7	H	Araça	<i>Psidium cattleianum</i>	F003, MA07, MA08
8	I	Marmelada	<i>Cordia sessilis</i>	F003, MA07, MA08
9	J	Carvoeiro	<i>Tachigali vulgaris</i>	F003, MA07, MA08
10	K	Candeia	<i>Plathyenia reticulata</i>	F003, L011, MA07, MA08
11	L	Grão de Bode	<i>Swartzia sp.</i>	MA07
12	M	Pau Terrinha	<i>Qualea parviflora</i>	F003, L011, MA07, MA08
13	N	Pitomba	<i>Talisia esculenta</i>	F003, L011, MA07, MA08
14	O	Pata de Vaca	<i>Bauhinia forficata</i>	F003, L011, MA07, MA08
15	P	Amescla Aroeira	<i>Protium heptaphyllum</i>	MA07, MA08
16	Q	Bate Caixa	<i>Palicourea rigida</i>	F003, MA07, MA08
17	R	Pau de Luiza	NI	F003, L011, MA07, MA08
18	S	Fava de Anta	<i>Dimorphandra mollis</i>	F003, MA07, MA08
19	T	Janaúba	<i>Himatanthus obovatus</i>	F003, L011, MA07, MA08
20	U	Jatobá	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	F003, L011, MA07, MA08
21	V	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	F003, MA07, MA08
22	X	Murici	<i>Byrsonima crassifolia</i>	F003, L011, MA07, MA08
23	Z	Gonçalo Alves	<i>Astronium fraxinifolium</i>	F003, MA07, MA08
24	A1	Ipê Rosa	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	F003, L011, MA07, MA08

Nº	CÓDIGO	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	POLÍGONOS
25	B1	Cerveja de Pobre	<i>Agonandra brasiliensis</i>	F003, MA07, MA08
26	C1	Amargoso	<i>Vatairea macrocarpa</i>	F003, L011, MA07, MA08
27	D1	Pau Terra	<i>Qualea grandiflora</i>	F003, MA07, MA08
28	E1	Mororó	<i>Bauhinia sp.</i>	F003, L011, MA07, MA08
29	F1	Ipê Branco	<i>Handroanthus roseoalba</i>	MA07, MA08
30	G1	Brinco de Cunhã	NI	MA07, MA08
31	H1	Cajuí	<i>Anacardium humile</i>	F003, MA07, MA08
32	I1	Cajú	<i>Anacardium occidentale</i>	MA07
33	J1	Ipê Amarelo	<i>Handroanthus albus</i>	L011, MA07, MA08
34	K1	Algodãozinho	<i>Cochlospermum regium</i>	F003, MA07, MA08
35	L1	Dedaleiro	<i>Lafoensia pacari</i>	MA07, MA08
36	M1	Aroeira do Sertão	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	F003, L011, MA07, MA08
37	N1	Espinho Preto	<i>Senegalia polyphylla</i>	F003, L011, MA07, MA08
38	O1	Farinha Seca	<i>Albizia niopoides</i>	F003, MA07, MA08
39	P1	Ipê Roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	F003, MA07, MA08
40	Q1	Muricizinho	<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	F003, L011, MA07, MA08
41	R1	Maria Mole	<i>Guapira graciliflora</i>	MA07, MA08
42	S1	Lacre	<i>Vismia guianensis</i>	F003, L011, MA07, MA08
43	T1	Mirindiba	<i>Buchenavia tomentosa</i>	F003, L011, MA07, MA08

Nº	CÓDIGO	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	POLÍGONOS
44	U1	Angico Preto	<i>Anadenanthera peregrina</i>	MA07, MA08
45	V1	Jenipapo	<i>Genipa americana</i>	F003, MA07, MA08
46	W1	Jucá	<i>Libidia ferrea</i>	MA07, MA08
47	X1	Sapucarana	<i>Lecythis sp.</i>	F003, L011, MA07, MA08
48	Z1	Quina	<i>Strychnos pseudoquina</i>	F003, MA07, MA08
49	A2	Maniçoba	<i>Manihot caerulescens</i>	F003, MA07, MA08
50	B2	Pimenteira	<i>Erythroxylum sp.</i>	F003, MA07, MA08
51	D2	Pequi	<i>Caryocar coriaceum</i>	F003, MA07
52	E2	Mangaba	<i>Hancornia speciosa</i>	F003, L011, MA07, MA08
53	F2	Pajeú	<i>Triplaris gardneriana</i>	F003, MA07, MA08
54	G2	Bacuri	<i>Platonia insignis</i>	F003, L011, MA07, MA08
55	H2	Copaíba	<i>Copaifera langsdorffii</i>	F003, MA07
56	I2	Sucupira Preta	<i>Bowdichia virgilioides</i>	MA07
57	J2	Caviúna	<i>Machaerium scleroxylum</i>	F003, MA07, MA08
58	K2	Angico Vermelho	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	MA07
59	L2	Ipê Caraíba	<i>Handroanthus ochraceus</i>	F003, L011, MA07, MA08
60	M2	Pau D'Arco	<i>Tabebuia serratifolia</i>	F003, MA07
61	N2	Pimenta de Macaco	<i>Xylopia aromatica</i>	F003, MA07, MA08
62	O2	Ipê Verde	<i>Cibistax antisyphilitica</i>	F003, L011, MA07

Nº	CÓDIGO	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	POLÍGONOS
63	P2	Marolo	<i>Anona coriacea</i>	F003, MA07, MA08
64	Q2	Pixirica	<i>Miconia sp.</i>	F003, MA07
65	R2	Caparosa	<i>Guapira noxia</i>	F003, MA07
66	S2	Pau Leite	<i>Sapium grandulatum</i>	F003, MA07
67	U2	Mata cachorro	<i>Simarouba versicolor</i>	F003, MA07

#### 4.2.7. Enquadramento do(s) Polígono(s) em Restauração

Após classificação dos indicadores ecológicos levantados em monitoramento, é possível definir a situação da área restaurada nos seguintes níveis de adequação:

- **CRÍTICO:** não foram atingidos os valores mínimos esperados no prazo determinado e será exigida a readequação do projeto por meio de ações corretivas mais significativas.
- **REGULAR MÍNIMO:** os valores estão dentro da margem de tolerância para o prazo determinado e cumprem as exigências mínimas, porém os valores são inferiores ao esperado, o que indica a necessidade da realização de ações corretivas para não comprometer os resultados futuros.
- **REGULAR ADEQUADO:** foram atingidos os valores esperados para o prazo determinado.

Dessa forma os indicadores classificados como 'Crítico' ou 'Regular Mínimo', o avaliador identificará os problemas de sua recomposição através dos fatores de perturbação obtidos em checklist, previamente, e deverá indicar as medidas corretivas mais adequadas para o melhor desenvolvimento da restauração, em relatório de monitoramento.

A Tabela 12, apresenta os valores de referência para vegetação do Cerrado a partir de dois anos após início das restaurações.

Tabela 12: Valores de referência para restauração de vegetação do Cerrado

Indicador	Cobertura do solo com vegetação nativa (%)			Densidade de indivíduos regenerantes (ind./ha)			Nº de espécies nativas regenerantes (ind.)			
	Nível de Adequação	Crítico	Regular Mínimo	Regular Adequado	Crítico	Regular Mínimo	Regular Adequado	Crítico	Regular Mínimo	Regular Adequado
Valor de Referência	2 anos	0 a 10	10 a 70	70 a 100	---	---	---	---	---	---
	4 anos	0 a 20	20 a 80	80 a 100	---	0 a 200	> 200	---	0 a 3	> 3
	6 anos	0 a 30	30 a 80	80 a 100	< 200	200 a 500	> 500	0 a 3	3 a 10	> 10
	10 anos	0 a 50	50 a 80	80 a 100	< 500	500 a 1.000	> 1.000	0 a 10	10 a 15	> 15
	16 anos	0 a 70	70 a 80	80 a 100	< 1.000	1.000 a 1.500	> 1.500	0 a 15	15 a 20	> 20
Referência p/ atestar recomposição	20 anos	0 a 80	---	80 a 100	< 2.000	---	> 2.000	0 a 25	---	> 25

Dessa forma, após 10 meses do início das atividades de restauração ecológica de cerrado, o levantamento dos indicadores ecológicos dos polígonos F003, LO10, MA07 e MA08, apresentam índices de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa, Densidade Média de regenerantes e número de Espécies Nativas Regenerantes, conforme descritos na tabela 12.

Os valores levantados, nos remetem a um nível **REGULAR ADEQUADO** de restauração ecológica, esses indicadores apresentam valores dentro do esperado, pois a área foi selecionada de forma estratégica, com logística adequada para o curto período de tempo de implantação das atividades de restauração, sendo áreas próximas a estrada, com presença de regenerantes e cobertura parcial do solo para que as

mudas plantadas não passassem por uma situação de maior estresse hídrico as que já eram esperadas, a tabela 13 resume os indicadores coletados em campo.

**Tabela 13:** Indicadores do Monitoramento Ecológico de 10 meses.

Polígono	Tipo Restauração	Nº. Parcelas	Cobertura do solo com vegetação nativa (%)	Densidade Média (ind./ha)	Nº. Espécies (ind.)
F003	Enriquecimento	<b>8</b>	<b>83,17</b>	<b>1.963</b>	<b>36</b>
F003	Reg. Assistida	<b>15</b>	<b>89,23</b>	<b>3.520</b>	<b>44</b>
L011	Enriquecimento	<b>5</b>	<b>83,08</b>	<b>5.520</b>	<b>27</b>
MA07	Enriquecimento	<b>36</b>	<b>87,93</b>	<b>4.112</b>	<b>62</b>
MA07	Reg. Assistida	<b>18</b>	<b>89,10</b>	<b>4.056</b>	<b>47</b>
MA08	Enriquecimento	<b>8</b>	<b>86,06</b>	<b>4.450</b>	<b>46</b>
MA08	Reg. Assistida	<b>16</b>	<b>88,94</b>	<b>5.050</b>	<b>50</b>

Contudo, o fator de extrema importância para o alcance desses resultados, foi a promoção do cessamento dos principais fatores de degradação identificados no diagnóstico ambiental da área, como a retirada de animais domésticos, seguida do isolamento da área, mediante o cercamento, ações de conscientização com as comunidades ao redor relacionadas à caça de animais silvestres, retirada ilegal de madeira e principalmente, o uso indiscriminado do fogo na intenção de “limpar” a área. Todas essas ações somadas, aliadas ao monitoramento, proporciona um ambiente favorável ao desenvolvimento da resiliência natural, alcançando um maior potencial de regeneração na área.

### LISTA DE CHECAGEM

ATIVIDADES	FASE DE MANUTENÇÃO	COMENTÁRIOS E JUSTIFICATIVAS
<b>PLANTIO ENRIQUECIMENTO</b>		
Controle de formigas		
Coroamento das mudas		
<b>REGENERAÇÃO NATURAL</b>		
Cercamento		
Construção de aceiros		
<b>REGENERAÇÃO ASSISTIDA</b>		
Controle de formigas		
Coroamento de regenerantes		
Adubação de cobertura		
Instalação de poleiros artificiais		

## RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

### FAZENDA SÃO JOÃO (F003)



### FAZENDA SÃO PAULO (L011)



### FAZENDA SANTA IZABEL I (MA07 e MA08)



## 5. MONITORAMENTO SOCIAL

Este capítulo apresenta o monitoramento social de dez meses pós plantio (Ano 01), da implementação da restauração ecológica da vegetação nativa referente ao Projeto Regenerando o Cerrado - Urbano Santos/MA, destacando os possíveis impactos sociais diretos e indiretos que promovem a geração de empregos e com o consumo de matéria prima e insumos no mercado local, possui forte impacto indireto durante a implementação das atividades.

Dessa forma, estão registrados esses impactos com o intuito de agregar o fator social ao escopo de atuação dos projetos. O objetivo é agregar o fator social ao escopo de atuação dos projetos de restauração ecológica. O Projeto Restaurando o Cerrado (MA), neste ano 01, teve como parceira na implantação, monitoramento e manutenção a empresa E M MESQUITA SERVIÇOS FLORESTAIS, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ nº 49.362.266/00001-73, com sede na Rua Paulo VI, 50 Bairro São José, Urbano Santos/MA, representada pelo proprietário Evandro Martins Mesquita.

Foram coletadas informações ao longo dos meses seguintes de execução do projeto (retomada da implantação), período entre 01 de março de 2023 e 30 de março de 2024, a fim de contemplar do sexto ao décimo mês pós-implantação, concluída em maio/2023, mesmo período utilizado pelo monitoramento ecológico.

Através destas informações, apresentam-se neste, como os impactos sociais ocorreram e em quais dimensões alcançaram as comunidades locais. Em consonância com as orientações contratuais, foram utilizados três índices para o monitoramento social, dois quantitativos (geração de postos de trabalho e porcentagem de mão de obra local contratada ou envolvida) e um qualitativo (relação do projeto com a comunidade).

## 5.1. GERAÇÃO DE POSTOS DE TRABALHO

A geração de empregos é identificada como um benefício social imediato no projeto de restauração ecológica. Este relatório registra a quantidade de empregos gerados, classificando-os como permanentes (terceirizados), temporários ou familiares e indiretos (fornecedores). Além disso, todos os cursos, palestras e/ou capacitações da mão-de-obra utilizada são registrados.

Para as atividades de implantação e manutenção, a mão de obra utilizada foi 100% local, com vivência no trabalho de silvicultura ou projetos semelhantes, principalmente na monocultura do eucalipto, abundante nesta região do Cerrado maranhense ou ainda possuir origem na agricultura familiar. As equipes, em geral, compostas por 1 encarregado de turma e 4 ou 5 trabalhadores florestais.

Os empregados indiretos são representados por funcionários de fornecedores diretos ao projeto, em geral dois ou três funcionários dos viveiros, a tabela 14 apresenta essa mão de obra envolvida nas atividades de restauração ecológico no período.

**Tabela 14** - Mão de Obra empregada nas atividades de implantação, monitoramento e manutenção.

Mão de Obra \ Período	2023										2024		
	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar
Terceirizados	9	17	20	22	11	11	11	10	10	11	25	24	23
Temporários	0	2	8	7	4	4	4	4	4	0	19	15	20
Indiretos	0	13	13	2	0	0	0	0	8	8	13	13	13
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>32</b>	<b>41</b>	<b>31</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>19</b>	<b>56</b>	<b>52</b>	<b>55</b>

## 5.2. PORCENTAGEM DE MÃO DE OBRA LOCAL CONTRATADA OU ENVOLVIDA

Partindo dos registros da quantidade de postos de trabalho gerados pelo projeto, foi avaliada a origem dessa mão-de-obra contratada. A contratação de pessoal local é priorizada sempre que possível, com abjetivo de favorecer a distribuição de renda da população da região de implantação do projeto, criando assim um impacto social positivo. A porcentagem é coletada para cada categoria de postos de trabalho: permanentes (terceirizados), temporários ou familiares e indiretos (fornecedores).

A tabela 15 apresenta o percentual de mão de obra local envolvida nas atividades de restauração ecológica no período.

**Tabela 15** – Percentual Mão de Obra local empregada nas atividades de restauração ecológica.

% Mão de Obra \ Período	2023 (%)										2024 (%)		
	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar
Terceirizados	0	41	45	45	8	8	8	9	9	0	56	54	52
Temporários	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	100	100	100
Indiretos	0	100	100	100	0	0	0	0	100	100	100	100	100
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>69</b>	<b>73</b>	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>33</b>	<b>57</b>	<b>42</b>	<b>82</b>	<b>79</b>	<b>82</b>

Dessa forma a contratação de pessoal local é aquecida nos períodos chuvosos (outubro a junho), onde se concentram as atividades de plantio e compra de insumos, nos demais meses, com as atividades de planejamento e monitoramento da restauração o pessoal dito estrangeiro se torna prevalente nas atividades do projeto.

Além desse pessoal contratado, há ainda a movimentação do comercio local, como combustível, alimentação, hospedagem e insumos em geral, que contribuem com um incremento na circulação de renda dentro do Município.

### 5.3. RELAÇÃO DO PROJETO COM A COMUNIDADE

Este indicador possui uma abordagem mais ampla e qualitativa, buscando monitorar os impactos diretos e indiretos das atividades previstas pelo projeto de restauração ecológica sobre as comunidades locais, o intuito é perceber como cada atividade desempenhada trás influência sobre comunidades e atores locais.

Essa relação entre projetos de restauração ecológica e as comunidades do entorno por fim acaba sendo de alta importância por várias razões, tais como:

- **Benefícios para a saúde e bem-estar:** Os projetos de restauração ecológica muitas vezes resultam em melhorias significativas na qualidade do ar, na água e no solo. Esses benefícios têm um impacto direto na saúde e no bem-estar das comunidades locais, reduzindo doenças e atraindo animais silvestres.
- **Segurança alimentar:** A restauração de ecossistemas, a depender das espécies introduzidas, pode aumentar a disponibilidade de alimentos locais, seja por meio da recuperação de habitats naturais para a pesca, agricultura sustentável, a promoção da biodiversidade que suporta a polinização de culturas e podem até mesmo servir de insumos extrativistas para indústria farmacêutica e artesanato.
- **Empoderamento comunitário:** Envolvendo as comunidades locais no planejamento e execução de projetos de restauração, há um fortalecimento do senso de pertencimento e responsabilidade sobre o meio ambiente. Isso pode levar a uma maior conscientização sobre a importância da conservação e a uma maior capacidade de tomar medidas para proteger os recursos naturais.
- **Geração de emprego e renda:** como citado anteriormente, projetos de restauração frequentemente criam oportunidades de emprego local, desde o trabalho manual na plantação de árvores até empregos mais especializados em monitoramento ambiental, educação ambiental e ecoturismo. Isso pode ajudar a reduzir a pobreza e promover o desenvolvimento econômico sustentável nas comunidades circundantes.
- **Preservação cultural:** Por vezes, os projetos de restauração ecológica estão ligados à preservação de práticas e conhecimentos tradicionais das comunidades locais sobre o uso sustentável dos recursos naturais. Isso ajuda a manter a identidade cultural e promove o respeito pela sabedoria ancestral.

