

Capanema, 26 de janeiro de 2023.
CEBI_009_2023

Ilmo. Senhor
José Volnei Bisognin
Diretor Presidente
Instituto Água e Terra – IAT /Presidência
Rua Engenheiros Rebouças, 1206 – Rebouças. Curitiba, PR

Referência: Licença de Operação nº 35.980 - Protocolo 153553742

Assunto: Programa de Consolidação do Corredor da Biodiversidade – Relatório Anual – 2022.

Prezado Senhor,

Vimos por meio desta, encaminhar o relatório consolidado das atividades de recomposição vegetal da APP do reservatório executadas, entre os meses de maio a dezembro de 2022, no âmbito do Programa de Consolidação do Corredor da Biodiversidade da UHE Baixo Iguaçu.

Sendo o que temos para o presente, nos colocamos ao vosso dispor para maiores esclarecimentos.

Atenciosamente,

<documento assinado eletronicamente>
Ricardo Ivo Hoffert Cruz Fortes
Diretor Técnico e Ambiental
Consórcio Empreendedor Baixo Iguaçu – CEBI

Anexo 01: Relatório Anual – 2022.

PROTOCOLO DE ASSINATURA(S)

O documento acima foi proposto para assinatura digital na plataforma IziSign. Para verificar as assinaturas clique no link: <https://izisign.com.br/Verificar/93D5-7DBF-BEEF-222C> ou vá até o site <https://izisign.com.br:443> e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido.

Código para verificação: 93D5-7DBF-BEEF-222C



Hash do Documento

436DC603078790E1582A8BFBA48AEBE64E1FD8BA55543905E09BA9A1D506C880

O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 26/01/2023 é(são) :

- Ricardo Ivo Hoffert Cruz Fortes (Signatário - Consorcio
Empreendedor Baixo Iguacu) - 041.632.286-75 em 26/01/2023
13:50 UTC-03:00
Tipo: Certificado Digital





Relatório Compilado – Maio a Dezembro

**PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DO
CORREDOR DE BIODIVERSIDADE**

JANEIRO/22

Curitiba, Janeiro de 2022.



SUMÁRIO

1	Introdução	1
2	Dados Gerais	2
2.1	Local da Obra	2
2.2	Empresa Contratante.....	2
2.3	Empresa Executora	2
3	Equipe do Projeto	3
3.1	Coordenação	3
3.2	Equipe de Campo	3
3.3	Mobilização	4
4	Caracterização das Áreas	5
5	Amostragem de Solos.....	9
6	Adubação	10
7	Preparo das Áreas	11
7.1	Roçada.....	11
7.2	Formicida	13
7.3	Gradagem	15
7.4	Abertura de Covas	16
8	Plantio de Mudas	18
8.1	Fornecedores de Mudas.....	18
8.2	Plantio	20
8.3	Tutoramento.....	24
9	Identificação de Matrizes	25

10	Manutenção.....	27
11	Irrigação	28
12	Quantitativos do Plantio	29
13	Conclusões.....	33
14	Anexos	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Excerto do mapa, detalhando as atividades programadas para o bloco 4.	5
Figura 2:	Área com predomínio de <i>Urochloa decumbens</i> , em relevo com potencial de mecanização no Bloco 6.	6
Figura 3:	A área do B4P6 teve a velocidade de trabalho reduzida em virtude da intensa presença de <i>Urochloa decumbens</i>	6
Figura 4:	Área de enriquecimento, com forte presença de <i>Psidium guajava</i>	7
Figura 5:	Área do B4P2 com inclinação que favorece a erosão.	7
Figura 6:	Área com regeneração natural em estágio inicial, observando-se os círculos onde foram implantadas as atividades de enriquecimento vegetal	7
Figura 7:	Área com menor presença arbórea, caracterizando um local apropriado para o plantio em linhas.	8
Figura 8:	Embalagem disponibilizada pela Coagro para que as amostras de solo sejam enviadas para análise.	9
Figura 9:	Utilização de trado para coleta de amostra de solo.	9
Figura 10:	Fertilizante utilizado nas covas com a formulação 09-23-18.	10
Figura 11:	Muda de <i>Tibouchina granulosa</i> com adubação de cobertura.	10
Figura 12:	Área sendo roçada onde o coroamento será realizado.	12
Figura 13:	A roçada da coroa na manutenção visa eliminar a competição por luz.....	12

Figura 14: Áreas de enriquecimento possuem a roçada mais evidente que as demais. Em cada um destes círculos são plantadas 9 mudas.....	13
Figura 15: O uso de formicidas visa inibir a atividade das formigas cortadeiras.	14
Figura 16: Formicida utilizado no plantio, com os princípios ativos Sulfuramida e Fipronil.	14
Figura 17: Iscas formicidas foram lançadas nos carreiros de formigas cortadeiras.	14
Figura 18: Formigueiros encontrados na área B4S5.....	14
Figura 19: Trator New Holland TL 75 com grade aradora de 28”, utilizado nas atividades de gradagem.	15
Figura 20: Terreno densamente ocupado por brachiária após a primeira gradagem.....	15
Figura 21: Algumas áreas possuem presença mais forte de gramíneas, tornando o processo mais lento.	16
Figura 22: Em áreas com menor intensidade de regeneração de gramíneas, o resultado foi mais positivo.....	16
Figura 23: Abertura de cova sendo realizada com o perfurador.	17
Figura 24: Perfurações ocorrendo no plantio em linha.....	17
Figura 25: Nas áreas mais abertas é possível observar as covas e nas áreas com maior regeneração natural observa-se as linhas de plantios..	17
Figura 26: Apesar da estrutura ser pequena, o viveiro possui uma estufa.	18
Figura 27: Mudas em rocamboles preparadas para transporte a campo.	18
Figura 28: Círculo de Andersen.	21
Figura 29: Plantio de acordo com a metodologia do Círculo de Andersen, antes da atividade.	21
Figura 30: Mudas plantadas em área de capoeira.	21
Figura 31: Regeneração natural em estágio arbustivo.....	21

Figura 32: Marcações indicam onde deve ser realizado o coroamento e plantio da muda.	22
Figura 33: Alinhamento orienta progresso do trabalho.	22
Figura 34: O alinhamento do plantio costuma ser muito visível.	23
Figura 35: Em locais com menor presença de indivíduos arbóreos o plantio em linha tem maior efetividade ecológica.....	23
Figura 36: Plantio em linha realizado no polígono B4P3.....	23
Figura 37: Tutoramento de muda.	24
Figura 38: Indivíduo de <i>Araucaria angustifolia</i> tutorado.	24
Figura 39: Indivíduo de <i>Bixa orellana</i> com frutificação madura.....	25
Figura 40: Indivíduo de <i>Luehea divaricata</i> com frutos já secos e liberando sementes.....	25
Figura 41: Frutos maduros de <i>Enterolobium contortisiliquum</i> aguardando o processamento.	26
Figura 42: Frutos maduros de <i>Enterolobium contortisiliquum</i> e <i>Spathodea campanulata</i> sendo processados.	26
Figura 43: Regeneração muito intensa de gramíneas em área de enriquecimento.	27
Figura 44: Limpeza de coroa visa facilitar o acesso da planta à luz.	27

1 INTRODUÇÃO

Em atendimento ao Plano Básico Ambiental da Usina Hidrelétrica Baixo Iguaçu, o Consórcio Empreendedor Baixo Iguaçu tem o compromisso de conectar os fragmentos florestais nas margens de seu reservatório a fim de criar um corredor de biodiversidade, mantendo o fluxo gênico e a conservação da fauna e da flora. Para tal, serão utilizadas três metodologias: plantio em linha, enriquecimento e sementeira (muvuca). As informações sobre cada metodologia a ser implantada são apresentadas na Tabela 1.