- 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, num raio de 10 km, com a finalidade de reconhecimento das localidades (município, povoados e comunidades), uma apresentação prévia do escopo do trabalho e, por fim, criar laços institucionais de confiança das comunidades com a equipe técnica socioambiental do Projeto, a figura 5 apresenta o panfleto explicativo das atividades e indicações de proteção ambiental, este foi distribuído nas reuniões com as comunidades.



Figura 5: Percentual Mão de Obra local empregada nas atividades de restauração ecológica.

Um segundo panfleto distribuído nas reuniões (Figura 6), apresentando um breve histórico do Instituto IBRAMAR, objetivos do projeto e alguns benefícios ambientais e sociais que podem afetar as comunidades e o ambiente ao redor das atividades.



**Figura 6:** Panfleto de apresentação do IBRAMAR, objetivos do projeto e alguns benefícios ambientais e sociais das atividades desenvolvidas na região.

Foram visitadas 14 comunidades (Sítio do Meio; Jacú; Gonçalo dos Mouras; Araras; Joanhina; Pedra; Dos Mendes; Mato Grande; São Félix; Jabuti, Guariba I, Guariba II, Guariba III e Cassó) em três municípios (Urbano Santos, Belágua e Primeira Cruz), reuniões essas compostas por lideranças comunitárias, pessoas interessadas nos assuntos, proprietários das fazendas beneficiadas e representantes do poder público.



**Fotos 13 e 14:** Sede da fábrica artesanal de farinha de mandioca, povoado de Jabuti.  
**Fotos 15 a 17:** Cooperativa de produtores de mandioca e fabrica de Tiquira (aguardente à base de mandioca), comunidade de Guariba I.  
**Fotos 18 a 21:** reunião com lideranças dos povoados Guariba I, II e III, Urbano Santos (MA).

Um objeto dessas visitas é a elaboração de diagnósticos socioeconômicos das comunidades no entorno dos projetos, através das reuniões, entrevistas e questionários, foram verificadas a necessidade de palestras de educação ambiental, algumas até já foram aplicadas. Em contrapartidas ao investimento e com o intuito de atender demandas por insumos, foi elaborado o Treinamento em Coleta e

Armazenamento de Sementes Nativas do Cerrado a ser implementado no próximo período seco, onde os objetivos são:

- Gerar postos de trabalho qualificados e melhorar a renda;
- Promover a formação cidadã comunitária consciente sobre a questão ambiental;
- Formar trabalhadores para a coleta de sementes e plantio de mudas;
- Revitalização de espaços e organizações comunitárias;
- Articulações com atores institucionais para assessoria técnica rural aos agricultores familiares.

#### **5.4. PALESTRAS SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

A primeira Palestra sobre Educação Ambiental e Direitos Humanos de Crianças e Adolescentes a qual visou unificar uma breve apresentação do IBRAMAR e do Projeto socioambiental proposto para as comunidades com a questão ambiental contemporânea e os direitos humanos das crianças e dos adolescentes (embasado no Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA), foi apresentada em 15 de setembro de 2023 na comunidade de Guaribas II, Urbano Santos (MA), contendo os seguintes temas:

- Apresentar o Instituto IBRAMAR e o projeto ambiental proposto para as comunidades;
- Informar os adolescentes sobre os objetivos geral e específicos do Projeto, explicando as diretrizes socioambientais planejadas, as atividades sociais programadas (geração de renda, diagnóstico social e educação socioambiental), os benefícios ambientais pretendidos (nas esferas natural e social), ressaltando a importância do protagonismo infanto-juvenil comunitário e a “Construção do Projeto a várias mãos”;
- Oportunizar um espaço de discussão sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), correlacionando seus direitos fundamentais a questão ambiental contemporânea;
- Iniciar o processo de educação ambiental, introduzindo temáticas sobre a “Agenda 2030” e os “Objetivos de Desenvolvimento Sustentável”.

Atores Sociais Envolvidos na Atividade: Representante Comunitários; Representantes institucionais do Poder Público; Representantes Escolares; Adolescentes Estudantes; Equipe Técnica de Trabalho e Equipe Socioambiental – IBRAMAR.

Total de Participantes: 37 crianças e adolescentes, compreendidos na faixa etária de 11 a 16 anos, estudantes do 4° ao 9° ano.



**Foto 22:** Palestra sobre Educação Ambiental e Direitos Humanos de Crianças e Adolescentes

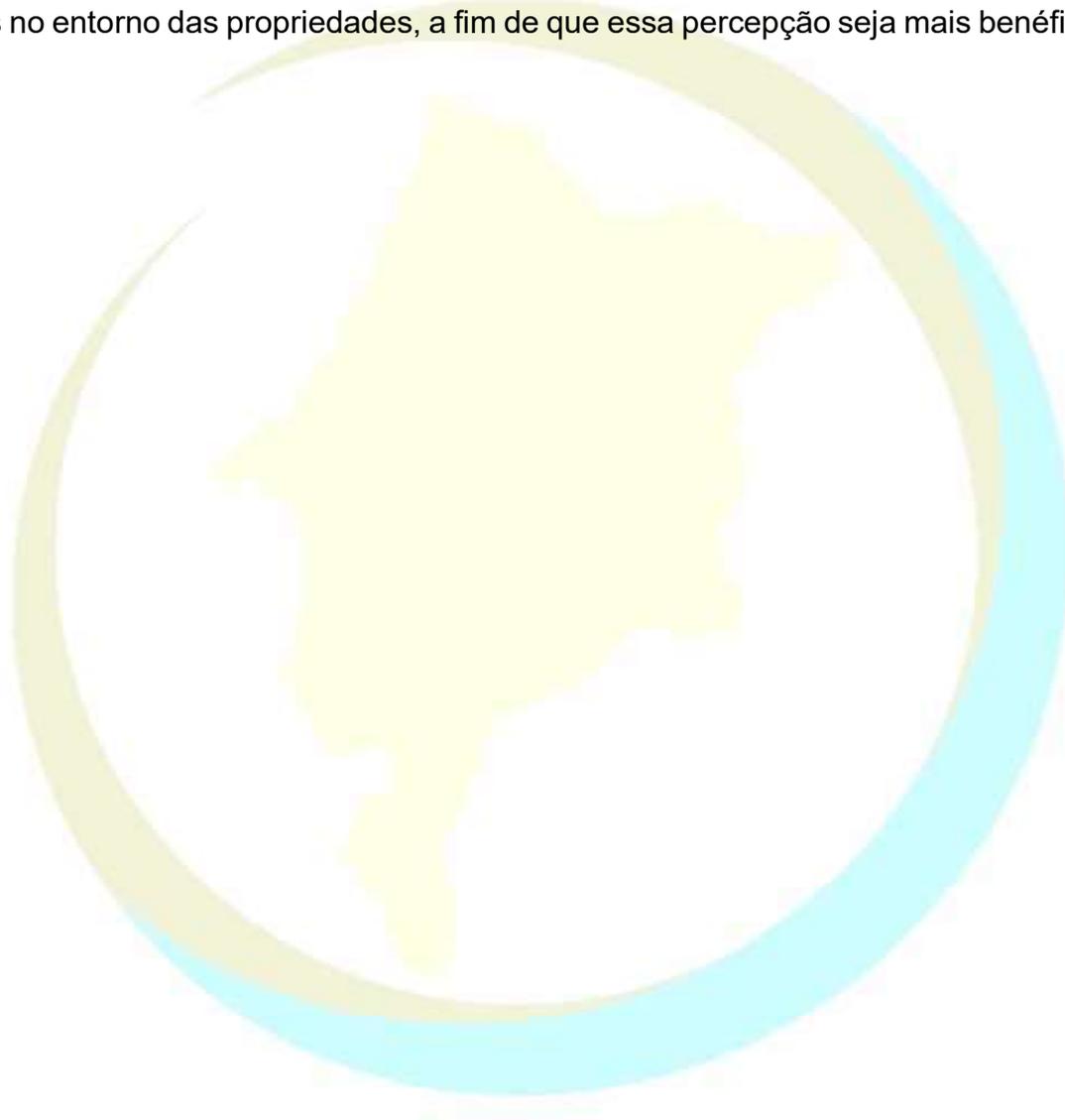
As atividades desempenhadas com a participação de comunidades e atores locais estão registradas em anexo, as quais totalizaram 6 palestras com a participação de 155 pessoas.

Com as visitas às comunidades foi verificada uma grande demanda social, em virtude do ambiente de pobreza elevada da região. Essas comunidades receberam de forma amistosa as explicações sobre os objetivos do projeto de restauração e as possíveis interações com o entorno.

A aceitação por parte de líderes comunitários e da população em geral foi amistoso em relação ao projeto de restauração ambiental, contudo, gerou expectativa, tendo em vista o histórico de promessas não cumpridas na região, o que não favorece grandes intervalos entre os primeiros contatos e a efetivação das atividades, sejam treinamentos ou mesmo a contratação de mão de obra local, em qual as comunidades

vislumbrem algum ganho, seja econômico ou mesmo na qualidade de vida, este então mais difícil de ser perceptivo a curto prazo.

Mesmo considerando o fato de que a maioria do pessoal local contratado pertence as regiões periféricas da sede do município de Urbano Santos, as comunidades no entorno podem ser mais bem incluídas na continuidade do projeto. A direção do Instituto IBRAMAR se empenhará em buscar meios de envolver mais pessoas no entorno das propriedades, a fim de que essa percepção seja mais benéfica.



## 6. CONCLUSÃO

A área em restauração de 72,63 ha, onde foram plantadas 20.599 mudas, teve sua implantação nas modalidades plantio de enriquecimento e regeneração assistida, concluída no início do mês de junho/2023. Nos seis meses subsequentes, foi realizado o monitoramento da área para a identificação da necessidade da realização de atividades de manutenção. Apesar das adversidades climáticas, causando estresse hídrico em algumas mudas, os meses seguintes foram caracterizados por poucas perturbações, sendo realizadas atividades de manutenção realizadas foram o controle de formigas cortadeiras, coroamento dos regenerantes e das mudas plantadas, adubação de cobertura e instalação de poleiros artificiais.

As áreas apresentaram um nível REGULAR ADEQUADO de restauração ecológica, com índices de 83,08% (L011) a 87,93% (MA07) de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa na modalidade de restauração por plantio de enriquecimento e variando de 88,94% (MA08) e 89,23% (F003) de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa na modalidade de restauração por regeneração assistida.

O índice de densidade média de regenerantes varia entre 1.963 (F003 – Plantio de Enriquecimento) e 5.520 (L011 – Plantio de Enriquecimento), a quantidade de espécies nativas regenerantes varia entre 27 espécies (L011 – Plantio de Enriquecimento) e 50 espécies (MA08 – Regeneração Assistida), atingindo valores na margem dos esperados para o prazo de 10 meses do início da restauração.

Referente ao monitoramento social, após reuniões e observações obteve-se uma visão abrangente dos impactos sociais do projeto de restauração da vegetação nativa. É possível realizar uma análise quali-quantitativa, que mostra como os impactos sociais ocorreram e em qual dimensão alcançaram as comunidades locais.

O monitoramento social é uma ferramenta essencial para garantir que os projetos não apenas atendam às necessidades de hoje, mas também se adaptem e evoluam para perpetuação das atividades de proteção ambiental, mostrando a essas comunidades que elas são parte integrante daquele ambiente agora em restauração, fazendo com que eles atuem como agentes protetores.

Em resumo, a relação entre projetos de restauração ecológica e as comunidades do entorno é uma via de mão dupla, em que ambos se beneficiam. A integração desses projetos com as necessidades e aspirações das comunidades locais é essencial para alcançar resultados eficazes e sustentáveis.

### Controle de Revisões

Revisão nº.	Data	Conteúdo
Rev. 0	25/04/2024	Documento original
Rev. 1	29/05/2024	Resposta ao Parecer Técnico de 09/05/2024

Vila Velha/ES, 29 de maio de 2024.



Claudio Antônio Leal  
Coordenador Geral do Projeto



Romildo Klippel  
Responsável Técnico do Projeto



Restaurando o  
**Cerrado** – MA

Projeto Restaurando o Cerrado

**RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO TÉCNICO OPERACIONAL, MONITORAMENTO ECOLÓGICO  
E MONITORAMENTO SOCIAL**

**SETEMBRO 2024 - ANO 1**



**Instituto IBRAMAR**

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	3
2	OBJETIVO .....	3
3	ACOMPANHAMENTO TÉCNICO E OPERACIONAL.....	4
3.1.	<b>Atividades de Implantação</b> .....	4
3.2.	<b>Atividades Complementares</b> .....	4
3.3.	<b>Registros fotográficos das atividades técnico operacionais</b> .....	4
3.3.1.	<b>Controle de Formigas</b> .....	4
3.3.2.	<b>Manutenção das cercas</b> .....	5
3.3.3.	<b>Qualidade das mudas plantadas</b> .....	6
4	MONITORAMENTO ECOLÓGICO .....	7
4.1.	<b>Polígonos em restauração</b> .....	8
4.2.	<b>Parcelas de amostragem</b> .....	9
4.3.	<b>Amostragem dos indicadores ecológicos</b> .....	10
4.4.	<b>Índice Cobertura do Solo com Vegetação Nativa</b> .....	13
4.4.1.	<b>Polígono MA01a – Plantio de Enriquecimento</b> .....	13
4.5.	<b>Índice Densidade de Indivíduos Nativos Regenerantes</b> .....	14
4.5.1.	<b>Polígono MA01a – Plantio de Enriquecimento</b> .....	14
4.6.	<b>Índice Número de Espécies Nativas Regenerantes</b> .....	15
4.6.1.	<b>Polígono MA01a – Plantio de Enriquecimento</b> .....	15
4.7.	<b>Enquadramento do(s) Polígono(s) em Restauração</b> .....	18
4.8.	<b>Registros Fotográficos das Atividades de Monitoramento Ecológico</b> .....	21
5	MONITORAMENTO SOCIAL .....	22
5.1.	<b>Geração de Postos de Trabalho</b> .....	22
5.2.	<b>Porcentagem de Mão de Obra Local Contratada ou Envolvida</b> .....	23
5.3.	<b>Relação do Projeto com a Comunidade</b> .....	24
6	CONCLUSÃO .....	25
7	LISTA DE CHECAGEM DAS ATIVIDADES PROGRAMADAS .....	26

## **1 INTRODUÇÃO**

O presente relatório apresenta as atividades de restauração ecológica de cerrado desenvolvidas no mês de setembro/2024, ano 1 de restauração, pelo INSTITUTO IBRAMAR, para restaurar as áreas de reserva legal em fazendas localizadas no município de Urbano Santos, Estado do Maranhão, no âmbito do projeto Cargill CPR0055 – Restaurando o Cerrado, MA.

De acordo com o projeto estabelecido pelo INSTITUTO IBRAMAR, baseando-se nos objetivos da restauração ecológica de cerrado, foram realizadas atividades que visaram acelerar o processo sucessional, auxiliando, dessa forma, a restauração da flora típica da região.

No mês de setembro foram realizadas atividades de monitoramento ecológico, prevenção de incêndios e controle de formigas cortadeiras. O presente relatório também contempla as ações socioambientais desenvolvidas nas comunidades ao entorno da área de restauração, onde é possível avaliar os possíveis impactos sociais diretos e indiretos gerados pelo projeto, que promovem a geração de empregos, consumo de matérias-primas e insumos no mercado local.

## **2 OBJETIVO**

Apresentar as ações de monitoramento ecológico realizado na área de reserva legal da fazenda Santa Izabel I (MA01a), assim como ações de monitoramento das fazendas integrantes do projeto localizadas no município de Urbano Santos, Estado do Maranhão e avaliar os possíveis impactos sociais diretos e indiretos gerados pelo projeto.

### 3 ACOMPANHAMENTO TÉCNICO E OPERACIONAL

#### 3.1. Atividades de Implantação

No mês de setembro/24 (Ano 1), não houve atividade de implantação dentro do projeto Restaurando o Cerrado.

#### 3.2. Atividades Complementares

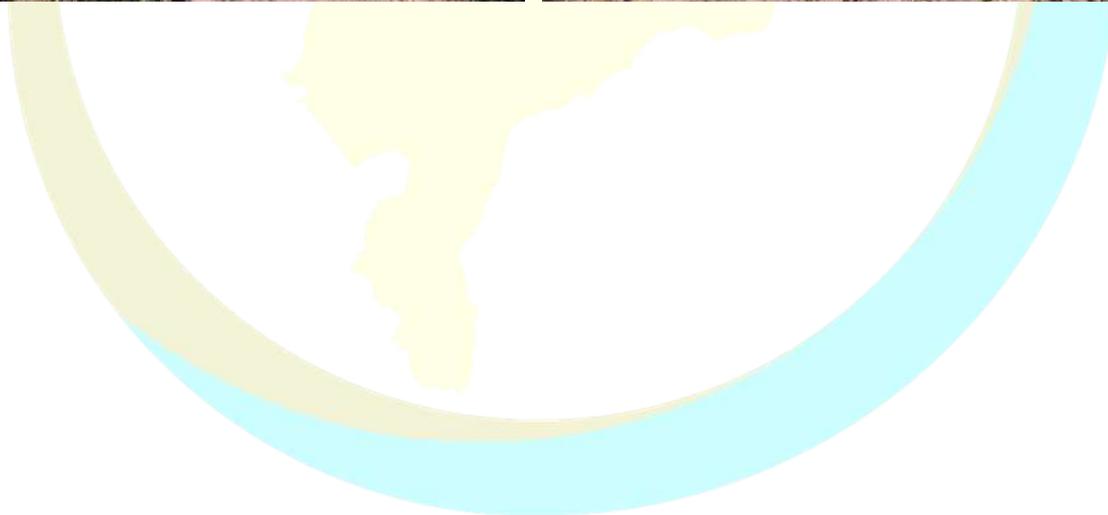
Nesse período não foram registradas atividades complementares nas áreas implantadas no ano 1 do projeto Restaurando o Cerrado, apenas atividades de controle operacional em escritório, novas atividades estão programadas para outubro de 2024.

#### 3.3. Registros fotográficos das atividades técnico operacionais

##### 3.3.1. Controle de Formigas



### 3.3.2. Manutenção das cercas



### 3.3.3. Qualidade das mudas plantadas



#### 4 MONITORAMENTO ECOLÓGICO

O monitoramento ecológico da recomposição de vegetação nativa tem o objetivo de analisar, de modo prático e escalável, o sucesso da implementação realizada no projeto de restauração, contribuindo com o implementador em tomadas de decisões, quando necessário. Ao monitorar uma área em restauração, possíveis ocorrências de degradação são detectados precocemente, a tempo de agir de modo corretivo, garantindo o sucesso da restauração.

No mês de setembro de 2024 realizou-se atividades de monitoramento de indicadores ecológicos de 10 meses no polígono denominado MA01a, atividade prevista para o mês de novembro de 2024 antecipado devido a interrupção no projeto.

O monitoramento de indicadores ecológicos de 10 meses nas parcelas 29 parcelas cuja restauração executada na modalidade plantio de enriquecimento numa área de 50,37 ha implantados em fevereiro de 2024. Esse monitoramento foi realizado entre os dias 18 e 19 de setembro 2024.

A atividade foi fundamentada no **Protocolo de Monitoramento da Recomposição da Vegetação Nativa do Distrito Federal**, indicado no anexo III (Programa P&R Cargill SA), para os estados que não possuem protocolo próprio para recomposição da vegetação nativa do bioma Cerrado.

O Protocolo supracitado consiste na instalação de parcelas de 100 m<sup>2</sup> para amostragem dos seguintes indicadores ecológicos: **porcentagem de cobertura do solo com vegetação nativa (%)**, **densidade de indivíduos nativos regenerantes por hectare (ind./ha)** e **número de espécies regenerantes (ind.)**.

#### 4.1. Polígonos em restauração

O monitoramento dos indicadores deve ser aplicado a cada polígono em restauração. Um polígono de recomposição é uma área ambientalmente homogênea com relação a vegetação original e uso do solo, que recebe o mesmo método de recomposição em um mesmo período, e cujo resultado da recomposição é igualmente homogêneo.

O restaurador define os polígonos observando a formação da vegetação original, no caso da área de Reserva Legal das propriedades participantes do projeto em Urbano Santos (MA) a fitofisionomia é do tipo Cerrado Sentido Restrito (formações savânicas). Um polígono pode ser descontínuo, consistindo em um conjunto de áreas homogêneas, por exemplo, separadas por estradas ou rios.

A Figura 1 apresenta a disposição dos quadros onde foram inseridas as parcelas de monitoramento.



**Figura 1:** Disposição das parcelas de monitoramento ecológico no polígono MA01a.

#### 4.2. Parcelas de amostragem

Segundo o Protocolo de Monitoramento da Recomposição da Vegetação Nativa no Distrito Federal, O número de parcelas é definido pela área do polígono de recomposição.

- a) Polígonos com áreas menores que 0,5 hectare não devem ser amostrados em parcelas, devendo ser realizada a amostragem de densidade na área total e para cobertura serão utilizadas 5 linhas.
- b) Áreas maiores que 0,5 até 1 hectare deverão conter cinco parcelas.
- c) Para as áreas maiores que 1 hectare, deverão ser utilizadas quatro parcelas mais uma parcela por hectare, até o limite de 50 parcelas. Polígonos de recomposição com área descontínua deverão ter suas áreas somadas para obtenção da área total.

**O cálculo do número de parcelas é feito separadamente para cada área total de implantação do ano e sua respectiva modalidade de restauração.**

**Tabela 1:** Referência número (N) de parcelas para monitoramento por área de cada modalidade de recomposição.

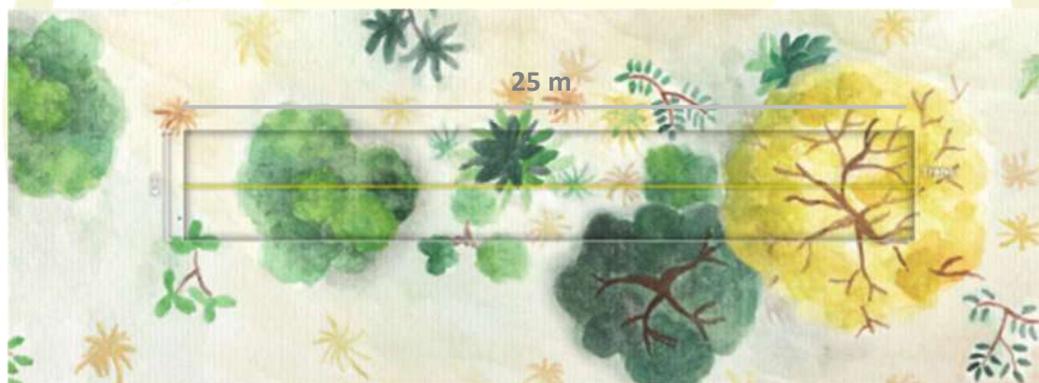
Área (ha) = A	Número de parcelas
$A \leq 0,5$	Área total + 5 linhas de cobertura
$0,5 \leq A \leq 1$	5
$A > 1$	Nº de hectares + 4

A área restaurada no polígono MA01a e modalidade estão descritas na tabela 2 a seguir. Para o cálculo do número de parcelas foi feita proporção destas áreas em relação ao total executado/planejado para cada modalidade, neste caso, referente ao ano 1 de restauração. Considerando a quantidade de 50 parcelas no total, pois as áreas previstas para cada modalidade no ano são maiores que 50 hectares.

**Tabela 2:** Cálculo do número (N) de parcelas por unidade de monitoramento/polígono de recomposição.

Polígono	Atividade	Hectares implantados fev/24	Total planejado/ executado modalidade (ano 1)	Proporção	N parcelas
MA01a	Plantio de Enriquecimento	50,37	86,13	58%	29
<b>TOTAL</b>		<b>50,37</b>			<b>29</b>

No interior de cada parcela demarca-se uma área de 25 × 4 m (100 m<sup>2</sup>). Para montar a área de amostragem de indicadores ecológicos, estica-se uma trena de 25 m no centro, presa por estacas nas duas extremidades, figura 2.



**Figura 2:** Vista da área amostral dentro de cada parcela com as dimensões e sugestão de montagem.

#### 4.3. Amostragem dos indicadores ecológicos

A cobertura da vegetação é estimada utilizando o método de interceptação de pontos em linha.

Neste método, ao longo de uma trena de 25 m (linha central da área de amostragem), uma vareta com dois metros de altura é disposta perpendicularmente ao solo, e os dados são coletados a cada 1 m da trena, iniciando no zero (0) metro, totalizando 26 pontos de coleta

(toques), registradas na folha de campo (Figura 3).

Para formações savânicas a cobertura é mostrada desde o solo nas classes: sem vegetação, lenhosa nativa, capim nativo, nativa total e vegetação exótica, a exceção de no toque existir apenas a característica sem vegetação deve ser marcada também a cobertura total (nativas ou exóticas).



**Projeto Restaurando o Cerrado**

Data início restauração: maio/2023      Data monitoramento:

Polígono:      Parcela:

Toque	Sem Vegetação	Lenhosa Nativa	Capim Nativo	Nativa Total	Exótica	Cobertura total (Nativas ou exóticas)	Indivíduos	Espécies	R - Regenerante P - Plantio
1	<input type="checkbox"/>								
2	<input type="checkbox"/>								
3	<input type="checkbox"/>								
•									
•									
•									
25	<input type="checkbox"/>								
26	<input type="checkbox"/>								

**Figura 3:** Folha de campo para anotações de características da vegetação, número de indivíduos e espécies.

Ao longo da trena, a vareta é posicionada a cada 1 m e anotados os tipos de cobertura que tocam a vareta em sua extensão (0-2 m) e sua projeção (> 2 m), ao final das anotações será calculado o índice de cobertura do solo com vegetação nativa da parcela, após efetuada todas as parcelas será obtido índice de cobertura de todo o polígono.

Em cada toque é anotado o número de indivíduos e a espécie essas anotações irão compor os outros dois índices, densidade de indivíduos nativos regenerantes e o número de espécies nativas regenerantes, as equações de cálculo utilizam a aritmética básica da média e porcentagem, equações demonstradas a seguir:

Equações 1 e 2: Média de Sem Vegetação,  $\mu(SV)$  e Cobertura em porcentagem Sem Vegetação - Cob%SV

$$\mu(SC) = \frac{(Cob \mu(SC) \text{ parcela } 1 + Cob \mu(SC) \text{ parcela } 2 \dots + Cob \mu(SC) \text{ parcela } n)}{n} \text{ e } Cob\%SC = \mu(SC) \times 100$$

Equações 3 e 4: Média de Cobertura Lenhosa Nativas,  $\mu(LN)$  e Cobertura em porcentagem Lenhosa Nativas - Cob%LN

$$\mu(LN) = \frac{(Cob \mu(LN) \text{ parcela } 1 + Cob \mu(LN) \text{ parcela } 2 \dots + Cob \mu(LN) \text{ parcela } n)}{n} \text{ e } Cob\%LN = \mu(LN) \times 100$$

Equações 5 e 6: Média de Cobertura Capim Nativo,  $\mu(CN)$  e Cobertura em porcentagem Capim Nativo - Cob%CN

$$\mu(CN) = \frac{(Cob \mu(CN) \text{ parcela } 1 + Cob \mu(CN) \text{ parcela } 2 \dots + Cob \mu(CN) \text{ parcela } n)}{n} \text{ e } Cob\%CN = \mu(CN) \times 100$$

Equações 7 e 8: Média de Cobertura de Exóticas,  $\mu(E)$  e Cobertura em porcentagem Exóticas - Cob%E

$$\mu(E) = \frac{(Cob \mu(E) \text{ parcela } 1 + Cob \mu(E) \text{ parcela } 2 \dots + Cob \mu(E) \text{ parcela } n)}{n} \text{ e } Cob\%E = \mu(E) \times 100$$

Equações 9 e 10: Média de Cobertura Total,  $\mu(CT)$  e Cobertura Total de docel em porcentagem - Cob%CT

$$\mu(CT) = \frac{(Cob \mu(CT) \text{ parcela } 1 + Cob \mu(CT) \text{ parcela } 2 \dots + Cob \mu(CT) \text{ parcela } n)}{n} \text{ e } Cob\%CT = \mu(CT) \times 100$$

#### 4.4. Índice Cobertura do Solo com Vegetação Nativa

##### 4.4.1. Polígono MA01a – Plantio de Enriquecimento

A Tabela 3, apresenta os valores encontrados para o índice de cobertura do solo nas 29 parcelas medidas e a média total do polígono MA01a, após 8 meses da implantação.

**Tabela 3:** Resultado características da vegetação para cada parcela e o índice de cobertura vegetal.

Parcela	Cob $\mu$ SV	Cob $\mu$ LN	Cob $\mu$ CN	Cob $\mu$ NT	Cob $\mu$ E	Cob $\mu$ CT
P01	0,0000	0,3462	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P02	0,1538	0,1154	0,8462	0,6538	0,0000	0,8462
P03	0,1154	0,1923	0,8846	0,6923	0,0000	0,8846
P04	0,0000	0,1538	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
P05	0,1154	0,2308	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P06	0,0385	0,2308	0,9615	0,9615	0,0000	0,9615
P07	0,0000	0,1923	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P08	0,0000	0,1154	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P09	0,1154	0,1154	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P10	0,0000	0,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P11	0,0000	0,2308	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P12	0,1154	0,0385	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P13	0,0385	0,0000	0,9615	0,9615	0,0000	0,9615
P14	0,0000	0,0769	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P15	0,0385	0,1154	0,9615	0,9615	0,0000	0,9615
P16	0,0000	0,1538	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P17	0,0000	0,0769	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P18	0,0000	0,5385	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P19	0,0000	0,1923	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P20	0,0385	0,0385	0,9615	0,9615	0,0000	0,9615
P21	0,0385	0,1154	0,9615	0,9615	0,0000	0,9615
P22	0,0385	0,1923	0,9615	0,9231	0,0000	0,9615
P23	0,0000	0,1923	0,9615	0,8462	0,0000	1,0000
P24	0,0000	0,1538	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P25	0,0000	0,2692	1,0000	1,0000	0,0000	0,9615
P26	0,0000	0,0769	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P27	0,0000	0,1923	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P28	0,0000	0,0769	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P29	0,0769	0,0385	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
Soma total ( $\Sigma$ )	0,9231	4,4615	27,9615	27,4231	0,0000	27,9615
Média total ( $\mu$ )	0,0318	0,1538	0,9642	0,9456	0,0000	0,9642

---

<b>Cobertura em porcentagem (Cob%)</b>	<b>3,18%</b>	<b>15,38%</b>	<b>96,42%</b>	<b>94,56%</b>	<b>0,00%</b>	<b>96,42%</b>
--	--------------	---------------	---------------	---------------	--------------	---------------

---

O Índice de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa nas 29 parcelas medidas no polígono MA01a, 8 meses após o início da restauração é de 96,42% da área e apresentaram índice de cobertura vegetal acima de 80%.

#### 4.5. Índice Densidade de Indivíduos Nativos Regenerantes

A densidade de regenerantes nativos é estimada realizando a contagem de árvores e arbustos nativos que são regenerantes e perenes dentro da parcela de amostragem.

O número de indivíduos encontrado é calculado para representar a quantidade de regenerantes por hectare (ind./ha). São considerados regenerantes os indivíduos lenhosos de espécies nativas que possuam altura  $\geq 0,3$  m e  $\leq 2$  m.

No cálculo, são somados os regenerantes das parcelas e depois divididos pela área das parcelas e transformado em hectares, como indicado na fórmula a seguir:

Equação 11: Cálculo da densidade de indivíduos regenerantes.

$$\text{Densidade de Regenerantes} = 100 \times \frac{\sum n^{\circ} \text{ de indivíduos nas parcelas}}{n^{\circ} \text{ de parcelas}} \text{ (ind./ha)}$$

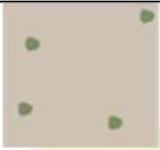
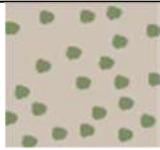
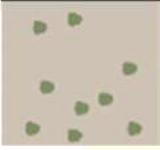
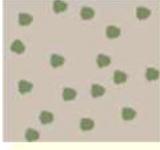
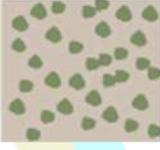
##### 4.5.1. Polígono MA01a – Plantio de Enriquecimento

A densidade média de regenerantes nas 29 parcelas amostradas, foi de 6.710 indivíduos/ha, conforme dados levantados.

No campo, foram contabilizados os indivíduos regenerantes, sendo observado o total de 1.946 indivíduos nas 29 parcelas amostradas no polígono MA01a, após 8 meses do início da restauração na modalidade plantio total.

O Quadro 1 a seguir ilustra a densidade de indivíduos por parcela.

**Quadro 1:** Índice densidade de indivíduos nas respectivas parcelas e suas representações gráficas

Densidade de Indivíduos	Parcela(s)	Representação gráfica	Densidade de Indivíduos	Parcela(s)	Representação gráfica
0 a 3800 ind./ha	13		6201 a 7400 ind./ha	7, 9, 11 14, 23 e 26	
3801 a 5000 ind./ha	4, 8 e 21		7401 a 8600 ind./ha	5, 6, 17 19, 20, 25 e 29	
5001 a 6200 ind./ha	1, 2, 3, 12, 15, 16 18, 22 e 24		> 8600 ind./ha	10, 27 e 28	

#### 4.6. Índice Número de Espécies Nativas Regenerantes

O número de espécies nativas é medido realizando a contagem de espécies de árvores e arbustos nativos perenes, regenerantes e não regenerantes, contidos dentro das parcelas.

##### 4.6.1. Polígono MA01a – Plantio de Enriquecimento

O número de espécies nativas regenerantes encontrada nas 29 parcelas amostradas no polígono MA01a, após 8 meses do início da restauração, foi de 44 espécies, conforme os dados levantados.

A Tabela 4, apresenta a identificação de parte das espécies, sendo que algumas não foi possível encontrar a devida identificação.