Metodologia	Área de Implantação	Mudas/ha	N. total de Mudas**	Aplicação
Plantio em linha	90,70	1.111	100.768	Áreas sem formação florestal definida
Enriquecimento	88,32	360	31.795	Áreas com regeneração natural inicial
Sementeira* (Muvuca)	237,96	-	-	Áreas mecanizáveis e com estrato arbustivo ou menor
Isolamento (sem intervenção)	328,69	-	-	Áreas com cobertura vegetal já formada
Total	745,67			

*A sementeira utiliza sementes nos plantios e não mudas formadas

** Sem incluir manutenção e replantios

Tabela 1: Comparativo entre metodologias utilizadas.

Esta fase do projeto de implantação deste corredor de biodiversidade está prevista para ser desenvolvida no período de 48 meses. No Anexo I deste relatório é apresentado um cronograma estimativo da realização dos trabalhos, considerando todo seu período de execução.

Este relatório tem por objetivo apresentar as ações realizadas durante o período que compreende os meses de maio a dezembro de 2022, em cumprimento ao contrato de prestação de serviços, firmado entre o Consórcio Empreendedor Baixo Iguaçu e a Juris Ambientis, relativo aos trabalhos de Recomposição Vegetal da Área de Preservação Permanente (APP) do Reservatório em atendimento ao Programa de Consolidação do Corredor da Biodiversidade da UHE Baixo Iguaçu.

2 DADOS GERAIS

2.1 LOCAL DA OBRA

O empreendimento fica localizado na região sudoeste do Paraná, no Rio Iguaçu, entre os municípios de Capanema e Capitão Leônidas Marques. A área de seu reservatório também abrangerá os municípios de Planalto, Realeza e Nova Prata do Iguaçu.

2.2 EMPRESA CONTRATANTE

Razão Social: Consórcio Empreendedor Baixo Iguaçu

CNPJ: 19.469.993/0001-73

Endereço: Rua Tupinambás, 1187, Centro, Capanema – PR – CEP 85.760-000

Telefone: (0**46) 3552-8500

Celular: (0**46) 9970-0493

Email: bruno.mattiello@baixoiguacu.com.br

Contato Operacional: Eng. Bruno Mattiello

2.3 EMPRESA EXECUTORA

Razão social: Juris Ambientis Consultores SS Ltda.

Nome fantasia: Juris Ambientis

CNPJ: 40.181.919/0001-43

Endereço: Rua Estados Unidos, 2160, Boa Vista, Curitiba – PR – CEP 82.540-030.

Telefone/fax: (041) 3264-5729

Telefone celular: (041) 99191-9883

E-mail: manoel@jurisambientis.com.br

Registro do CREA: PR-13.207

Responsável Técnico: Eng. Manoel José Domingues

3 EQUIPE DO PROJETO

3.1 COORDENAÇÃO

Na sede da empresa, em Curitiba, a Juris Ambientis conta com um quadro de profissionais que prestam apoio ao desenvolvimento deste Projeto, conforme consta no Quadro 2.

Karina Aparecida da Cruz Domingues	Sócia diretora, Advogada
Manoel José Domingues	Sócio diretor, Engenheiro Florestal
Giovanna de Andrade Zanlorenzi	Gestora Ambiental, Msc.
Gregory Binkley Santos da Rosa	Engenheiro Florestal
Luiz Paulo Pinheiro Fernandes	Geógrafo
Ottmar Marques Komora	Administrador

Quadro 2: Equipe de Coordenação e Apoio ao Projeto Corredor de Biodiversidade.

3.2 EQUIPE DE CAMPO

Durante o ano de 2022 ocorreram diversas alterações na equipe de campo, de modo que fica inviável listar o fluxo de funcionários. Entretanto, no mês de janeiro os profissionais que estão na equipe estão listados no Quadro 3.

José Carlos da Silva	Engenheiro Florestal
André Antonio de Souza Moura Baldissera	Auxiliar de campo
Carlos Renato Vivan	Auxiliar de campo
Cristiano Henrique Kruger	Auxiliar de campo
Douglas de Lima Mattos	Auxiliar de campo
Evandro Rodrigues dos Santos	Auxiliar de campo
Ivo Walbrinck	Auxiliar de campo
Lucas dos Santos Silva	Auxiliar de campo
Karine Cavalheiro Zanotelli	Recepcionista

Quadro 3: Equipe de campo.

A equipe dispõe dos equipamentos pertinentes para que todas as atividades ocorram de maneira segura e está devidamente orientada com relação ao uso de EPIs, assim como do maquinário a ser utilizado.

3.3 MOBILIZAÇÃO

A mobilização ocorreu durante o mês de maio, preparando toda a estrutura para que o projeto pudesse iniciar as atividades de campo em junho. No alojamento, ficam todos os equipamentos e veículos que a JURIS AMBIENTIS utiliza, assim como é a residência fixa do coordenador de campo. Além disso, também serve como escritório local, situando-se a Rua Rio de Janeiro, 1701, bairro Centro, com atendimento das 7:30h as 17:20h, de segunda a sexta.

Todas as áreas do projeto encontram-se às margens do Rio Iguaçu, em faixa marginal de 100 metros, configurando a Área de Preservação Permanente. As áreas trabalhadas no ano de 2022 foram as seguintes: B4E1, B4E2, B4E3, B4E5, B4P1, B4P2, B4P3, B4P4, B4P6, B4S1, B4S2, B4S4, B4S5, B6S1, B6S2, B6S3, B6S4, B6S7 e B6S8.

A maior parte das áreas eram ocupadas anteriormente por pastagens e agricultura, sendo que a regeneração natural existente é predominantemente de gramíneas com alto potencial de dispersão (Figura 2). Em alguns casos, o ritmo de trabalho é reduzido em virtude da forte presença destas gramíneas (Figura 3).

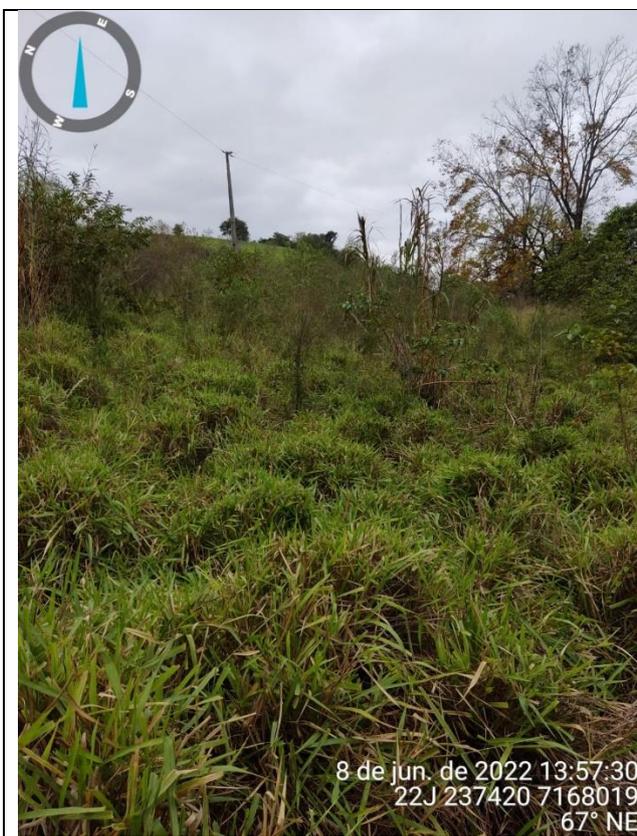


Figura 2: Área com predomínio de *Urochloa decumbens*, em relevo com potencial de mecanização no Bloco 6.



Figura 3: A área do B4P6 teve a velocidade de trabalho reduzida em virtude da intensa presença de *Urochloa decumbens*.

Em outros polígonos do Bloco 4 é possível encontrar diversos indivíduos de *Psidium guajava* em áreas destinadas ao enriquecimento (Figura 4). Alguns locais possuem uma declividade moderada (Figura 5), sendo um pouco mais difícil o trabalho na área.



Figura 4: Área de enriquecimento, com forte presença de *Psidium guajava*.



Figura 5: Área do B4P2 com inclinação que favorece a erosão.

Em proporção parecida, encontra-se áreas mais fechadas, com regeneração mais avançada (Figura 6) e áreas com pouca presença arbórea (Figura 7), o que faz com que as metodologias devam ser adaptadas ao local.



Figura 6: Área com regeneração natural em estágio inicial, observando-se os círculos onde foram implantadas as atividades de enriquecimento vegetal



Figura 7: Área com menor presença arbórea, caracterizando um local apropriado para o plantio em linhas.

5 AMOSTRAGEM DE SOLOS

Para que as necessidades nutricionais da vegetação sejam supridas de maneira adequada, foram coletadas amostras de solo em uma profundidade de 20 cm, as quais foram enviadas para a Coagro, que em parceria com a Unisep (Figura 7) oferece o serviço de análises laboratoriais de solo.

Para a coleta das amostras, utilizou-se trado simples (Figura 8). Um exemplo do resultado das análises encontra-se no Anexo VI deste relatório.

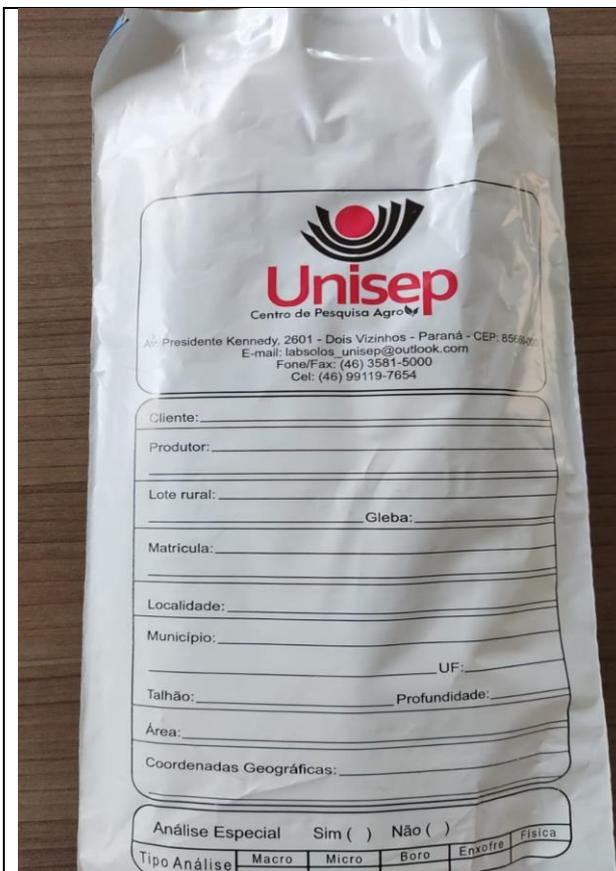


Figura 8: Embalagem disponibilizada pela Coagro para que as amostras de solo sejam enviadas para análise.



Figura 9: Utilização de trado para coleta de amostra de solo.

6 ADUBAÇÃO

Em virtude das análises realizadas, notou-se uma deficiência de fósforo na maioria das áreas do projeto. Para solucionar isto e proporcionar melhores condições nutricionais para as mudas, continuamos utilizando NPK com concentração 09-23-18 (Figura 10), com distribuição de cobertura (Figura 11). Esta formulação da adubação pode ser alterada dependendo da área a ser trabalhada, porém sempre com maior concentração de fósforo.

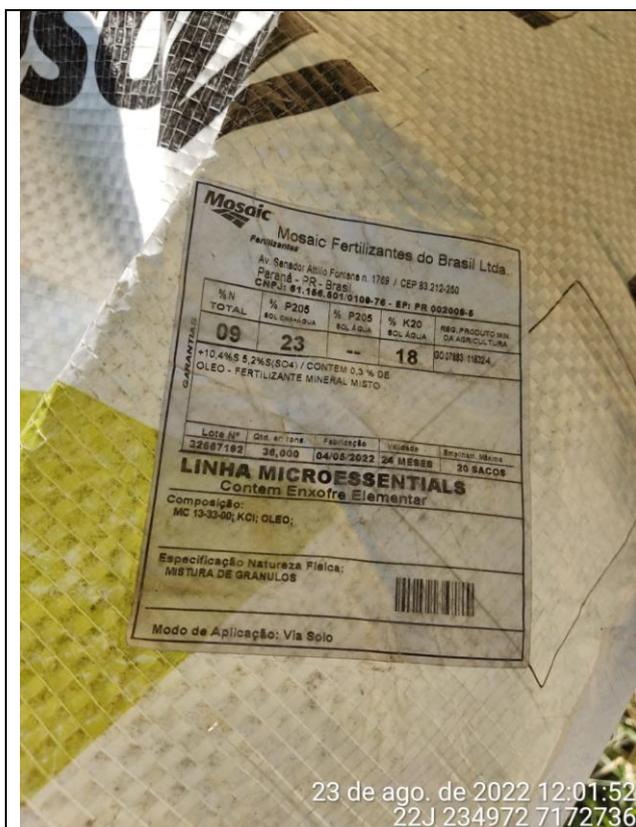


Figura 10: Fertilizante utilizado nas covas com a formulação 09-23-18.



Figura 11: Muda de *Tibouchina granulosa* com adubação de cobertura.

7 PREPARO DAS ÁREAS

As áreas de plantio de mudas e semeadura possuem técnicas de preparo diferentes das áreas de enriquecimento. No plantio, deve ser realizada a gradagem ou a roçada em área total, a fim de reduzir a competição que possa haver entre as mudas nativas e as espécies ruderais que regeneram espontaneamente nestas áreas. Após os trabalhos de gradagem ou roçada são realizadas perfurações no solo para abertura de covas, onde serão depositadas as mudas.

Na semeadura, o maquinário lançará o composto que inclui o mix de sementes e plantas de cobertura após a gradagem total da área. Já no enriquecimento, são selecionadas áreas que já possuem regeneração natural em estágio inicial e promove-se o enriquecimento com o plantio de mudas no local, tornando mais diversificada a composição de espécies nas áreas.

Dando continuidade às atividades de preparo do solo, houve uma progressão nas áreas com alinhamento, roçada e plantio no período de referência deste relatório.

7.1 ROÇADA

Em grande parte das áreas trabalhadas foram realizadas roçadas em linha para permitir a abertura de covas e o coroamento das mudas a serem plantadas (Figura 12). As roçadas em linha são executadas com largura de cerca de 1 metro para ampliar a área de controle de espécies exóticas que possam prejudicar o desenvolvimento das mudas e facilitar as atividades posteriores de manutenção destes plantios. Nos casos de manutenção, a roçada é realizada com o uso de enxadas (Figura 13) a fim de eliminar a competição por luminosidade, permitindo o desenvolvimento saudável das mudas.



Figura 12: Área sendo roçada onde o coroamento será realizado.



Figura 13: A roçada da coroa na manutenção visa eliminar a competição por luz.

As áreas que foram roçadas são facilmente perceptíveis, em especial nas áreas de enriquecimento, onde ficam visualmente destacadas (Figura 14).



Figura 14: Áreas de enriquecimento possuem a roçada mais evidente que as demais. Em cada um destes círculos são plantadas 9 mudas.

7.2 FORMICIDA

Além da roçada, são espalhadas iscas formicidas nas áreas onde estão sendo realizados os plantios de mudas (Figuras 15 e 16), com a finalidade de diminuir a atividade de formigas cortadeiras no local, aumentando a taxa de sobrevivência das mudas ao reduzir a predação foliar realizada por estes insetos. A aplicação é realizada toda vez que são encontradas evidências de que há populações de formigas cortadeiras no local (Figuras 17 e 18).



Figura 15: O uso de formicidas visa inibir a atividade das formigas cortadeiras.



Figura 16: Formicida utilizado no plantio, com os princípios ativos Sulfuramida e Fipronil.



Figura 17: Iscas formicidas foram lançadas nos carreiros de formigas cortadeiras.



Figura 18: Formigueiros encontrados na área B4S5.