**Tabela 4:** Identificação das espécies no polígono MA01a (monitoramento ecológico de 8 meses).

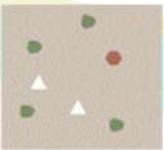
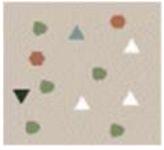
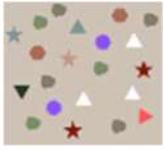
Nº	CÓDIGO	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
1	A	Mucuruna	NI
2	A2	Maniçoba	<i>Manihot caerulescens</i>
3	B	Angelica Branca	NI
4	C	Barbatimão	<i>Stryphnodendron sp.</i>
5	C1	Amargoso	<i>Vatairea macrocarpa</i>
6	D	Baru	<i>Dipteryx alata</i>
7	D1	Pau Terra	<i>Qualea grandiflora</i>
8	D2	Pequi	<i>Caryocar coriaceum</i>
9	E1	Mororó	<i>Bauhinia sp.</i>
10	E2	Mangaba	<i>Hancornia speciosa</i>
11	E3	Guajirú	<i>Chrysobalanus icaco L.</i>
12	F	Fava de Bolota	<i>Parkia platycephala</i>
13	F2	Pajeú	<i>Triplaris gardneriana</i>
14	F3	Jurema	<i>Mimosa verrucosa</i>
15	G	Mufumbo	<i>Combretum leprosum</i>
16	G3	Paciência	NI
17	H	Araça	<i>Psidium cattleianum</i>
18	H1	Cajuí	<i>Anacardium humile</i>
19	H3	Tamboril	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>
20	I	Marmelada	<i>Cordia sessilis</i>
21	I1	Cajú	<i>Anacardium occidentale</i>
22	I2	Sucupira Preta	<i>Bowdichia virgilioides</i>
23	I3	Catinga de porco	<i>Poincianella pyramidalis</i>
24	J1	Ipê Amarelo	<i>Handroanthus albus</i>
25	K	Candeia	<i>Plathymenia reticulata</i>
26	L2	Ipê Caraíba	<i>Handroanthus ochraceus</i>
27	M	Pau Terrinha	<i>Qualea parviflora</i>
28	M1	Aroeira do Sertão	<i>Myracrodruon urundeuva</i>
29	N	Pitomba	<i>Talisia esculenta</i>

Nº	CÓDIGO	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
30	O	Pata de Vaca	<i>Bauhinia forficata</i>
31	O1	Farinha Seca	<i>Albizia niopoides</i>
32	P1	Ipê Roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i>
33	R	Pau de Luiza	NI
34	S	Fava de Anta	<i>Dimorphandra mollis</i>
35	T	Janaúba	<i>Himatanthus obovatus</i>
36	T1	Mirindiba	<i>Buchenavia tomentosa</i>
37	U	Jatobá	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>
38	U1	Angico Preto	<i>Anadenanthera peregrina</i>
39	V	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>
40	X	Murici	<i>Byrsonima crassifolia</i>
41	X1	Sapucarana	<i>Lecythis sp.</i>
42	Z	Gonçalo Alves	<i>Astronium fraxinifolium</i>
43	Z1	Quina	<i>Strychnos pseudoquina</i>
44	U2	Mata cachorro	<i>Simarouba versicolor</i>

**Fonte:** Ibramar (2024).

Segue abaixo, no quadro 2, a representação gráfica do índice número de espécies por parcela amostrada.

**Quadro 2:** Índice número de espécies nas respectivas parcelas e suas representações gráficas.

Número de espécies	Parcelas	Representação gráfica	Número de espécies	Parcelas	Representação gráfica
0 a 5 espécies	-		11 a 15 espécies	3, 4, 7, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 21, 23, 24, 25, 28 e 29	
5 a 10 espécies	8		> 15 espécies	1, 2, 5, 6, 9, 10, 14, 17, 19, 20, 22, 26 e 27	

#### 4.7. Enquadramento do(s) Polígono(s) em Restauração

Após classificação dos indicadores ecológicos levantados em monitoramento, é possível definir a situação da área restaurada nos seguintes níveis de adequação:

- **CRÍTICO:** não foram atingidos os valores mínimos esperados no prazo determinado e será exigida a readequação do projeto por meio de ações corretivas mais significativas.
- **REGULAR MÍNIMO:** os valores estão dentro da margem de tolerância para o prazo determinado e cumprem as exigências mínimas, porém os valores são inferiores ao esperado, o que indica a necessidade da realização de ações corretivas para não comprometer os resultados futuros.
- **REGULAR ADEQUADO:** foram atingidos os valores esperados para o prazo determinado.

Dessa forma os indicadores classificados como 'Crítico' ou 'Regular Mínimo', o avaliador identificará os problemas de sua recomposição através dos fatores de perturbação obtidos em checklist, previamente, e deverá indicar as medidas corretivas mais adequadas para o melhor desenvolvimento da restauração, em relatório de monitoramento.

A Tabela 5, apresenta os valores de referência para vegetação do Cerrado a partir de dois anos após início das restaurações.

**Tabela 5:** Valores de referência para restauração de vegetação do Cerrado

Indicador	Cobertura do solo com vegetação nativa (%)			Densidade de indivíduos regenerantes (ind./ha)			Nº de espécies nativas regenerantes (ind.)			
	Nível de Adequação	Crítico	Regular Mínimo	Regular Adequado	Crítico	Regular Mínimo	Regular Adequado	Crítico	Regular Mínimo	Regular Adequado
Valor de Referência	2 anos	0 a 10	10 a 70	70 a 100	---	---	---	---	---	---
	4 anos	0 a 20	20 a 80	80 a 100	---	0 a 200	> 200	---	0 a 3	> 3
	6 anos	0 a 30	30 a 80	80 a 100	< 200	200 a 500	> 500	0 a 3	3 a 10	> 10
	10 anos	0 a 50	50 a 80	80 a 100	< 500	500 a 1.000	> 1.000	0 a 10	10 a 15	> 15
	16 anos	0 a 70	70 a 80	80 a 100	< 1.000	1.000 a 1.500	> 1.500	0 a 15	15 a 20	> 20
Referência p/ atestar recomposição	20 anos	0 a 80	---	80 a 100	< 2.000	---	> 2.000	0 a 25	---	> 25

Dessa forma, após 08 meses do início das atividades de restauração do Cerrado, o levantamento dos indicadores ecológicos do polígono MA01a que recebeu a modalidade de restauração de plantio de enriquecimento, apresentou Índice de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa de 96,42 %, uma Densidade Média de regenerantes de 6.710 indivíduos/ha e o número de Espécies Nativas Regenerantes de 44 espécies.

Os valores levantados, nos remetem a um nível **REGULAR ADEQUADO** de restauração ecológica, esses indicadores apresentam valores dentro do esperado, pois a área foi selecionada de forma estratégica, de acordo com a aptidão para realização das atividades de restauração por meio do plantio de enriquecimento, sendo áreas abertas com espaço para o

plântio de mudas, que apresentam resultados positivos de plântio devido às altas taxas de cobertura do solo.

Contudo, o fator de extrema importância para o alcance desses resultados, foi a promoção do cessamento dos principais fatores de degradação identificados no diagnóstico ambiental da área, como a retirada de animais domésticos, seguida do isolamento da área, mediante o cercamento, ações de conscientização com as comunidades ao redor relacionadas à caça de animais silvestres, retirada ilegal de madeira e principalmente, o uso indiscriminado do fogo na intenção de “limpar” a área. Todas essas ações somadas, aliadas ao monitoramento, proporciona um ambiente favorável ao desenvolvimento da resiliência natural, alcançando um maior potencial de regeneração na área.

#### 4.8. Registros Fotográficos das Atividades de Monitoramento Ecológico



## 5 MONITORAMENTO SOCIAL

Os projetos de restauração ecológica frequentemente estão vinculados a impactos sociais diretos ou indiretos durante a implementação das atividades, já que esta atividade irá promover a geração de empregos no setor. Dessa forma, é essencial registrar esses impactos com o intuito de agregar o fator social ao escopo de atuação dos projetos. O presente relatório de monitoramento social apresenta informações colhidas durante o período deste relatório (implantação e manutenção). Através destas informações, pode-se realizar uma análise apresentando como os impactos sociais ocorreram e em qual a dimensão alcançaram as comunidades locais.

Como existem diversos níveis de impactos sociais e diversas formas de registrá-los, o presente relatório define três indicadores mínimos que devem constar nos projetos, dois quantitativos (geração de empregos e porcentagem de mão de obra local contratada ou envolvida) e um qualitativo (relação do projeto com a comunidade).

### 5.1. Geração de Postos de Trabalho

A geração de empregos é identificada como um benefício social imediato no projeto de restauração ecológica. Este relatório registra a quantidade de empregos gerados, classificando-os como permanentes (terceirizados), temporários ou familiares e indiretos (fornecedores). Além disso, todos os cursos, palestras e/ou capacitações da mão-de-obra utilizada são registrados.

Para as atividades de implantação e manutenção, a mão de obra utilizada foi 100% local, com vivência no trabalho de silvicultura ou projetos semelhantes, principalmente na monocultura do eucalipto, abundante nesta região do Cerrado maranhense ou ainda possuir origem na agricultura familiar. As equipes, em geral, compostas por 1 encarregado de turma e 4 ou 5 trabalhadores florestais.

Os empregados indiretos são representados por funcionários de fornecedores diretos ao projeto, em geral dois ou três funcionários dos viveiros, a tabela 6 apresenta essa mão de obra envolvida nas atividades de restauração ecológica no período.

**Tabela 6:** Contratação de mão de obra estrangeira e local.

Mão de Obra	set/2024
Terceirizados	10
Temporários	12
Indiretos	03
<b>Total</b>	<b>25</b>

Fonte: Ibramar 2024.

## 5.2. Porcentagem de Mão de Obra Local Contratada ou Envolvida

Partindo dos registros da quantidade de postos de trabalho gerados pelo projeto, foi avaliada a origem dessa mão-de-obra contratada. A contratação de pessoal local é priorizada sempre que possível, com abjetivo de favorecer a distribuição de renda da população da região de implantação do projeto, criando assim um impacto social positivo. A porcentagem é coletada para cada categoria de postos de trabalho: permanentes (terceirizados), temporários ou familiares e indiretos (fornecedores).

A tabela 7 apresenta o percentual de mão de obra local envolvida nas atividades de restauração ecológica no mês de setembro/2024.

**Tabela 7:** Percentual de mão de obra local no projeto.

Mão de Obra	Pessoal Envolvido	Pessoal Local	Set/2024
Terceirizados	10	-	0%
Temporários	12	12	100%
Indiretos	03	03	100%
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	<b>60%</b>

Fonte: Ibramar 2024.

Dessa forma a contratação de pessoal local é aquecida nos períodos chuvosos (outubro a junho), onde se concentram as atividades de plantio e compra de insumos, nos demais

meses, com as atividades de planejamento e monitoramento da restauração o pessoal dito estrangeiro se torna prevalente nas atividades do projeto.

Além do pessoal local contratado, há ainda a movimentação do comércio local, como combustível, alimentação, hospedagem e insumos em geral, que contribuem com um incremento na circulação de renda dentro do município.

### **5.3. Relação do Projeto com a Comunidade**

O indicador de relação do projeto com a comunidade possui uma abordagem mais ampla e qualitativa, buscando monitorar os impactos diretos e indiretos das atividades previstas pelo projeto sobre as comunidades locais. Cada atividade desempenhada que tenha a participação de comunidades e atores locais deve ser registrada e analisada. A coleta deste indicador deve ser por meio da observação participante, que é um processo no qual o avaliador realiza uma interpretação de forma qualitativa das situações sociais decorrentes das atividades desempenhadas pelo projeto, como por exemplo durante um curso de capacitação de coletores de sementes o avaliador deve interpretar qual o nível de interesse e engajamento dos participantes.

Com o intuito de atingir este objetivo, nossos profissionais técnicos de campo acompanham junto com seus colaboradores e com as lideranças comunitárias dos povoados situados no entorno da área de intervenção do Projeto, observando as citações das ações do projeto e criando laços institucionais de confiança das comunidades com a equipe técnica da área socioambiental do Projeto Restaurando o Cerrado.

## 6 CONCLUSÃO

No mês de setembro de 2024 (Ano 1 de restauração), foi realizado o monitoramento ecológico de 08 meses após o início da restauração no polígono MA01a na fazenda Santa Izabel I.

A área está em restauração desde fevereiro de 2024 na modalidade regeneração assistida, oito meses após o início da restauração apresentou índices na classificação **REGULAR ADEQUADO** de restauração ecológica, com Índice de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa de 96,42%, Densidade Média de regenerantes de 6.710 indivíduos/ha (> 200 ind/ha) e 44 Espécies Nativas Regenerantes (> 3 espécies), esses indicadores apresentam valores dentro do esperado, contudo, reiterasse que a atividade ainda não teve efetividade nos índices ecológicos apresentados, devido ao curto espaço de tempo decorrido.

Deu-se continuidade ao monitoramento de prevenção de incêndios e de controle de formigas cortadeiras, que é realizado de forma contínua nas áreas de reserva legal das fazendas participantes do projeto ao longo de todo o ano.

No monitoramento social realizado mensalmente, a geração de postos de trabalho no mês de setembro de 2024 foi de 25 postos ocupados, o percentual de mão de obra local contratada é 60% (15 postos) e a relação do projeto com a comunidade é algo fortalecido durante toda a execução do projeto, no momento através da geração de renda por meio das contratações.

<b>Área Monitorada - Setembro/24</b>	<b>Total (ha)</b>
Enriquecimento (Jan/2024 – 10 meses)*	50,37
<b>TOTAL</b>	<b>50,37</b>

\* Antecipação da atividade devido a interrupção do projeto

## 7 LISTA DE CHECAGEM DAS ATIVIDADES PROGRAMADAS

Fase	Atividade	set-24	out-24	nov-24	dez-24	jan-25	fev-25	mar-25	abr-25	Justificativa
Implantação	Aceiro									Atividade de contrapartida do proprietário
	Cercamento									
	Controle de erosão com implantação de barragens sucessivas, valas e terraços									
	Análise de solo									
	Controle de formiga									
	Alinhamento e marcação									
	Abertura de berços de plantio									
	Prevenção a cupim									
	Adubação verde									
	Adubação de plantio									
	Aplicação de calcário (SAF)									
	Aplicação de Hidrogel									
	Transporte de mudas e insumos									
	Plantio de mudas / sementeira									
	Tutoramento de mudas									
	Coroamento									
	Replantio de mudas									
Adubação de cobertura										

Fase	Atividade	set-24	out-24	nov-24	dez-24	jan-25	fev-25	mar-25	abr-25	Justificativa
<b>Manutenção</b>	Controle de formiga									
	Coroamento									
	Adubação de cobertura									
	Manutenção das cercas									Atividade de contrapartida do proprietário
	Manutenção dos aceiros									Atividade de contrapartida do proprietário
	Manutenção das barragens sucessivas, valas e terraços									Não identificada a necessidade dessa ação
<b>Monitoramento</b>	Acompanhamento técnico e operacional									
	Monitoramento ecológico									
	Monitoramento socioeconômico									

Fase	Atividade	set-24	out-24	nov-24	dez-24	jan-25	fev-25	mar-25	abr-25	Justificativa
<b>Atividades complementares</b>	Mobilização institucional com apresentação do Projeto									
	Aerolevanteamento com drone									
	Georreferenciamento das áreas a serem recuperadas									
	Geoprocessamento dos dados coletados em campo									
	Elaboração de Projeto de Recuperação Ambiental - PRA									
	Análise integrada de risco dos fatores de degradação das áreas e análise das medidas preventivas e mitigadoras									
	Palestras sobre potencial do crédito de carbono e Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA)									Atividades canceladas devido a interrupção do Projeto
	Palestras ambientais nas escolas e associações no entorno do Projeto									
	Treinamento da comunidade local para coleta de sementes de espécies nativas do cerrado									

Critérios utilizados para avaliação das atividades realizadas mensalmente.

	Não está prevista para o presente mês
	Foi realizada adequadamente
	Foi realizada parcialmente

	Não foi realizada
	Será realizada posteriormente
	Previsão de execução

### Controle de Revisões

Revisão nº.	Data	Conteúdo
Rev. 0	09/10/2024	Documento original
Rev. 1	14/11/2024	Documento Revisado

Vila Velha/ES, 14 de novembro de 2024.



Claudio Antônio Leal  
Coordenador Geral do Projeto



Romildo Klippel  
Responsável Técnico do Projeto



Restaurando o  
**Cerrado** - MA

## **Projeto Restaurando o Cerrado**

**ANO 01 (2023 e 2024)**

# **RELATÓRIO DE MONITORAMENTOS ECOLÓGICOS CAMPANHAS DE 18 MESES**



**Instituto IBRAMAR**



Restaurando o  
**Cerrado** - MA

## **Projeto Restaurando o Cerrado**

URBANO SANTOS/MA

**RELATÓRIO DE MONITORAMENTO ECOLÓGICO E SOCIAL  
CAMPANHA DE 18 MESES DO INÍCIO DA RESTAURAÇÃO**

**OUTUBRO 2024 - ANO 1**



**Instituto IBRAMAR**

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	3
2. OBJETIVO .....	3
3. MONITORAMENTO ECOLÓGICO.....	4
3.1. Polígonos em restauração .....	5
3.2. Parcelas de amostragem .....	8
3.3. Amostragem dos indicadores ecológicos .....	10
3.4. Índice Cobertura do Solo com Vegetação Nativa .....	12
3.5. Índice Densidade de Indivíduos Nativos Regenerantes.....	20
3.6. Índice Número de Espécies Nativas Regenerantes .....	29
3.7. Enquadramento do(s) Polígono(s) em Restauração .....	34
4. MONITORAMENTO SOCIAL .....	37
4.1. Geração de Postos de Trabalho .....	38
4.2. Porcentagem de Mão de Obra Local Contratada ou Envolvida.....	39
4.3. Relação do Projeto com a Comunidade .....	40
5. CONCLUSÃO.....	43

## 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório apresenta o monitoramento de 18 meses (Ano 1) das atividades de restauração ecológica de cerrado desenvolvidas nos meses de abril-maio/2023 e monitoramento social no mês de outubro de 2024, desenvolvidas pelo INSTITUTO IBRAMAR, para restaurar as áreas de reserva legal no âmbito do Projeto Cargill CPR0055 – Restaurando o Cerrado, MA.