7.3 GRADAGEM

Para que a atividade de lançamento de sementes (muvuca) possa ser efetiva, é importante realizar gradagens no solo, com a finalidade de remover gramíneas da camada superficial do mesmo, assim o mix de sementes e substrato serão incorporados adequadamente no solo, permitindo a germinação.

As gradagens foram realizadas nos meses de junho/22 e dezembro/22, executadas por diferentes tratoristas, portanto, com diferentes tratores também. As primeiras gradagens contemplaram os blocos 4 e 6 (Figuras 19 e 20), já as gradagens seguintes tiveram foco apenas no bloco 6 (Figuras 21 e 22).



Figura 19: Trator New Holland TL 75 com grade aradora de 28”, utilizado nas atividades de gradagem.



Figura 20: Terreno densamente ocupado por brachiária após a primeira gradagem.



Figura 21: Algumas áreas possuem presença mais forte de gramíneas, tornando o processo mais lento.



Figura 22: Em áreas com menor intensidade de regeneração de gramíneas, o resultado foi mais positivo.

7.4 ABERTURA DE COVAS

Para a execução do coveamento está sendo realizado o coroamento e posterior perfuração do solo com dois perfuradores da marca Vulcan, modelo VPS520. As perfurações ocorrem tanto no enriquecimento quanto no plantio em linha (Figuras 23 e 24) e são executadas sempre imediatamente antes do plantio das mudas, para evitar perder umidade do solo, aumentando a chance de sobrevivência das mesmas.



Figura 23: Abertura de cova sendo realizada com o perfurador.



Figura 24: Perfurações ocorrendo no plantio em linha.

Através de imagens aéreas é possível observar as atividades de coveamento e abertura de linhas para implantação dos plantios (Figura 25).



Figura 25: Nas áreas mais abertas é possível observar as covas e nas áreas com maior regeneração natural observa-se as linhas de plantios..

8 PLANTIO DE MUDAS

8.1 FORNECEDORES DE MUDAS

O atual fornecedor de mudas está sediado na zona rural do município de Capanema e possui estrutura suficiente para acondicionamento e rustificação de mudas (Figuras 26 e 27). O RENASEM do viveirista encontra-se no Anexo VII deste relatório.

Grande parte destas mudas são produzidas com sementes coletadas de espécies locais, ou de região de formação vegetal similar.



Figura 26: Apesar da estrutura ser pequena, o viveiro possui uma estufa.



Figura 27: Mudas em rocambolos preparadas para transporte a campo.

Para o período de dois anos de execução deste projeto está previsto o plantio de aproximadamente 180 mil mudas de espécies arbóreas nativas, incluindo um percentual de replantio da rdem de 30%.

Ao todo, já foram plantadas 44 espécies diferentes nas áreas em que o projeto está sendo executado, todas de acordo com a disponibilidade encontrada no viveiro fornecedor. A lista completa das espécies encontra-se na Tabela 4.

Nome Científico	Nome Popular	Grupo Sucessional
<i>Aegiphilla integrifolia</i>	Tamanqueiro	Primária
<i>Allophylus edulis</i>	Vacum	Primária
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico-branco	Primária
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Angico	Primária
<i>Anadenanthera peregrina</i>	Angico	Primária
<i>Araucaria angustifolia</i>	Araucária	Primária
<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatonga	Primária
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	Primária
<i>Ceiba speciosa</i>	Paineira	Primária
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Timbauva	Primária
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira	Primária
<i>Ficus sp.</i>	Figueira	Primária
<i>Heliocarpus popayanensis</i>	Algodoeiro	Primária
<i>Inga marginata</i>	Ingá	Primária
<i>Jacaranda micrantha</i>	Caroba	Primária
<i>Libidibia ferrea var ferrea</i>	Pau-ferro-com-espinho	Primária
<i>Libidibia ferrea var parvifolia</i>	Pau-ferro-sem-espinho	Primária
<i>Luehea divaricata</i>	Açoita-cavalo	Primária
<i>Mimosa bimucronata</i>	Maricá	Primária
<i>Myracrodouon urundeuva</i>	Aroeira	Primária
<i>Myrcia splendens</i>	Guamirim	Primária
<i>Myrsine umbellata</i>	Capororoca	Primária
<i>Parapiptadenia rigida</i>	Angico-vermelho	Primária
<i>Peltophorum dubium</i>	Canafístula	Primária
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pau-jacaré	Primária
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira-pimenteira	Primária
<i>Senna macranthera</i>	Bolão-de-ouro	Primária
<i>Senegalia polyphylla</i>	Monjoleiro	Primária
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Barbatimão	Primária
<i>Terminalia australis</i>	Sarandi	Primária
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	Pau-marfim	Secundária
<i>Bauhinia forficata</i>	Pata-de-vaca	Secundária
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Guabiroba	Secundária
<i>Cassia leptophylla</i>	Falso-barbatimão	Secundária
<i>Citharexylum myrianthum</i>	Tucaneiro	Secundária

<i>Cordia trichotoma</i>	Louro-pardo	Secundária
<i>Eugenia involucrata</i>	Cerejeira-do-mato	Secundária
<i>Eugenia pyriformis</i>	Uvaia	Secundária
<i>Euterpe edulis</i>	Palmito-juçara	Secundária
<i>Lafoensia pacari</i>	Dedaleiro	Secundária
<i>Myrcianthes pungens</i>	Guabiju	Secundária
<i>Piptadenia paniculata</i>	Angico-de-espinho	Secundária
<i>Rollinia sylvatica</i>	Ariticum	Secundária
<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	Secundária

Tabela 4: Relação de espécies plantadas e respectivos grupos sucessionais.

8.2 PLANTIO

As atividades de plantio compreendem as áreas selecionadas para enriquecimento, que visa aumentar a densidade de árvores em um local, e plantio em linha propriamente dito, que visa incluir espécies arbóreas variadas com a finalidade de aumentar a biodiversidade local, criando um corredor ecológico para que a fauna possa transitar e, conseqüentemente, facilitar as trocas gênicas entre os indivíduos locais, tanto de flora quanto de fauna.

Em áreas de enriquecimento os plantios são realizados em círculos contendo 9 mudas (Figuras 28 e 29) de espécies com grupos sucessionais diferentes sendo alternados, a fim de desenvolver um estrato arbóreo mais diversificado, utilizando-se a sombra das espécies pioneiras para que as espécies secundárias possam ter seu desenvolvimento de maneira adequada.

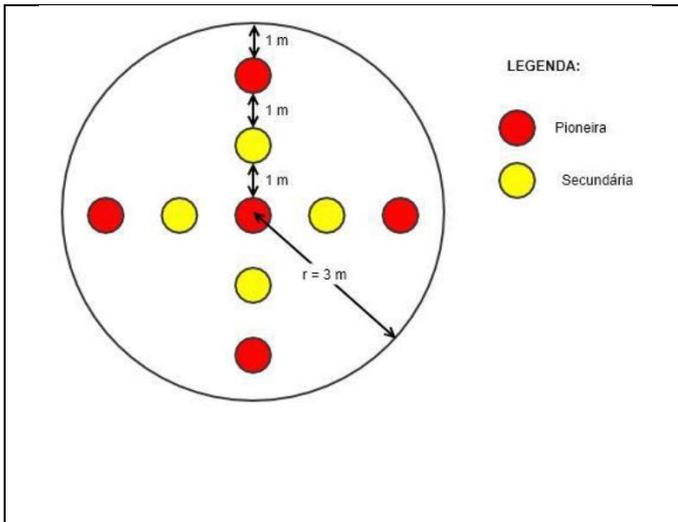


Figura 28: Círculo de Andersen.
Fonte: Termo de Referência do projeto.

Figura 29: Plantio de acordo com a metodologia do Círculo de Andersen, antes da atividade.