De acordo com o projeto estabelecido pelo INSTITUTO IBRAMAR, baseando-se nos objetivos da restauração ecológica de cerrado, a área recebeu técnicas, que visaram acelerar o processo sucessional, auxiliando, dessa forma, a restauração da flora típica da região.

O Projeto Restaurando o Cerrado (MA), neste ano 01, teve como parceira na implantação, monitoramento e manutenção a empresa E M MESQUITA SERVIÇOS FLORESTAIS, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ nº 49.362.266/00001-73, com sede na Rua Paulo VI, 50 Bairro São José, Urbano Santos/MA, representada pelo proprietário Evandro Martins Mesquita.

As atividades de monitoramento foram realizadas entre os dias 20 de outubro e 8 de novembro de 2024, na área de intervenção de restauração ecológica denominada Fase 1-1 (72,63 ha de área em restauração) nas modalidades de Plantio de Enriquecimento, cuja densidade de plantio é de 500 indivíduos/ha, regeneração assistida.

## 2. OBJETIVO

Apresentar os resultados do monitoramento de 18 meses (Ano 1) das áreas de restauração ecológica de cerrado que foram implantadas, mediante o plantio de essências nativas do cerrado, nos meses de abril-maio/2023, nas áreas de reserva legal das fazendas São João, Santa Izabel e São Paulo, situadas no município de Urbano Santo – MA.

### 3. MONITORAMENTO ECOLÓGICO

O monitoramento ecológico da recomposição de vegetação nativa tem o objetivo de analisar, de modo prático e escalável, o sucesso da implementação realizada no projeto de restauração, contribuindo com o implementador em tomadas de decisões, quando necessário. Ao monitorar uma área em restauração, possíveis ocorrências de degradação são detectados precocemente, a tempo de agir de modo corretivo, garantindo o sucesso da restauração.

No mês de outubro de 2024 tiveram início as atividades de monitoramento de indicadores ecológicos de 18 meses nos polígonos denominados F003, MA07, MA08, e L011, atividade prevista para o mês de dezembro de 2024 antecipado devido a interrupção no projeto.

O monitoramento de indicadores ecológicos, foi realizado numa área de 72,63 ha de área em restauração nas modalidades de plantio de enriquecimento e regeneração assistida, implantadas no mês de maio/23. Foram monitoradas num total de 89 unidades amostrais (parcelas). O levantamento dos dados foi realizado entre os dias 20 de outubro e 8 de novembro 2024.

A atividade foi fundamentada no **Protocolo de Monitoramento da Recomposição da Vegetação Nativa do Distrito Federal**, indicado no anexo III (Programa P&R Cargill SA), para os estados que não possuem protocolo próprio para recomposição da vegetação nativa do bioma Cerrado.

O Protocolo supracitado consiste na instalação de parcelas de 100 m<sup>2</sup> para amostragem dos seguintes indicadores ecológicos: **porcentagem de cobertura do solo com vegetação nativa (%)**, **densidade de indivíduos nativos regenerantes por hectare (ind./ha)** e **número de espécies regenerantes (ind.)**.

### 3.1. Polígonos em restauração

O monitoramento dos indicadores deve ser aplicado a cada polígono em restauração. Um polígono de recomposição é uma área ambientalmente homogênea com relação a vegetação original e uso do solo, que recebe o mesmo método de recomposição em um mesmo período, e cujo resultado da recomposição é igualmente homogêneo.

O restaurador define os polígonos observando a formação da vegetação original, no caso da área de Reserva Legal das propriedades participantes do projeto em Urbano Santo (MA) a fitofisionomia é do tipo Cerrado Sentido Restrito (formações savânicas).

O monitoramento dos indicadores deve ser aplicado a cada polígono de restauração.

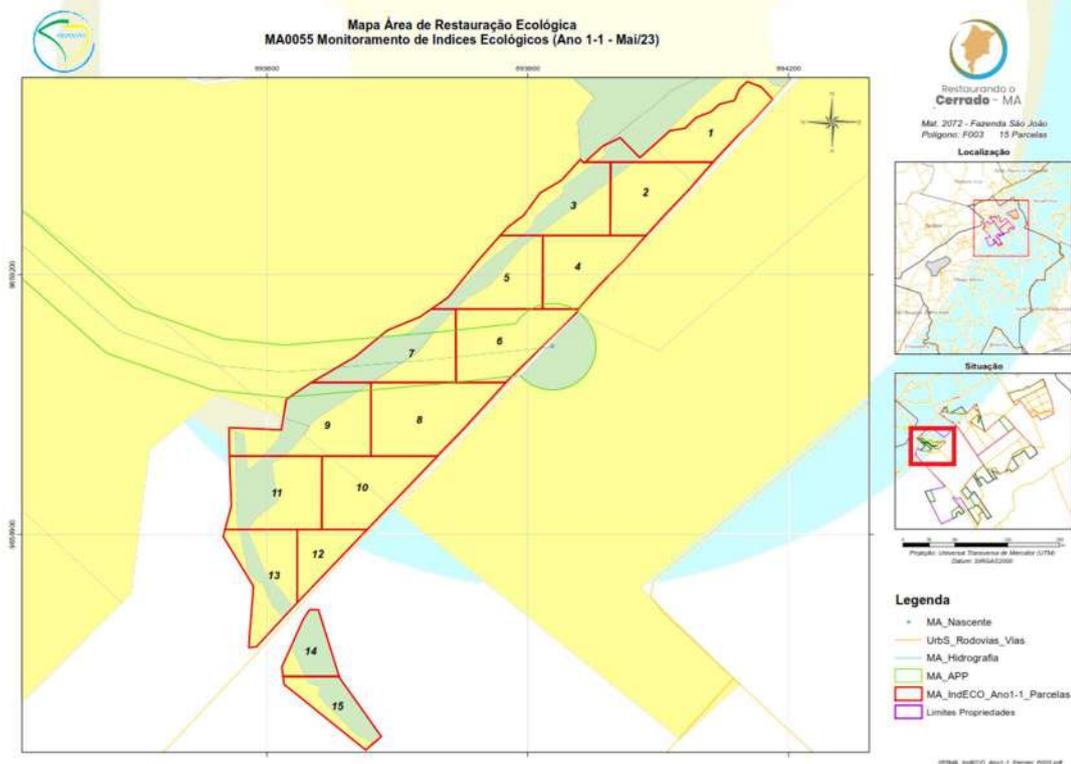
Um polígono de restauração é uma área ambientalmente homogênea com relação a vegetação original e uso do solo, que recebe o mesmo método de recomposição em um mesmo período, e cujo resultado da recomposição é homogêneo. Um polígono pode ser descontínuo, consistindo em um conjunto de áreas homogêneas; por exemplo, separadas por estradas ou rios. O restaurador definirá os polígonos observando a formação da vegetação original (florestal, savânica ou campestre), o uso do solo mais recente (agricultura, pastagem, mineração, outros), a qualidade e as restrições do solo (tipo de solo, declividade, presença de processos erosivos, entre outros aspectos), além da presença e quantidade de regenerantes de espécies nativas. Estas variações podem demandar diferentes métodos de recomposição ou irão resultar em diferentes resultados ainda que sejam aplicados os mesmos métodos.

Dessa forma os polígonos F003, MA07 e MA08 teve seu monitoramento ecológico dividido em duas formas de restauração, enriquecimento e regeneração assistida. Já o polígono L011, teve apenas a modalidade de plantio de enriquecimento, conforme quadro 1.

**Quadro 1:** Monitoramento ecológico das parcelas por tipo de restauração

Polígono	Parcela		Total de Parcelas
	Enriquecimento	Regeneração Assistida	
F003	P03, P05, P07, P09, P11, P13, P14 e P15	P01, P02, P03, P04, P05, P06, P07, P08, P09, P10, P11, P12, P13, P14 e P15	15
MA07	P03, P05 a P23, P25, P26, P28, P31 a P34, P38 a P40, P43 a P45, P47 a P49	P01 a P06, P23, P24, P29, P30, P35 a P37, P40 a P42 e P46	49
MA08	P01, P02, P06, P09, P12, P13 e P15	P03, P04, P05, P06, P07, P08, P10, P11, P13, P14, P16, P17, P18, P19 e P20	20
L011	P01, P02, P03, P04 e P05	-	5

A seguir estão apresentados os mapas dessas parcelas em seus respectivos polígonos, figuras 1 a 4.



**Figura 1:** Mapa da distribuição de parcelas no polígono F003 – Propriedade de Horst Fenner (Mat. 2071)

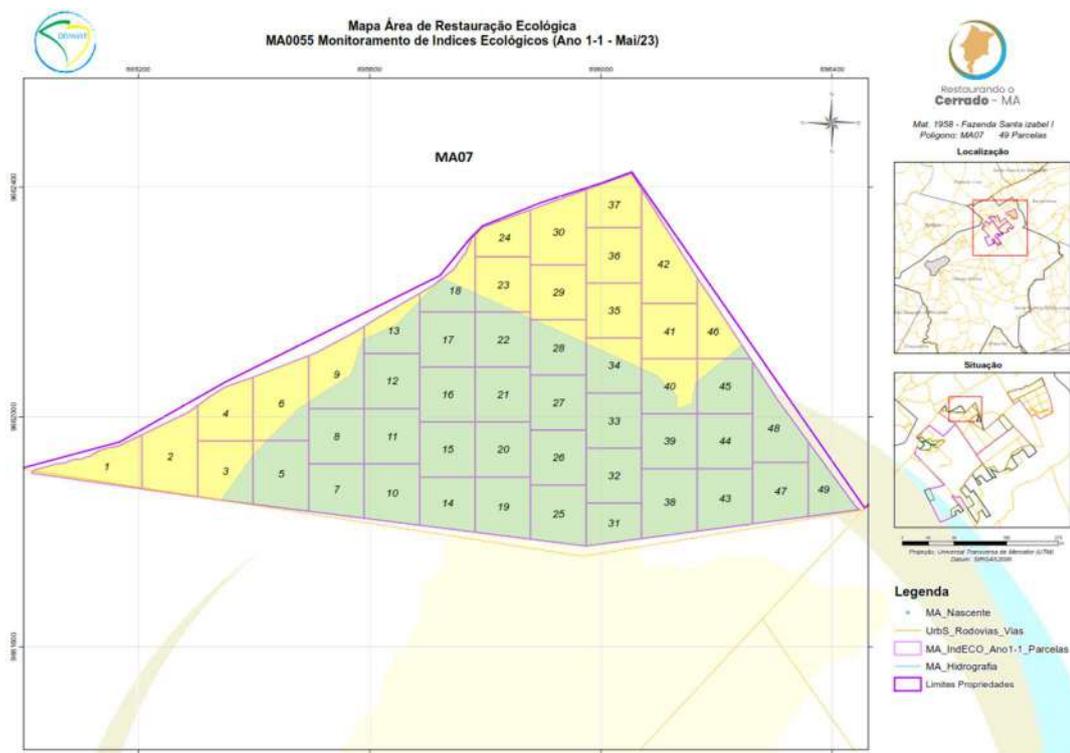


Figura 2: Mapa da distribuição de parcelas no polígono MA07 – Propriedade de Sérgio Martinelli (Mat. 1958)

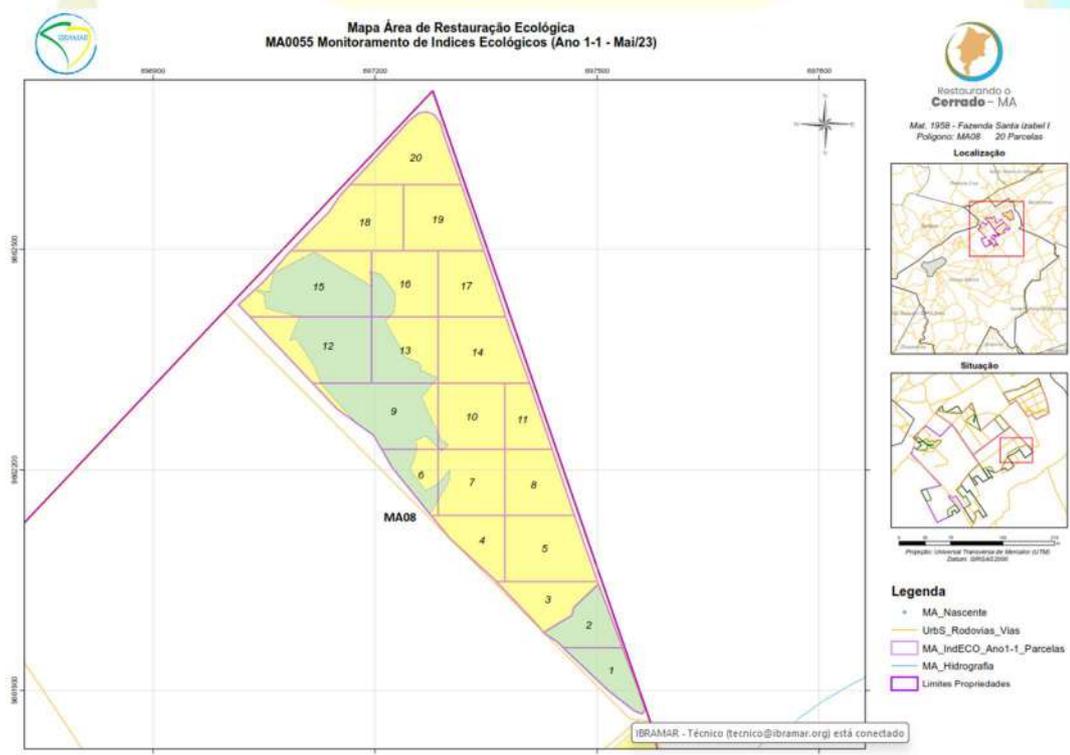


Figura 3: Mapa da distribuição de parcelas no polígono MA08 – Propriedade de Sérgio Martinelli (Mat. 1958)



**Figura 4:** Mapa da distribuição de parcelas no polígono L011 – Propriedade de João V. Laurentys (Mat. 2054)

### 3.2. Parcelas de amostragem

Segundo o Protocolo de Monitoramento da Recomposição da Vegetação Nativa no Distrito Federal, O número de parcelas é definido pela área do polígono de recomposição.

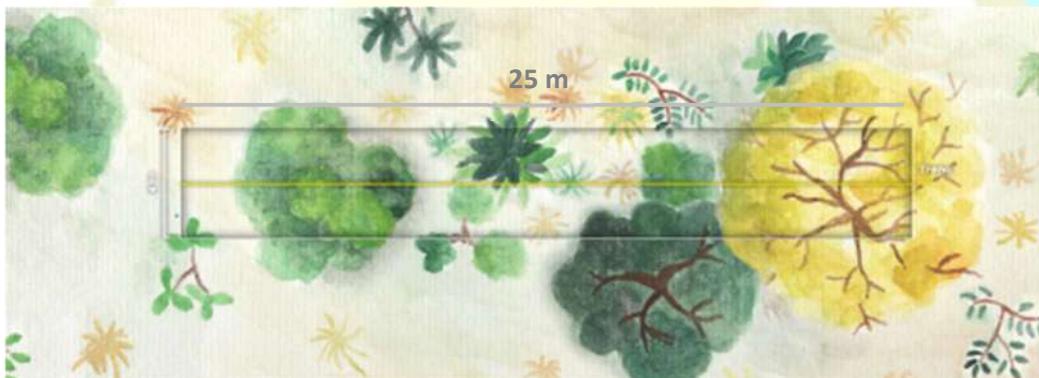
- Polígonos com áreas menores que 0,5 hectare não devem ser amostrados em parcelas, devendo ser realizada a amostragem de densidade na área total e para cobertura serão utilizadas 5 linhas.
- Áreas maiores que 0,5 até 1 hectare deverão conter cinco parcelas.
- Para as áreas maiores que 1 hectare, deverão ser utilizadas quatro parcelas mais uma parcela por hectare, até o limite de 50 parcelas (Tabela 2). Polígonos de recomposição com área descontínua deverão ter suas áreas somadas para obtenção da área total.

O cálculo do número de parcelas é feito separadamente para cada polígono de recomposição.

**Quadro 2:** Cálculo do número (N) de parcelas por unidade de monitoramento/polígono de recomposição

Área (ha) = A	Número de parcelas
$A \leq 0,5$	Área total + 5 linhas de cobertura
$0,5 \leq A \leq 1$	5
$A > 1$	Nº de hectares + 4

No interior de cada parcela demarca-se uma área de  $25 \times 4$  m ( $100 \text{ m}^2$ ). Para montar a área de amostragem de indicadores ecológicos, estica-se uma trena de 25 m no centro, presa por estacas nas duas extremidades, figura 5.



**Figura 5:** Vista da área amostral dentro de cada parcela com as dimensões e sugestão de montagem.

### 3.3. Amostragem dos indicadores ecológicos

A cobertura da vegetação é estimada utilizando o método de interceptação de pontos em linha.

Neste método, ao longo de uma trena de 25 m (linha central da área de amostragem), uma vareta com dois metros de altura é disposta perpendicularmente ao solo, e os dados são coletados a cada 1 m da trena, iniciando no zero (0) metro, totalizando 26 pontos de coleta (toques), registradas na folha de campo (Figura 6).