Devido a variedade de espécies sendo utilizadas no projeto, a metodologia de enriquecimento torna-se uma boa opção para acelerar o processo de regeneração em áreas que já possuem capoeiras em estágios iniciais de desenvolvimento (Figura 30) ou mesmo encontram-se em estágio primário de sucessão (Figura 31).



Figura 30: Mudas plantadas em área de capoeira.



Figura 31: Regeneração natural em estágio arbustivo.

Em áreas onde o plantio é realizado em linhas, as mesmas distam entre si 3 metros da muda à frente e 3 metros da muda ao lado (espaçamento 3x3), permitindo que haja espaço suficiente para o desenvolvimento da muda sem competição por luz entre os indivíduos plantados.

Para que o espaçamento fosse respeitado, foram utilizadas cordas com marcações a cada 3 metros (Figura 32) e dispostas de maneira paralela (Figura 33), de modo que o plantio seja feito da maneira mais precisa possível.

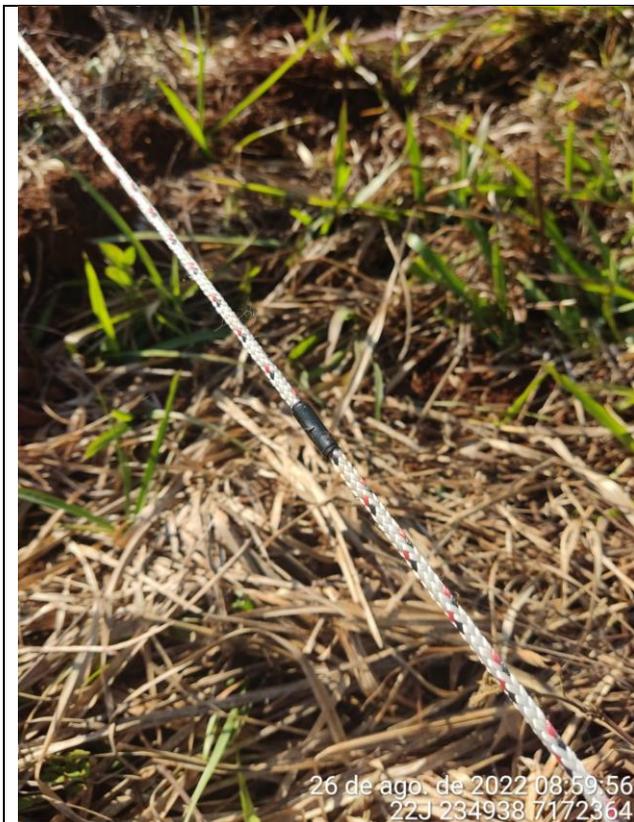


Figura 32: Marcações indicam onde deve ser realizado o coroamento e plantio da muda.



Figura 33: Alinhamento orienta progresso do trabalho.

Em virtude do alinhamento preciso, as áreas de plantio são fáceis de serem identificadas a campo (Figura 34) e costumam ser implantadas em locais onde a presença de indivíduos arbóreos é mais esparsa (Figura 35), objetivando a criação de áreas inicialmente uniformizadas com o plantio, mas que eventualmente criarão o corredor que será utilizado pela fauna.

O alinhamento também fica muito visível nas áreas onde é implantado (Figura 36), destacando-se no terreno.



Figura 34: O alinhamento do plantio costuma ser muito visível.



Figura 35: Em locais com menor presença de indivíduos arbóreos o plantio em linha tem maior efetividade ecológica.



Figura 36: Plantio em linha realizado no polígono B4P3.

8.3 TUTORAMENTO

Para que o crescimento das mudas seja orientado verticalmente, estão sendo utilizados tutores de bambu (Figura 37) em todas as mudas plantadas (Figura 38).



Figura 37: Tutoramento de muda.



Figura 38: Indivíduo de *Araucaria angustifolia* tutorado.

9 IDENTIFICAÇÃO DE MATRIZES

Durante os períodos em que a equipe da Juris Ambientis esteve a campo em diversas áreas, foram identificadas várias árvores matrizes em estágio fenológico de frutificação (Figuras 39 e 40), contendo valioso material genético que foi processado (Figuras 41 e 42), armazenado e será utilizado na atividade de dispersão de sementes (muvuca) em momento posterior.



Figura 39: Indivíduo de *Bixa orellana* com frutificação madura.



Figura 40: Indivíduo de *Luehea divaricata* com frutos já secos e liberando sementes.



Figura 41: Frutos maduros de *Enterolobium contortisiliquum* aguardando o processamento.



Figura 42: Frutos maduros de *Enterolobium contortisiliquum* e *Spathodea campanulata* sendo processados.

10 MANUTENÇÃO

Devido a regeneração natural das gramíneas ser muito agressiva naturalmente, torna-se necessário realizar a manutenção das áreas em que houve plantio de mudas e enriquecimento. As principais finalidades dos eventos de manutenção são a reconstrução do coroamento (limpeza local via roçada) e replantio de mudas que não tenham se adaptado e morrido entre o plantio e a vistoria de manutenção (ou entre as manutenções).

Desde o início de implantação do projeto já ocorreram dois eventos de manutenção em polígonos específicos: B4E1 (Figura 43) e B4E3 (Figura 44).

Os quantitativos dos plantios de manutenção encontram-se no item 13 deste relatório.



Figura 43: Regeneração muito intensa de gramíneas em área de enriquecimento.



Figura 44: Limpeza de coroa visa facilitar o acesso da planta à luz.

11 IRRIGAÇÃO

Para que as mudas tenham melhores índices de sobrevivência a campo, a irrigação torna-se necessária, em especial nas áreas com forte presença de rochas, uma vez que as temperaturas elevadas diminuem muito a umidade no solo. Em virtude disso, o plantio ocorre apenas nos momentos em que a cova é aberta instantes antes de receber a muda, evitando assim que exista um gradiente de umidade muito forte entre o substrato da muda e o solo. A irrigação tem sido realizada de forma manual, uma vez que o principal recurso hídrico (Rio Iguaçu) encontra-se acessível em todas as áreas do projeto.

12 QUANTITATIVOS DO PLANTIO

Durante os meses de referência deste relatório foram executadas atividades de plantio de mudas e enriquecimento em diversos polígonos do bloco 4, assim como realizou-se gradagem em alguns polígonos do bloco 6.

Para as atividades de enriquecimento, assim como a manutenção dos mesmos, os quantitativos estão discriminados na Tabela 4.

Polígono	Mudas	Área efetiva (ha)	Manutenção (data)	Manutenção (mudas)
B4E1	1.640	4,50	nov/22	202
B4E2	204	0,30		
B4E3	1.050	2,86	set/22	121
B4E5	563	1,56		
B4S1	2.925			
Total	6.382	9,22		323

Tabela 5: Quantitativo de atividades de enriquecimento realizadas de maio a dezembro de 2022.

Para as atividades de plantio de mudas os quantitativos estão discriminados na Tabela 5.

Polígono	Mudas	Área efetiva (ha)
B4P1	110	0.18
B4P2	1880	1.69
B4P3	3047	3.14
B4P4	2625	2.36
B4P6	1438	1.31
Total	9.100	8,68

Tabela 6: Quantitativo de atividades de plantio de mudas realizadas de maio a dezembro de 2022.

Além dos polígonos que tiveram suas atividades em áreas que já estavam determinadas, ainda ocorreu a mudança de algumas áreas de semeadura (muvuca) para plantio 3x3, as quais tem seus quantitativos discriminados na Tabela 6.

Polígono	Mudas	Área efetiva (ha)	Manutenção (data)	Manutenção (mudas)
B4S1	2.416	4,80	nov/22	722
B4S2	1.016	0.91		
B4S4	1.786	1.89		
B4S5	8.529	7.62		
Total	13.747	15,32		722

Tabela 7: Quantitativo de atividades de plantio de mudas realizadas em áreas de semeadura no período de maio a dezembro de 2022.

Na Tabela 7 estão discriminados os quantitativos por espécie utilizada em áreas de plantio.

Espécie	Nome Popular	Quantidade	Grupo Sucessional
<i>Aegiphilla integrifolia</i>	Tamanqueiro	69	Pioneira
<i>Allophylus edulis</i>	Vacum	998	Pioneira
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico-branco	124	Pioneira
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Angico	253	Pioneira
<i>Anadenanthera peregrina</i>	Angico	1.231	Pioneira
<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatonga	673	Pioneira
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	1.902	Pioneira
<i>Ceiba speciosa</i>	Paineira	1.423	Pioneira
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Timbaúva	85	Pioneira
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira	1.151	Pioneira
<i>Ficus sp.</i>	Figueira	1	Pioneira
<i>Heliocarpus popayanensis</i>	Algodoeiro	150	Pioneira
<i>Inga marginata</i>	Ingá	1.248	Pioneira
<i>Jacaranda micrantha</i>	Caroba	949	Pioneira
<i>Libidibia ferrea var ferrea</i>	Pau-ferro-com-espino	100	Pioneira
<i>Libidibia ferrea var parvifolia</i>	Pau-ferro-sem-espino	50	Pioneira
<i>Luehea divaricata</i>	Açoita-cavalo	58	Pioneira
<i>Mimosa bimucronata</i>	Maricá	200	Pioneira
<i>Myracrodon urundeuva</i>	Aroeira	200	Pioneira
<i>Myrcia splendens</i>	Guamirim	595	Pioneira
<i>Myrsine umbellata</i>	Capororoca	300	Pioneira
<i>Parapiptadenia rigida</i>	Angico-vermelho	940	Pioneira
<i>Peltophorum dubium</i>	Canafístula	1.639	Pioneira

Espécie	Nome Popular	Quantidade	Grupo Sucessional
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pau-jacaré	193	Pioneira
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira-pimenteira	565	Pioneira
<i>Senegalia polyphylla</i>	Monjoleiro	100	Pioneira
<i>Senna macranthera</i>	Bolão-de-ouro	568	Pioneira
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Barbatimão	188	Pioneira
<i>Terminalia australis</i>	Sarandi	100	Pioneira
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	Pau-marfim	200	Secundária
<i>Bauhinia forficata</i>	Pata-de-vaca	1.020	Secundária
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Guabiroba	1.191	Secundária
<i>Cassia leptophylla</i>	Falso-barbatimão	110	Secundária
<i>Citharexylum myrianthum</i>	Tucaneiro	439	Secundária
<i>Cordia trichotoma</i>	Louro-pardo	200	Secundária
<i>Eugenia involucrata</i>	Cerejeira-do-mato	1.195	Secundária
<i>Eugenia pyriformis</i>	Uvaia	50	Secundária
<i>Lafoensia pacari</i>	Dedaleiro	721	Secundária
<i>Myrcianthes pungens</i>	Guabiju	1.395	Secundária
<i>Piptadenia paniculata</i>	Angico-de-espinho	100	Secundária
<i>Rollinia sylvatica</i>	Ariticum	8	Secundária
<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	165	Secundária
Total		22.847	

Tabela 8: Quantitativos de espécies utilizadas em áreas de plantio.

Na Tabela 8 estão discriminados os quantitativos por espécie utilizada em áreas de enriquecimento.

Espécie	Nome Popular	Quantidade	Grupo Sucessional
<i>Allophylus edulis</i>	Vacum	483	Pioneira
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Angico	100	Pioneira
<i>Anadenanthera peregrina</i>	Angico	392	Pioneira
<i>Araucaria angustifolia</i>	Araucária	60	Pioneira
<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatonga	55	Pioneira
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	340	Pioneira
<i>Ceiba speciosa</i>	Paineira	479	Pioneira
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira	297	Pioneira
<i>Inga marginata</i>	Ingá	409	Pioneira

Espécie	Nome Popular	Quantidade	Grupo Sucessional
<i>Jacaranda micrantha</i>	Caroba	394	Pioneira
<i>Myracrodunon urundeuva</i>	Aroeira	50	Pioneira
<i>Myrcia splendens</i>	Guamirim	56	Pioneira
<i>Parapiptadenia rigida</i>	Angico-vermelho	10	Pioneira
<i>Peltophorum dubium</i>	Canafístula	442	Pioneira
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira-pimenteira	220	Pioneira
<i>Senna macranthera</i>	Bolão-de-ouro	52	Pioneira
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Barbatimão	132	Pioneira
<i>Bauhinia forficata</i>	Pata-de-vaca	424	Secundária
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Guabiroba	398	Secundária
<i>Cassia leptophylla</i>	Falso-barbatimão	50	Secundária
<i>Citharexylum myrianthum</i>	Tucaneiro	50	Secundária
<i>Eugenia involucrata</i>	Cerejeira-do-mato	481	Secundária
<i>Lafoensia pacari</i>	Dedaleiro	521	Secundária
<i>Myrcianthes pungens</i>	Guabiju	305	Secundária
<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	182	Secundária
Total		6.382	

Tabela 9: Quantitativos de espécies utilizadas em áreas de enriquecimento.

A atividade de gradagem contemplou os seguintes polígonos: B6S1, B6S2, B6S3, B6S4 e B6S7. Além disso, a área B6S2 recebeu a segunda gradagem. Na Tabela 9 estão discriminados os quantitativos de gradagem realizada no Bloco 6.

Atividade	Área	Unidade
<i>Primeira gradagem</i>	23,72	<i>Hectares</i>
<i>Segunda gradagem</i>	10,53	<i>Hectares</i>
Total	34,25	Hectares

Tabela 10: Quantitativos de gradagem no Bloco 6.

13 CONCLUSÕES

Durante o ano de 2022 as atividades progrediram nos polígonos B4E1, B4E2, B4E3, B4E5, B4S1, B4S2, B4S4, B4S5, B4P1, B4P2, B4P3, B4P4 e B4P6. No total, foram plantadas 29.229 mudas em uma área de 24,44 hectares, com mudas de 44 espécies nativas.

Além destas, 1045 mudas foram plantadas em caráter de manutenção, sendo 722 mudas em áreas de enriquecimento e 323 mudas em áreas de plantio propriamente dito. Somando-se mudas de plantio às mudas de manutenção, o projeto perfaz 30.274 mudas plantadas de maio a dezembro de 2022.

Além disso, foi gradeado um total de 34,25 hectares no Bloco 6, considerando primeira e segunda gradagem. Estima-se que as atividades de semeadura nestas áreas devam começar em breve.