Para formações savânicas a cobertura é mostrada desde o solo nas classes: sem vegetação, lenhosa nativa, capim nativo, nativa total e vegetação exótica, a exceção de no toque existir apenas a característica sem vegetação deve ser marcada também a cobertura total (nativas ou exóticas).



**Projeto Restaurando o Cerrado**

Data início restauração: maio/2023      Data monitoramento:

Polígono:       Parcela:

Toque	Sem Vegetação	Lenhosa Nativa	Capim Nativo	Nativa Total	Exótica	Cobertura total (Nativas ou exóticas)	Indivíduos	Espécies	R - Regenerante P - Plantio
1	<input type="checkbox"/>								
2	<input type="checkbox"/>								
3	<input type="checkbox"/>								
•									
•									
•									
25	<input type="checkbox"/>								
26	<input type="checkbox"/>								

**Figura 6:** Folha de campo para anotações de características da vegetação, número de indivíduos e espécies.

Ao longo da trena, a vareta é posicionada a cada 1 m e anotados os tipos de cobertura que tocam a vareta em sua extensão (0-2 m) e sua projeção (> 2 m), ao final das anotações será calculado o índice de cobertura do solo com vegetação nativa da parcela, após efetuada todas as parcelas será obtido índice de cobertura de todo o polígono.

Em cada toque é anotado o número de indivíduos e a espécie essas anotações irão compor os outros dois índices, densidade de indivíduos nativos regenerantes e o número de espécies nativas regenerantes, as equações de cálculo utilizam a aritmética básica da média e porcentagem, equações demonstradas a seguir:

Equações 1 e 2: Média de Sem Vegetação,  $\mu(SV)$  e Cobertura em porcentagem Sem Vegetação - Cob%SV

$$\mu(SC) = \frac{(Cob \mu(SC) \text{ parcela } 1 + Cob \mu(SC) \text{ parcela } 2 \dots + Cob \mu(SC) \text{ parcela } n)}{n} \quad e \quad Cob\%SC = \mu(SC) \times 100$$

Equações 3 e 4: Média de Cobertura Lenhosa Nativas,  $\mu(LN)$  e Cobertura em porcentagem Lenhosa Nativas - Cob%LN

$$(\mu(LN)) = \frac{(Cob \mu(LN) \text{ parcela } 1 + Cob \mu(LN) \text{ parcela } 2 \dots + Cob \mu(LN) \text{ parcela } n)}{n} \quad e \quad Cob\%LN = \mu(LN) \times 100$$

Equações 5 e 6: Média de Cobertura Capim Nativo,  $\mu(CN)$  e Cobertura em porcentagem Capim Nativo - Cob%CN

$$\mu(CN) = \frac{(Cob \mu(CN) \text{ parcela } 1 + Cob \mu(CN) \text{ parcela } 2 \dots + Cob \mu(CN) \text{ parcela } n)}{n} \quad e \quad Cob\%CN = \mu(CN) \times 100$$

Equações 7 e 8: Média de Cobertura de Exóticas,  $\mu(E)$  e Cobertura em porcentagem Exóticas - Cob%E

$$\mu(E) = \frac{(Cob \mu(E) \text{ parcela } 1 + Cob \mu(E) \text{ parcela } 2 \dots + Cob \mu(E) \text{ parcela } n)}{n} \quad e \quad Cob\%E = \mu(E) \times 100$$

Equações 9 e 10: Média de Cobertura Total,  $\mu(CT)$  e Cobertura Total de docel em porcentagem - Cob%CT

$$\mu(CT) = \frac{(Cob \mu(CT) \text{ parcela } 1 + Cob \mu(CT) \text{ parcela } 2 \dots + Cob \mu(CT) \text{ parcela } n)}{n} \quad e \quad Cob\%CT = \mu(CT) \times 100$$

### 3.4. Índice Cobertura do Solo com Vegetação Nativa

#### a) Polígono F003 (Plantio de Enriquecimento)

A Tabela 1, apresenta os valores encontrados para o índice de cobertura do solo em cada parcela e a média total do Polígono F003 nas parcelas de restauração por plantio de enriquecimento.

**Tabela 1:** Resultado características da vegetação para cada parcela e o índice de cobertura vegetal do F003\_Enr.

Parcela	Cob $\mu$ SV	Cob $\mu$ LN	Cob $\mu$ CN	Cob $\mu$ NT	Cob $\mu$ E	Cob $\mu$ CT
P03	0,1538	0,0385	0,8077	0,8077	0,0000	0,8077
P05	0,1154	0,1538	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P07	0,0000	0,0385	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P09	0,2692	0,1154	0,7308	0,7308	0,0000	0,7308
P11	0,0000	0,0385	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P13	0,0000	0,1538	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P14	0,3077	0,1154	0,6923	0,6923	0,0000	0,6923
P15	0,0769	0,2308	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
Soma total ( $\Sigma$ )	<b>0,9231</b>	<b>0,8846</b>	<b>7,0385</b>	<b>7,0385</b>	<b>0,0000</b>	<b>7,0385</b>
Média total ( $\mu$ )	<b>0,1154</b>	<b>0,1106</b>	<b>0,8798</b>	<b>0,8798</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,8798</b>
<b>Cobertura em porcentagem (Cob%)</b>	<b>11,54%</b>	<b>11,06%</b>	<b>87,98%</b>	<b>87,98%</b>	<b>0,00%</b>	<b>87,98%</b>

O índice de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa no polígono **F003** nas parcelas de restauração por plantio de enriquecimento, 18 meses após o início da restauração é de **87,98%** da área.

**Quadro 3:** Índice de coberturas vegetais nas respectivas parcelas de enriquecimento (F003\_PEnr)

Cobertura Vegetal	51 a 70%	71 a 80%	> 80%
Parcelas	P14	P09	P03, P05, P07, P11, P13 e P15
Representação gráfica			

### b) Polígono F003 (Regeneração Assistida)

A Tabela 2, apresenta os valores encontrados para o índice de cobertura do solo em cada parcela e a média total do Polígono F003 nas parcelas de restauração por regeneração assistida.

**Tabela 2:** Resultado características da vegetação para cada parcela e o índice de cobertura vegetal do F003\_RAAss.

Parcela	Cob $\mu$ SV	Cob $\mu$ LN	Cob $\mu$ CN	Cob $\mu$ NT	Cob $\mu$ E	Cob $\mu$ CT
P01	0,0000	0,5769	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P02	0,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P03	0,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P04	0,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P05	0,0000	0,6538	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P06	0,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P07	0,0000	0,9615	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P08	0,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P09	0,2308	0,7692	0,7692	0,7692	0,0000	0,7692
P10	0,2308	0,7692	0,7692	0,7692	0,0000	0,7692
P11	0,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P12	0,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P13	0,0000	0,6923	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P14	0,1154	0,8846	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P15	0,0000	0,3462	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
Soma total ( $\Sigma$ )	<b>0,5769</b>	<b>12,6538</b>	<b>14,4231</b>	<b>14,4231</b>	<b>0,0000</b>	<b>14,4231</b>
Média total ( $\mu$ )	<b>0,0385</b>	<b>0,8436</b>	<b>0,9615</b>	<b>0,9615</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,9615</b>
<b>Cobertura em porcentagem (Cob%)</b>	<b>3,85%</b>	<b>84,36%</b>	<b>96,15%</b>	<b>96,15%</b>	<b>0,00%</b>	<b>96,15%</b>

O índice de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa no polígono **F003** nas parcelas de restauração por regeneração assistida, 18 meses após o início da restauração é de **96,15%** da área.

**Quadro 4:** Índice de coberturas vegetais nas respectivas parcelas de regeneração assistida (F003\_RAAss)

Cobertura Vegetal	51 a 70%	71 a 90%	> 90%
Parcelas	-	P09, P10 e P14	P01 a P08, P11 a P13 e P15
Representação gráfica			

### c) Polígono L011 (Plantio de Enriquecimento)

A Tabela 3, apresenta os valores encontrados para o índice de cobertura do solo em cada parcela e a média total do Polígono L011 nas parcelas de restauração por plantio de enriquecimento.

**Tabela 3:** Resultado características da vegetação para cada parcela e o índice de cobertura vegetal do L011\_Enr.

Parcela	Cob $\mu$ SV	Cob $\mu$ LN	Cob $\mu$ CN	Cob $\mu$ NT	Cob $\mu$ E	Cob $\mu$ CT
P01	0,0769	0,3462	0,9615	0,9615	0,0000	0,9615
P02	0,0769	0,4615	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
P03	0,0769	0,4615	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
P04	0,1154	0,6538	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P05	0,1538	0,4615	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
Soma total ( $\Sigma$ )	<b>0,5000</b>	<b>2,3846</b>	<b>4,5385</b>	<b>4,5385</b>	<b>0,0000</b>	<b>4,5385</b>
Média total ( $\mu$ )	<b>0,1000</b>	<b>0,4769</b>	<b>0,9077</b>	<b>0,9077</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,9077</b>
<b>Cobertura em porcentagem (Cob%)</b>	<b>10,00%</b>	<b>47,69%</b>	<b>90,77%</b>	<b>90,77%</b>	<b>0,00%</b>	<b>90,77%</b>

O índice de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa no polígono **L011** nas parcelas de restauração por plantio de enriquecimento, 18 meses após o início da restauração é de **90,77%** da área.

**Quadro 5:** Índice de coberturas vegetais nas respectivas parcelas de enriquecimento (L011\_PEnr)

Cobertura Vegetal	51 a 70%	71 a 90%	> 90%
Parcelas	-	P04 e P05	P01 a P03
Representação gráfica			

#### d) Polígono MA07 (Plantio de Enriquecimento)

A Tabela 4, apresenta os valores encontrados para o índice de cobertura do solo em cada parcela e a média total do Polígono MA07 nas parcelas de restauração por plantio de enriquecimento.

**Tabela 4:** Resultado características da vegetação para cada parcela e o índice de cobertura vegetal do MA07\_Enr.

Parcela	Cob $\mu$ SV	Cob $\mu$ LN	Cob $\mu$ CN	Cob $\mu$ NT	Cob $\mu$ E	Cob $\mu$ CT
P03	0,0000	0,1154	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P05	0,0000	0,1923	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P06	0,0000	0,1538	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P07	0,0000	0,2308	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P08	0,0000	0,0769	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P09	0,0000	0,1538	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P10	0,0000	0,1538	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P11	0,0000	0,1538	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P12	0,0769	0,0000	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
P13	0,0000	0,2692	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P14	0,0000	0,1538	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P15	0,0000	0,0769	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P16	0,0000	0,1538	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P17	0,2692	0,0769	0,7308	0,7308	0,0000	0,7308
P18	0,0769	0,0769	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
P19	0,0000	0,2308	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P20	0,1154	0,2308	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P21	0,0000	0,1923	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P22	0,0000	0,3077	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P23	0,0000	0,2308	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P25	0,0000	0,0769	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P26	0,0000	0,1154	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P27	0,0769	0,6538	0,8846	0,9231	0,0000	0,9231
P28	0,0000	0,0385	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P31	0,0000	0,7308	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P32	0,0385	0,2308	0,9615	0,9615	0,0000	0,9615
P33	0,0000	0,1538	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P34	0,0000	0,3462	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000

Parcela	Cob $\mu$ SV	Cob $\mu$ LN	Cob $\mu$ CN	Cob $\mu$ NT	Cob $\mu$ E	Cob $\mu$ CT
P38	0,0000	0,3846	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P39	0,1538	0,0769	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
P40	0,2308	0,7308	0,1538	0,7692	0,0000	0,7692
P43	0,0000	0,5385	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P44	0,0000	0,2692	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P45	0,0000	0,3462	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P47	0,0000	0,2308	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P48	0,0000	0,2308	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P49	0,0000	0,3462	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
Soma total ( $\Sigma$ )	<b>1,0385</b>	<b>8,7308</b>	<b>35,3846</b>	<b>36,0385</b>	<b>0,0000</b>	<b>36,0385</b>
Média total ( $\mu$ )	<b>0,0281</b>	<b>0,2360</b>	<b>0,9563</b>	<b>0,9740</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,9740</b>
Cobertura em porcentagem (Cob%)	<b>2,81%</b>	<b>23,60%</b>	<b>95,63%</b>	<b>97,40%</b>	<b>0,00%</b>	<b>97,40%</b>

O índice de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa no polígono **MA07** nas parcelas de restauração por plantio de enriquecimento, 18 meses após o início da restauração é de **97,40%** da área.

**Quadro 6:** Índice de coberturas vegetais nas respectivas parcelas de enriquecimento (MA07\_PEnr)

Cobertura Vegetal	51 a 70%	71 a 90%	> 90%
Parcelas	-	P17, P20 e P40	P03, P05 a P16, P18, P19, P21 a P23, P25 a P28, P31 a P34, P38, P39, P43 a P45, P47 a P49
Representação gráfica			

### e) Polígono MA07 (Regeneração Assistida)

A Tabela 5, apresenta os valores encontrados para o índice de cobertura do solo em cada parcela e a média total do Polígono MA07 nas parcelas de restauração por regeneração assistida

**Tabela 5:** Resultado características da vegetação de cada parcela e o índice de cobertura vegetal do MA07\_RAss.

Parcela	Cob $\mu$ SV	Cob $\mu$ LN	Cob $\mu$ CN	Cob $\mu$ NT	Cob $\mu$ E	Cob $\mu$ CT
P01	0,0000	0,4231	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P02	0,0000	0,3077	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P03	0,0000	0,3077	0,9615	1,0000	0,0000	1,0000
P04	0,0000	0,3077	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P05	0,2308	0,7692	0,7692	0,7692	0,0000	0,7692
P06	0,0000	0,1154	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P09	0,0000	0,1923	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P23	0,0000	0,4231	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P24	0,0000	0,4615	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P29	0,0000	0,9231	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P30	0,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P35	0,2308	0,7692	0,7692	0,7692	0,0000	0,7692
P36	0,0000	0,4231	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P37	0,0000	0,3077	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P40	0,0000	0,3462	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P41	0,0000	0,1923	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P42	0,1923	0,8077	0,8077	0,8077	0,0000	0,8077
P46	0,0769	0,0000	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
Soma total ( $\Sigma$ )	<b>0,7308</b>	<b>8,0769</b>	<b>17,2308</b>	<b>17,2692</b>	<b>0,0000</b>	<b>17,2692</b>
Média total ( $\mu$ )	<b>0,0406</b>	<b>0,4487</b>	<b>0,9573</b>	<b>0,9594</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,9594</b>
<b>Cobertura em porcentagem (Cob%)</b>	<b>4,06%</b>	<b>44,87%</b>	<b>95,73%</b>	<b>95,94%</b>	<b>0,00%</b>	<b>95,94%</b>

O índice de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa no polígono **MA07** nas parcelas de restauração por regeneração assistida, 18 meses após o início da restauração é de **95,94%** da área.

**Quadro 7:** Índice de coberturas vegetais nas respectivas parcelas de enriquecimento (MA07\_RAAss)

Cobertura Vegetal	51 a 70%	71 a 90%	> 90%
Parcelas	-	P05, P35 e P42	P01 a P04, P06, P09, P23, P24, P29, P30, P36, P37, P40, P41 e P46
Representação gráfica			

#### f) Polígono MA08 (Plantio de Enriquecimento)

A Tabela 6, apresenta os valores encontrados para o índice de cobertura do solo em cada parcela e a média total do Polígono MA08 nas parcelas de restauração por plantio de enriquecimento.

**Tabela 6:** Resultado características da vegetação para cada parcela e o índice de cobertura vegetal do MA08\_Enr.

Parcela	Cob $\mu$ SV	Cob $\mu$ LN	Cob $\mu$ CN	Cob $\mu$ NT	Cob $\mu$ E	Cob $\mu$ CT
P01	0,0000	0,3462	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P02	0,0000	0,4231	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P06	0,0000	0,3846	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P09	0,0769	0,1923	0,9231	0,9231	0,0000	0,9231
P12	0,0000	0,5769	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P13	0,1538	0,2692	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P15	0,0385	0,3077	0,9615	0,9615	0,0000	0,9615
P16	0,1154	0,7308	0,6923	0,8846	0,0000	0,8846
Soma total ( $\Sigma$ )	<b>0,3846</b>	<b>3,2308</b>	<b>7,4231</b>	<b>7,6154</b>	<b>0,0000</b>	<b>7,6154</b>
Média total ( $\mu$ )	<b>0,0481</b>	<b>0,4038</b>	<b>0,9279</b>	<b>0,9519</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,9519</b>
Cobertura em porcentagem (Cob%)	<b>4,81%</b>	<b>40,38%</b>	<b>92,79%</b>	<b>95,19%</b>	<b>0,00%</b>	<b>95,19%</b>

O índice de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa no polígono **MA08** nas parcelas de restauração por plantio de enriquecimento, 18 meses após o início da restauração é de **95,19%** da área.

**Quadro 8:** Índice de coberturas vegetais nas respectivas parcelas de enriquecimento (MA08\_PEnr)

Cobertura Vegetal	51 a 70%	71 a 90%	> 90%
Parcelas	-	P13 e P16	P01, P02, P06, P09, P12, e P15
Representação gráfica			

### g) Polígono MA08 (Regeneração Assistida)

A Tabela 7, apresenta os valores encontrados para o índice de cobertura do solo em cada parcela e a média total do Polígono MA08 nas parcelas de restauração por regeneração assistida.