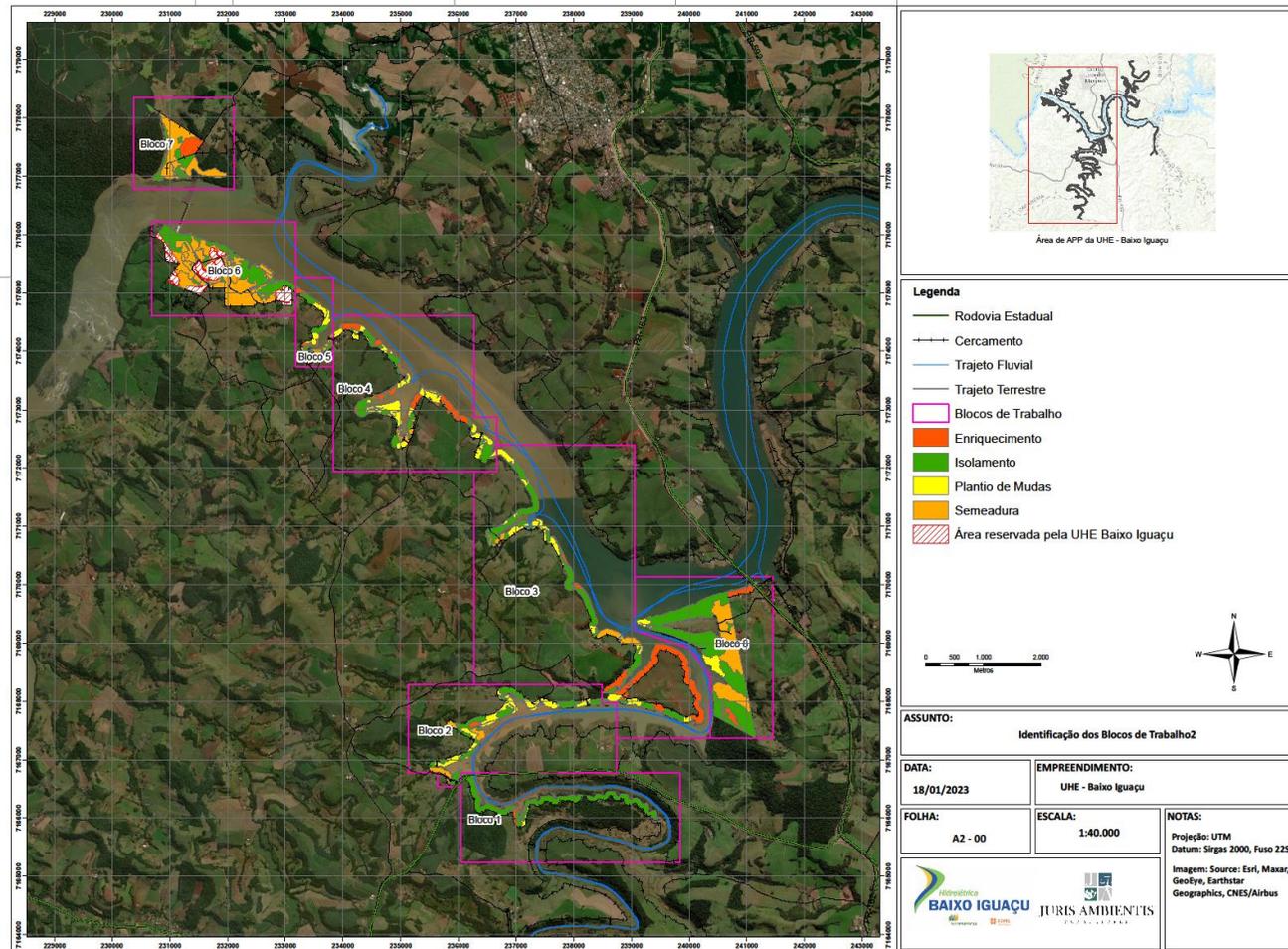


14 ANEXOS

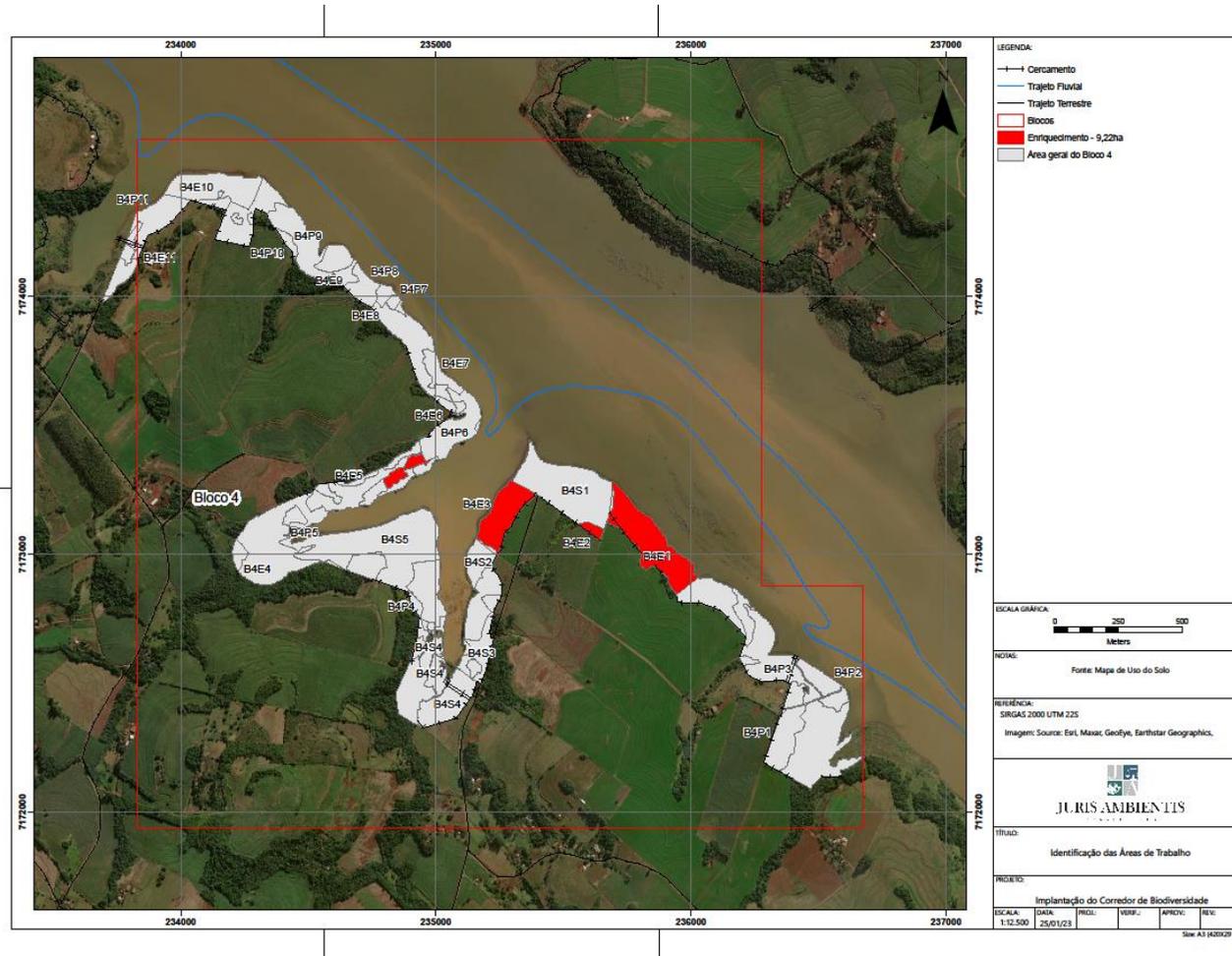
ANEXO I – CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO ESTIMATIVO

Atividade		Ano/Meses																																	
		2022					2023					2024					2025					2026													
		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
Atividades Técnicas																																			
Mobilização e Treinamento																																			
Plano de Trabalho																																			
Relatório de potenciais fornecedores de mudas/insumos																																			
Relatórios Mensais																																			
Relatórios Anuais																																			
Relatório Final																																			
Atividades de Campo - Implantação e Manutenção																																			
Plantio Convencional (3x3m) e Adensamento	Implantação	Preparo do terreno (gradagem e ou roçada)																																	
	Implantação	Correção (calagem)																																	
	Implantação	Combate a formiga																																	
	Implantação	Coroamento, marcação e abertura de cova																																	
	Implantação	Plantios																																	
	Implantação	Adubação de plantios																																	
	Implantação	Tutoramento (todas as mudas)																																	
	Implantação	Irrigação de plantio/Gel hidrorretentor																																	
	Manutenção	Reforma do coroamento																																	
	Manutenção	Replanteio (90 dias após plantio)																																	
Manutenção	Adubação de Cobertura																																		
Manutenção	Combate a formiga (pós plantio/ replanteio)																																		
Semeadura (Muvuca)	Implantação	Preparo do terreno (gradagem)																																	
	Implantação	Correção (calagem + incorporação)																																	
	Implantação	Adubação (dispersão + incorporação)																																	
	Implantação	Combate a formiga																																	
	Implantação	Lançamento de Sementes e incorporação do mix.																																	
	Manutenção	Roçada Seletiva																																	
	Manutenção	Combate a formiga (pós plantio/ replanteio)																																	
Manutenção	Adensamento de sementes																																		
		<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="width: 15px; height: 10px; background: repeating-linear-gradient(45deg, transparent, transparent 2px, #ccc 2px, #ccc 4px); margin-right: 5px;"></div> Atividade a ser realizada apenas se houver necessidade </div>																																	