**Tabela 7:** Resultado características da vegetação para cada parcela e o índice de cobertura vegetal do MA08\_RAAss.

Parcela	Cob $\mu$ SV	Cob $\mu$ LN	Cob $\mu$ CN	Cob $\mu$ NT	Cob $\mu$ E	Cob $\mu$ CT
P03	0,0000	0,2308	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P04	0,0000	0,3462	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P05	0,0000	0,2308	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P07	0,1923	0,8077	0,8077	0,8077	0,0000	0,8077
P08	0,1154	0,8846	0,8846	0,8846	0,0000	0,8846
P10	0,0000	0,8077	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P11	0,0000	0,3077	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P12	0,1538	0,8462	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P13	0,2692	0,1538	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P14	0,0000	0,1538	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P15	0,1538	0,8462	0,8462	0,8462	0,0000	0,8462
P16	0,0000	0,0769	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P17	0,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P18	0,0000	0,6538	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P19	0,0000	0,2692	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
P20	0,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
Soma total ( $\Sigma$ )	<b>0,8846</b>	<b>8,6154</b>	<b>15,3846</b>	<b>15,3846</b>	<b>0,0000</b>	<b>15,3846</b>
Média total ( $\mu$ )	<b>0,0553</b>	<b>0,5385</b>	<b>0,9615</b>	<b>0,9615</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,9615</b>
Cobertura em porcentagem (Cob%)	<b>5,53%</b>	<b>53,85%</b>	<b>96,15%</b>	<b>96,15%</b>	<b>0,00%</b>	<b>96,15%</b>

O índice de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa no polígono **MA08** nas parcelas de restauração por regeneração assistida, 18 meses após o início da restauração é de **96,15%** da área.

**Quadro 9:** Índice de coberturas vegetais nas respectivas parcelas de enriquecimento (MA08\_RAAss)

<b>Cobertura Vegetal</b>	51 a 70%	71 a 90%	> 90%
<b>Parcelas</b>	-	P07, P08, P12 e P15	P03, P04, P05, P10, P11, P13, P14, P16, P17, P18, P19 e P20
<b>Representação gráfica</b>			

### 3.5. Índice Densidade de Indivíduos Nativos Regenerantes

A densidade de regenerantes nativos é estimada realizando a contagem de árvores e arbustos nativos que são regenerantes e perenes dentro da parcela de amostragem.

O número de indivíduos encontrado é calculado para representar a quantidade de regenerantes por hectare (ind./ha). São considerados regenerantes os indivíduos lenhosos de espécies nativas que possuam altura  $\geq 0,3$  m e  $\leq 2$  m.

No cálculo, são somados os regenerantes das parcelas e depois divididos pela área das parcelas e transformado em hectares, como indicado na fórmula a seguir:

Equação 11: Cálculo da densidade de indivíduos regenerantes.

$$\text{Densidade de Regenerantes} = 100 \times \frac{\sum n^{\circ} \text{ de indivíduos nas parcelas}}{n^{\circ} \text{ de parcelas}} \text{ (ind./ha)}$$

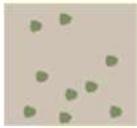
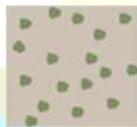
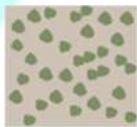
Após 18 meses do início das restaurações ecológicas são apresentados a seguir as informações contendo os totais de indivíduos por parcela em cada levantamento.

A densidade média de regenerantes nas 8 parcelas amostradas na F003, cuja restauração executada por plantio de enriquecimento foi de 2.775 indivíduos/ha, onde foram identificados 222 indivíduos. A tabela 09 apresenta a totalização de indivíduos (identificados e por hectare) e riqueza de regenerantes por parcela.

**Tabela 9:** Totalização de indivíduos (identificados e por hectare) e riqueza de regenerantes por parcela (F003\_PEnr).

Parcela	indivíduos	Ind./ha	Espécies
3	36	3600	9
5	25	2500	9
7	32	3200	11
9	23	2300	9
11	29	2900	11
13	20	2000	8
14	33	3300	12
15	24	2400	12

**Quadro 10:** Índice densidade de indivíduos nas respectivas parcelas e suas representações gráficas

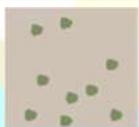
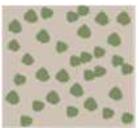
Densidade de Indivíduos (ind./ha)	Parcela(s)	Representação gráfica	Densidade de Indivíduos (ind./ha)	Parcela(s)	Representação gráfica
0 a 1500	-		3001-4500	3, 7 e 14	
1501-3000	5, 9, 11, 13 e 15		>4500	-	

A densidade média de regenerantes de 15 parcelas amostradas no F003, cuja restauração por regeneração assistida, foi de 3.720 indivíduos/ha, onde foram identificados 558 indivíduos. A tabela 10 apresenta a totalização de indivíduos (identificados e por hectare) e riqueza de regenerantes por parcela.

**Tabela 10:** Totalização de indivíduos (identificados e por hectare) e riqueza de regenerantes por parcela (F003\_RAAss).

Parcela	indivíduos	Ind./ha	Espécies
1	45	4500	12
2	36	3600	12
3	46	4600	10
4	55	5500	9
5	36	3600	8
6	33	3300	12
7	20	2000	11
8	30	3000	11
9	48	4800	16
10	32	3200	12
11	19	1900	8
12	36	3600	12
13	47	4700	8
14	38	3800	10
15	37	3700	12

**Quadro 11:** Índice densidade de indivíduos nas respectivas parcelas e suas representações gráficas

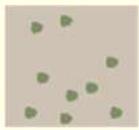
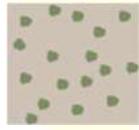
Densidade de Indivíduos (ind./ha)	Parcela(s)	Representação gráfica	Densidade de Indivíduos (ind./ha)	Parcela(s)	Representação gráfica
0 a 1850	-		3701 a 5499	1, 3, 9, 13 e 14	
1851 a 3700	2, 5 a 8, 10 a 12 e 15		>= 5500	4	

A densidade média de regenerantes nas 5 parcelas amostradas na L011 executada por plantio de enriquecimento foi de 5.340 indivíduos/ha, onde foram identificados 267 indivíduos. A tabela 11 apresenta a totalização de indivíduos (identificados e por hectare) e riqueza de regenerantes por parcela.

**Tabela 11:** Totalização de indivíduos (identificados e por hectare) e riqueza de regenerantes por parcela (L011\_PEnr).

Parcela	indivíduos	Ind./ha	Espécies
1	38	3800	7
2	49	4900	9
3	45	4500	13
4	49	4900	10
5	86	8600	11

**Quadro 12:** Índice densidade de indivíduos nas respectivas parcelas e suas representações gráficas

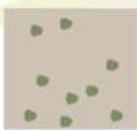
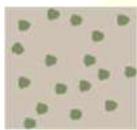
Densidade de Indivíduos (ind./ha)	Parcela(s)	Representação gráfica	Densidade de Indivíduos (ind./ha)	Parcela(s)	Representação gráfica
0 a 3000	-		6001 a 9000	5	
3001 a 6000	1 a 4		> 9000	-	

A densidade média de regenerantes de 37 parcelas amostradas na MA07, cuja restauração executada por plantio de enriquecimento foi de 4.346 indivíduos/ha, onde foram identificados 1.608 indivíduos. A tabela 12 apresenta a totalização de indivíduos (identificados e por hectare) e riqueza de regenerantes por parcela.

**Tabela 12:** Totalização de indivíduos (identificados e por hectare) e riqueza de regenerantes por parcela (MA07\_PEnr).

Parcela	indivíduos	Ind./ha	Espécies
3	51	5100	16
5	48	4800	20
6	57	5700	20
7	46	4600	21
8	45	4500	17
9	56	5600	18
10	31	3100	12
11	52	5200	19
12	55	5500	15
13	33	3300	13
14	42	4200	16
15	42	4200	21
16	43	4300	16
17	36	3600	16
18	39	3900	15
19	32	3200	15
20	36	3600	16
21	35	3500	18
22	39	3900	15
23	50	5000	16
25	36	3600	13
26	48	4800	19
27	42	4200	17
28	44	4400	15
31	36	3600	15
32	47	4700	19
33	46	4600	16
34	57	5700	21
38	44	4400	17
39	34	3400	15
40	25	2500	19
43	21	2100	10
44	42	4200	17
45	32	3200	19
47	54	5400	18
48	56	5600	20
49	76	7620	21

**Quadro 13:** Índice densidade de indivíduos nas respectivas parcelas e suas representações gráficas

Densidade de Indivíduos (ind./ha)	Parcela(s)	Representação gráfica	Densidade de Indivíduos (ind./ha)	Parcela(s)	Representação gráfica
0 a 1500	-		4501 a 6000	3, 5 a 7, 9, 11, 12, 23, 26, 32 a 34, 47 e 48	
1501 a 3000	40 e 43		6001 a 7500	-	
3001 a 4500	8, 10, 13 a 22, 25, 27, 28, 31, 38, 39, 44 e 45		> 7500	49	

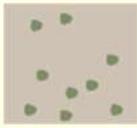
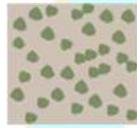
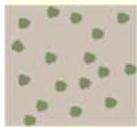
A densidade média de regenerantes de 18 parcelas amostradas na MA07, cuja restauração executada por regeneração assistida, a densidade média de regenerantes foi de 4.306 indivíduos/ha, onde foram identificados 775 indivíduos. A tabela 13 apresenta a totalização de indivíduos (identificados e por hectare) e riqueza de regenerantes por parcela.

**Tabela 13:** Totalização de indivíduos (identificados e por hectare) e riqueza de regenerantes por parcela (MA07\_RAss).

Parcela	indivíduos	Ind./ha	Espécies
1	35	3500	15
2	55	5500	14
3	35	3500	12
4	38	3800	16
5	37	3700	14
6	36	3600	14
9	46	4600	14
23	77	7700	23
24	37	3700	14

Parcela	indivíduos	Ind./ha	Espécies
29	54	5400	19
30	53	5300	17
35	48	4800	15
36	36	3600	16
37	48	4800	17
40	30	3000	15
41	31	3100	17
42	52	5200	14
46	27	2700	9

**Quadro 14:** Índice densidade de indivíduos nas respectivas parcelas e suas representações gráficas

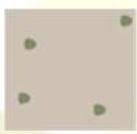
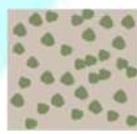
Densidade de Indivíduos (ind./ha)	Parcela(s)	Representação gráfica	Densidade de Indivíduos (ind./ha)	Parcela(s)	Representação gráfica
0 a 1800	-		5401 a 7200	2	
1801 a 3600	1, 3, 6, 36, 40, 41 e 46		7201 a 9000	23	
3601 a 5400	4, 5, 9, 24, 29, 30, 35, 37 e 42		> 9.000	-	

A densidade média de regenerantes nas 8 parcelas amostradas na MA08, cuja restauração executada por plantio de enriquecimento foi de 4.900 indivíduos/ha, onde foram identificados 392 indivíduos. A tabela 14 apresenta a totalização de indivíduos (identificados e por hectare) e riqueza de regenerantes por parcela.

**Tabela 14:** Totalização de indivíduos (identificados e por hectare) e riqueza de regenerantes por parcela (MA08\_PEnr).

Parcela	indivíduos	Ind./ha	Espécies
1	61	6100	19
2	41	4100	16
6	81	8100	23
9	50	5000	17
12	29	2900	14
13	42	4200	19
15	51	5100	19
16	37	3700	17

**Quadro 15:** Índice densidade de indivíduos nas respectivas parcelas e suas representações gráficas

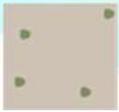
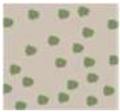
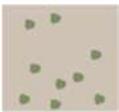
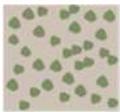
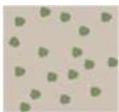
Densidade de Indivíduos (ind./ha)	Parcela(s)	Representação gráfica	Densidade de Indivíduos (ind./ha)	Parcela(s)	Representação gráfica
0 a 2750	-		5501 a 8250	1 e 8	
22750 a 55000	2, 9, 12, 13, 15 e 16		> 8250	-	

A densidade média de regenerantes nas 16 parcelas amostradas na MA08, cuja restauração executada por regeneração assistida, foi de 4.588 indivíduos/ha, onde foram identificados 734 indivíduos. A tabela 15 apresenta a totalização de indivíduos (identificados e por hectare) e riqueza de regenerantes por parcela.

**Tabela 15:** Totalização de indivíduos (identificados e por hectare) e riqueza de regenerantes por parcela (MA08\_RAAss).

Parcela	indivíduos	Ind./ha	Espécies
3	48	4800	20
4	37	3700	12
5	36	3600	12
7	87	8700	24
8	40	4000	14
10	39	3900	14
11	46	4600	13
12	61	6100	15
13	87	8700	14
14	60	6000	11
15	57	5700	13
16	56	5600	10
17	32	3200	12
18	48	4800	15
19	68	6800	15
20	53	5300	17

**Quadro 16:** Índice densidade de indivíduos nas respectivas parcelas e suas representações gráficas

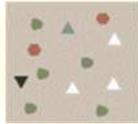
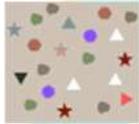
Densidade de Indivíduos (ind./ha)	Parcela(s)	Representação gráfica	Densidade de Indivíduos (ind./ha)	Parcela(s)	Representação gráfica
0 a 1750	-		5251 a 7000	12 e 19	
1751 a 3500	4, 5, 8, 10 e 17		7001 a 8750	7 e 13	
3501 a 5250	3, 11, 14 a 16, 18 e 20		> 8750	-	

### 3.6. Índice Número de Espécies Nativas Regenerantes

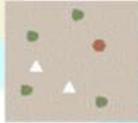
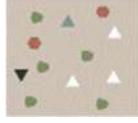
O número de espécies nativas é medido realizando a contagem de espécies de árvores e arbustos nativos perenes, regenerantes e não regenerantes, contidos dentro das parcelas.

O número de espécies nativas regenerantes encontrada nas 8 parcelas amostradas no polígono F003, cuja restauração executada por plantio de enriquecimento, foi de 38 espécies, o quadro 17 apresenta essa distribuição de quantidade de espécies por parcela, nas 15 parcelas de restauração executada por regeneração assistida, o índice foi de 44 espécies, o quadro 18 apresenta essa distribuição de quantidade de espécies por parcela.

**Quadro 17:** Índice número de espécies nas respectivas parcelas e suas representações gráficas, F003\_PEnr.

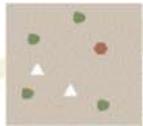
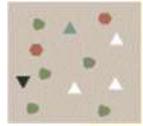
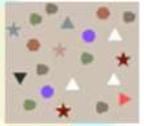
Número de espécies	Parcelas	Representação gráfica	Número de espécies	Parcelas	Representação gráfica
0 a 5 espécies	-		11 a 15 espécies	7, 11, 14 e 15	
6 a 10 espécies	3, 5, 9 e 13		> 15 espécies	-	

**Quadro 18:** Índice número de espécies nas respectivas parcelas e suas representações gráficas, F003\_RAAss.

Número de espécies	Parcelas	Representação gráfica	Número de espécies	Parcelas	Representação gráfica
0 a 5 espécies	-		11 a 15 espécies	1, 2, 6 a 8, 10, 12 e 15	
6 a 10 espécies	3 a 5, 11, 13 e 14		> 15 espécies	16	

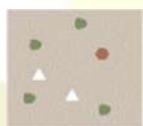
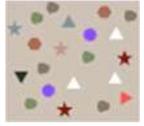
Nas 5 parcelas amostradas no polígono L011, cuja restauração executada por plantio de enriquecimento, o índice foi de 27 espécies, o quadro 19 apresenta essa distribuição de quantidade de espécies por parcela.

**Quadro 19:** Índice número de espécies nas respectivas parcelas e suas representações gráficas, L011\_PEnr.

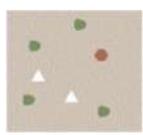
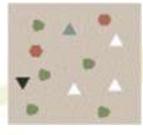
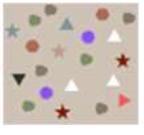
Número de espécies	Parcelas	Representação gráfica	Número de espécies	Parcelas	Representação gráfica
0 a 5 espécies	-		11 a 15 espécies	3 e 5	
6 a 10 espécies	1, 2 e 4		> 15 espécies	-	

Nas 37 parcelas amostradas no polígono MA07, cuja restauração executada por plantio de enriquecimento, o índice foi de 62 espécies, o quadro 20 apresenta essa distribuição de quantidade de espécies por parcela. Nas 18 parcelas de restauração executada por regeneração assistida, o índice foi de 47 espécies, o quadro 21 apresenta essa distribuição de quantidade de espécies por parcela.

**Quadro 20:** Índice número de espécies nas respectivas parcelas e suas representações gráficas, MA07\_PEnr.

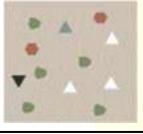
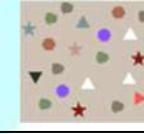
Número de espécies	Parcelas	Representação gráfica	Número de espécies	Parcelas	Representação gráfica
0 a 6 espécies	-		13 a 18 espécies	3, 8, 9, 12 a 14, 16, 17 a 23, 25, 27, 28, 31, 33, 38, 39, 44 e 47	
7 a 12 espécies	10 e 43		> 18 espécies	5 a 7, 11, 15, 26, 32, 34, 40, 45, 48 e 49	

**Quadro 21:** Índice número de espécies nas respectivas parcelas e suas representações gráficas, MA07\_RAss.

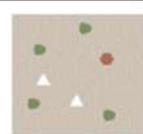
Número de espécies	Parcelas	Representação gráfica	Número de espécies	Parcelas	Representação gráfica
0 a 8 espécies	-		17 a 24 espécies	23, 29, 30, 37 e 41	
9 a 16 espécies	1 a 6, 9, 24, 35, 36, 40, 42 e 46		> 24 espécies	-	

Nas 8 parcelas amostradas no polígono MA08, cuja restauração executada por plantio de enriquecimento, o índice foi de 46 espécies, o quadro 22 apresenta essa distribuição de quantidade de espécies por parcela. Na restauração executada por regeneração assistida, o índice foi de 55 espécies, o quadro 23 apresenta essa distribuição de quantidade de espécies por parcela, após 18 meses do início da restauração, conforme os dados levantados.

**Quadro 22:** Índice número de espécies nas respectivas parcelas e suas representações gráficas, MA08\_PEnr.

Número de espécies	Parcelas	Representação gráfica	Número de espécies	Parcelas	Representação gráfica
0 a 9 espécies	-		19 a 27 espécies	1, 6, 13 e 15	
10 a 18 espécies	2, 9, 12 e 16		> 27 espécies	-	

**Quadro 23:** Índice número de espécies nas respectivas parcelas e suas representações gráficas, MA08\_RAss.

Número de espécies	Parcelas	Representação gráfica	Número de espécies	Parcelas	Representação gráfica
0 a 5 espécies	-		11 a 15 espécies	3, 7 e 20	
5 a 10 espécies	4, 5, 8, 10 a 19		> 15 espécies	-	

A tabela 16, apresenta a identificação de parte das espécies, sendo que algumas não foi possível encontrar a devida identificação.

Tabela 16 – Identificação das espécies nos polígonos (monitoramento ecológico de 18 meses).

Nº	CÓDIGO	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
1	K1	Algodãozinho	<i>Cochlospermum regium</i>
2	C1	Amargoso	<i>Vatairea macrocarpa</i>
3	P	Amescla Aroeira	<i>Protium heptaphyllum</i>
4	B	Angelica Branca	NI
5	H	Araçá	<i>Psidium cattleianum</i>
6	M1	Aroeira do Sertão	<i>Myracrodruon urundeuva</i>
7	G2	Bacuri	<i>Platonia insignis</i>
8	C	Barbatimão	<i>Stryphnodendron sp.</i>
9	D	Baru	<i>Dipteryx alata</i>
10	Q	Bate Caixa	<i>Palicourea rigida</i>
11	G1	Brinco de Cunha	NI
12	G3	Buriti	NI
13	I1	Cajú	<i>Anacardium occidentale</i>
14	H1	Cajuí	<i>Anacardium humile</i>
15	K	Candeia	<i>Plathymenia reticulata</i>
16	R2	Caparosa	<i>Guapira noxia</i>
17	J	Carvoeiro	<i>Tachigali vulgaris</i>
18	J2	Caviúna	<i>Machaerium scleroxylom</i>
19	B1	Cerveja de Pobre	<i>Agonandra brasiliensis</i>
20	H2	Copaíba	<i>Copaifera langsdorffii</i>
21	L1	Dedaleiro	<i>Lafoensia pacari</i>
22	N1	Espinho Preto	<i>Senegalia polyphylla</i>
23	O1	Farinha Seca	<i>Albizia niopoides</i>
24	S	Fava de Anta	<i>Dimorphandra mollis</i>
25	F	Fava de Bolota	<i>Parkia platycephala</i>
26	L	Grão de Bode	<i>Swartzia sp.</i>
27	V	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>

Nº	CÓDIGO	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
28	J1	Ipê Amarelo	<i>Handroanthus albus</i>
29	F1	Ipê Branco	<i>Handroanthus roseoalba</i>
30	L2	Ipê Caraíba	<i>Handroanthus ochraceus</i>
31	A1	Ipê Rosa	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>
32	P1	Ipê Roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i>
33	O2	Ipê Verde	<i>Cibistax antisiphilitica</i>
34	T	Janaúba	<i>Himatanthus obovatus</i>
35	U	Jatobá	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>
36	V1	Jenipapo	<i>Genipa americana</i>
37	S1	Lacre	<i>Vismia guianensis</i>
38	E2	Mangaba	<i>Hancornia speciosa</i>
39	A2	Maniçoba	<i>Manihot caerulescens</i>
40	R1	Maria Mole	<i>Guapira graciliflora</i>
41	I	Marmelada	<i>Cordia sessilis</i>
42	P2	Marolo	<i>Anona coriacea</i>
43	T1 / X2	Mirindiba	<i>Buchenavia tomentosa</i>
44	E1	Mororó	<i>Bauhinia sp.</i>
45	A	Mucuruna	NI
46	G	Mufumbo	<i>Combretum leprosum</i>
47	X	Murici	<i>Byrsonima crassifolia</i>
48	Q1 / Z2	Muricizinho	<i>Byrsonima coccolobifolia</i>
49	F2	Pajeú	<i>Triplaris gardneriana</i>
50	O	Pata de Vaca	<i>Bauhinia forficata</i>
51	S2	Pau de Leite	<i>Sapium grandulatum</i>
52	R	Pau de Luíza	NI
53	D1	Pau Terra	<i>Qualea grandiflora</i>
54	M	Pau Terrinha	<i>Qualea parviflora</i>
55	D2	Pequi	<i>Caryocar coriaceum</i>
56	N2	Pimenta de Macaco	<i>Xylopia aromatica</i>
57	B2	Pimenteira	<i>Erythroxylim sp.</i>
58	N	Pitomba	<i>Talisia esculenta</i>

Nº	CÓDIGO	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
59	Z1	Quina	<i>Strychnos pseudoquina</i>
60	X1	Sapucarana	<i>Lecythis sp.</i>
61	I2	Sucupira Preta	<i>Bowdichia virgilioides</i>
62	D3	Tamboril	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>
63	E3	Tuturubá	<i>Pouteria macrophylla</i>

### 3.7. Enquadramento do(s) Polígono(s) em Restauração

Após classificação dos indicadores ecológicos levantados em monitoramento, é possível definir a situação da área restaurada nos seguintes níveis de adequação:

- **CRÍTICO:** não foram atingidos os valores mínimos esperados no prazo determinado e será exigida a readequação do projeto por meio de ações corretivas mais significativas.
- **REGULAR MÍNIMO:** os valores estão dentro da margem de tolerância para o prazo determinado e cumprem as exigências mínimas, porém os valores são inferiores ao esperado, o que indica a necessidade da realização de ações corretivas para não comprometer os resultados futuros.
- **REGULAR ADEQUADO:** foram atingidos os valores esperados para o prazo determinado.

Dessa forma os indicadores classificados como 'Crítico' ou 'Regular Mínimo', o avaliador identificará os problemas de sua recomposição através dos fatores de perturbação obtidos em checklist, previamente, e deverá indicar as medidas corretivas mais adequadas para o melhor desenvolvimento da restauração, em relatório de monitoramento.

A Tabela 17, apresenta os valores de referência para vegetação do Cerrado a partir de dois anos após início das restaurações.

**Tabela 17:** Valores de referência para restauração de vegetação do Cerrado

Indicador	Cobertura do solo com vegetação nativa (%)			Densidade de indivíduos regenerantes (ind./ha)			Nº de espécies nativas regenerantes (ind.)			
	Nível de Adequação	Crítico	Regular Mínimo	Regular Adequado	Crítico	Regular Mínimo	Regular Adequado	Crítico	Regular Mínimo	Regular Adequado
<b>Valor de Referência</b>	2 anos	0 a 10	10 a 70	70 a 100	---	---	---	---	---	---
	4 anos	0 a 20	20 a 80	80 a 100	---	0 a 200	> 200	---	0 a 3	> 3
	6 anos	0 a 30	30 a 80	80 a 100	< 200	200 a 500	> 500	0 a 3	3 a 10	> 10
	10 anos	0 a 50	50 a 80	80 a 100	< 500	500 a 1.000	> 1.000	0 a 10	10 a 15	> 15
	16 anos	0 a 70	70 a 80	80 a 100	< 1.000	1.000 a 1.500	> 1.500	0 a 15	15 a 20	> 20
<b>Referência p/ atestar recomposição</b>	20 anos	0 a 80	---	80 a 100	< 2.000	---	> 2.000	0 a 25	---	> 25

Dessa forma, após 18 meses do início das atividades de restauração ecológica de cerrado, o levantamento dos indicadores ecológicos dos polígonos F003, LO10, MA07 e MA08, apresentam índices de Cobertura do Solo com Vegetação Nativa, Densidade Média de regenerantes e número de Espécies Nativas Regenerantes, conforme descritos na tabela 17.

Os valores levantados, nos remetem a um nível **REGULAR ADEQUADO** de restauração ecológica, esses indicadores apresentam valores dentro do esperado, pois a área foi selecionada de forma estratégica, com logística adequada para o curto período de tempo de implantação das atividades de restauração, sendo áreas próximas a estrada, com presença de regenerantes e cobertura parcial do solo para que as mudas plantadas não passassem por uma situação de maior estresse hídrico as que já eram esperadas, a tabela 18 resume os indicadores coletados em campo.

**Tabela 18:** Indicadores do Monitoramento Ecológico de 18 meses.

<b>Polígono</b>	<b>Tipo Restauração</b>	<b>Nº. Parcelas</b>	<b>Cobertura do solo com vegetação nativa (%)</b>	<b>Densidade Média (ind./ha)</b>	<b>Nº. Espécies (ind.)</b>
F003	Enriquecimento	8	87,98	2.775	38
F003	Reg. Assistida	15	96,15	3.720	44
L011	Enriquecimento	5	90,77	5.340	27
MA07	Enriquecimento	37	97,40	4.346	62
MA07	Reg. Assistida	18	95,94	4.306	47
MA08	Enriquecimento	8	95,19	4.900	46
MA08	Reg. Assistida	16	96,15	5.344	55

Contudo, o fator de extrema importância para o alcance desses resultados, foi a promoção do cessamento dos principais fatores de degradação identificados no diagnóstico ambiental da área, como a retirada de animais domésticos, seguida do isolamento da área, mediante o cercamento, ações de conscientização com as comunidades ao redor relacionadas à caça de animais silvestres, retirada ilegal de madeira e principalmente, o uso indiscriminado do fogo na intenção de “limpar” a área. Todas essas ações somadas, aliadas ao monitoramento, proporciona um ambiente favorável ao desenvolvimento da resiliência natural, alcançando um maior potencial de regeneração na área.

#### 4. MONITORAMENTO SOCIAL

Este capítulo apresenta o monitoramento social de dez meses pós plantio (Ano 01), da implementação da restauração ecológica da vegetação nativa referente ao Projeto Regenerando o Cerrado - Urbano Santos/MA, destacando os possíveis impactos sociais diretos e indiretos que promovem a geração de empregos e com o consumo de matéria prima e insumos no mercado local, possui forte impacto indireto durante a implementação das atividades.

Dessa forma, estão registrados esses impactos com o intuito de agregar o fator social ao escopo de atuação dos projetos. O objetivo é agregar o fator social ao escopo de atuação dos projetos de restauração ecológica. O Projeto Restaurando o Cerrado (MA), neste ano 01, teve como parceira na implantação, monitoramento e manutenção a empresa E M MESQUITA SERVIÇOS FLORESTAIS, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ nº 49.362.266/00001-73, com sede na Rua Paulo VI, 50 Bairro São José, Urbano Santos/MA, representada pelo proprietário Evandro Martins Mesquita.

Foram coletadas informações ao longo dos meses seguintes de execução do projeto (retomada da implantação), período entre 01 de março de 2023 e 30 de março de 2024, a fim de contemplar do sexto ao décimo mês pós-implantação, concluída em maio/2023, mesmo período utilizado pelo monitoramento ecológico.

Através destas informações, apresentam-se neste, como os impactos sociais ocorreram e em quais dimensões alcançaram as comunidades locais. Em consonância com as orientações contratuais, foram utilizados três índices para o monitoramento social, dois quantitativos (geração de postos de trabalho e porcentagem de mão de obra local contratada ou envolvida) e um qualitativo (relação do projeto com a comunidade).

#### 4.1. Geração de Postos de Trabalho

A geração de empregos é identificada como um benefício social imediato no projeto de restauração ecológica. Este relatório registra a quantidade de empregos gerados, classificando-os como permanentes (terceirizados), temporários ou familiares e indiretos (fornecedores). Além disso, todos os cursos, palestras e/ou capacitações da mão-de-obra utilizada são registrados.

Para as atividades de implantação e manutenção, a mão de obra utilizada foi 100% local, com vivência no trabalho de silvicultura ou projetos semelhantes, principalmente na monocultura do eucalipto, abundante nesta região do Cerrado maranhense ou ainda possuir origem na agricultura familiar. As equipes, em geral, compostas por 1 encarregado de turma e 4 ou 5 trabalhadores florestais.

Os empregados indiretos são representados por funcionários de fornecedores diretos ao projeto, em geral dois ou três funcionários dos viveiros, a tabela 19 apresenta essa mão de obra envolvida nas atividades de restauração ecológico no período.

**Tabela 19:** Mão de Obra empregada nas atividades de implantação, monitoramento e manutenção.

Mão de Obra	Out/2024
Terceirizados	10
Temporários	11
Indiretos	03
<b>Total</b>	<b>24</b>

Fonte: Ibramar 2024.

#### 4.2. Porcentagem de Mão de Obra Local Contratada ou Envolvida

Partindo dos registros da quantidade de postos de trabalho gerados pelo projeto, foi avaliada a origem dessa mão-de-obra contratada. A contratação de pessoal local é priorizada sempre que possível, com abjetivo de favorecer a distribuição de renda da população da região de implantação do projeto, criando assim um impacto social positivo. A porcentagem é coletada para cada categoria de postos de trabalho: permanentes (terceirizados), temporários ou familiares e indiretos (fornecedores).

A tabela 20 apresenta o percentual de mão de obra local envolvida nas atividades de restauração ecológica no período.

**Tabela 20:** Percentual Mão de Obra local empregada nas atividades de restauração ecológica.

Mão de Obra	Pessoal Envolvido	Pessoal Local	Out/2024
Terceirizados	10	-	0%
Temporários	11	11	100%
Indiretos	03	03	100%
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>14</b>	<b>58,33%</b>

Fonte: Ibramar 2024.

Dessa forma a contratação de pessoal local é aquecida nos períodos chuvosos (outubro a junho), onde se concentram as atividades de plantio e compra de insumos, nos demais meses, com as atividades de planejamento e monitoramento da restauração o pessoal dito estrangeiro se torna prevalente nas atividades do projeto.

Além desse pessoal contratado, há ainda a movimentação do comércio local, como combustível, alimentação, hospedagem e insumos em geral, que contribuem com um incremento na circulação de renda dentro do Município.

### 4.3. Relação do Projeto com a Comunidade

O indicador de relação do projeto com a comunidade possui uma abordagem mais ampla e qualitativa, buscando monitorar os impactos diretos e indiretos das atividades previstas pelo projeto sobre as comunidades locais. Cada atividade desempenhada que tenha a participação de comunidades e atores locais deve ser registrada e analisada. A coleta deste indicador deve ser por meio da observação participante, que é um processo no qual o avaliador realiza uma interpretação de forma qualitativa das situações sociais decorrentes das atividades desempenhadas pelo projeto, como por exemplo durante um curso de capacitação de coletores de sementes o avaliador deve interpretar qual o nível de interesse e engajamento dos participantes.

Com o intuito de atingir este objetivo, nossos profissionais técnicos de campo acompanham junto com seus colaboradores e com as lideranças comunitárias dos povoados situados no entorno da área de intervenção do Projeto, observando as citações das ações do projeto e criando laços institucionais de confiança das comunidades com a equipe técnica da área socioambiental do Projeto Restaurando o Cerrado.

## RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

### FAZENDA SÃO JOÃO (F003)



### FAZENDA SANTA IZABEL I (MA07 e MA08)



## 5. CONCLUSÃO

No mês de outubro de 2024 (Ano 1 de restauração), foi realizado o monitoramento ecológico de 18 meses após o início da restauração nos polígonos F003 (faz. São João), L011 (faz. São Paulo), MA07 e MA08 (faz. Santa Izabel I), área em restauração total de 72,63 ha.

A área está em restauração desde maio de 2023 nas modalidades plantio de enriquecimento e regeneração assistida, dezoito meses após o início da restauração apresentou índices na classificação **REGULAR ADEQUADO** de restauração ecológica, a tabela 18 (Capítulo 3.7) resume os resultados obtidos.

No monitoramento social realizado mensalmente, a geração de postos de trabalho no mês de outubro de 2024 foi de 24 postos ocupados, o percentual de mão de obra local contratada é 58,33% (14 postos) e a relação do projeto com a comunidade é algo fortalecido durante toda a execução do projeto, no momento através da geração de renda por meio das contratações.

<b>Área Monitorada - outubro/24</b> (restauração iniciada em maio/2023)		<b>Área (ha)</b>
Plantio de Enriquecimento	<b>F003</b>	2,05
	<b>L011</b>	0,92
	<b>MA07</b>	29,57
	<b>MA08</b>	4,22
Regeneração Assistida	<b>F003</b>	7,92
	<b>MA07</b>	16,67
	<b>MA08</b>	11,28
<b>TOTAL</b>		<b>72,63</b>

### Controle de Revisões

Revisão nº.	Data	Conteúdo
Rev. 0	25/11/2024	Documento original
Rev. 1	10/12/2024	Documento revisado

Vila Velha/ES, 25 de novembro de 2024.



Claudio Antônio Leal  
Coordenador Geral do Projeto



Romildo Klíppel  
Responsável Técnico do Projeto