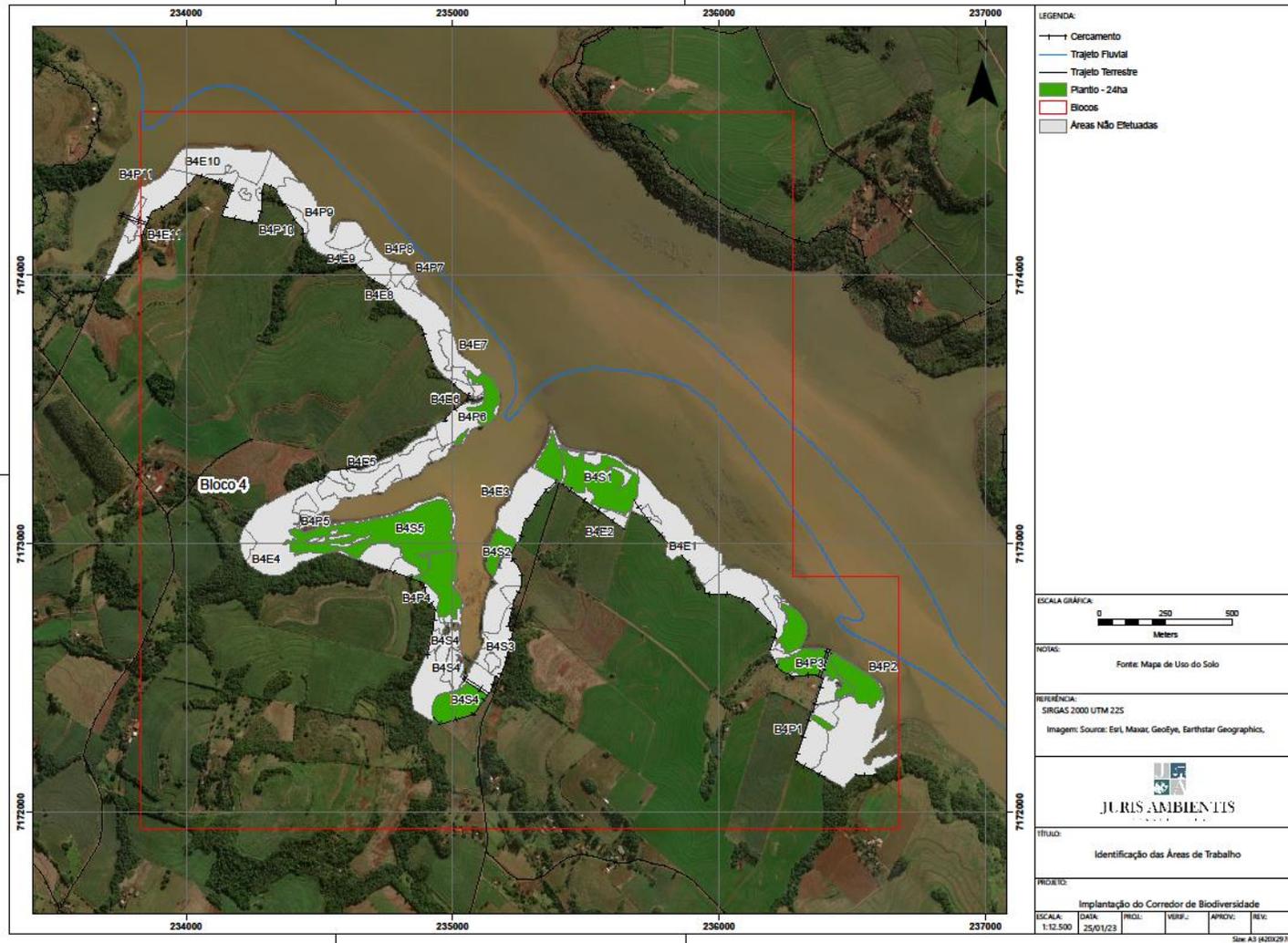
ANEXO II – MAPA GERAL DO PROJETO



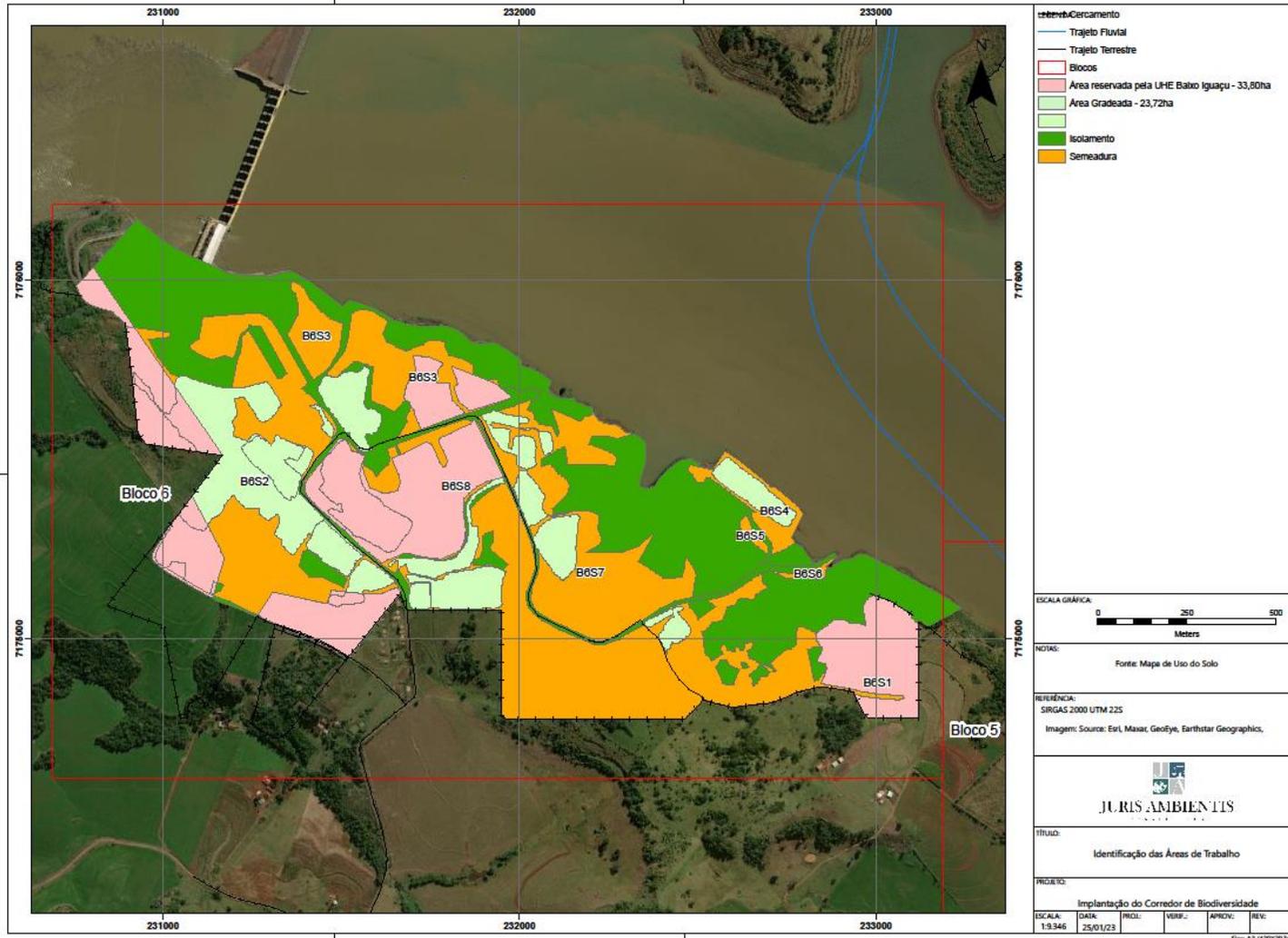
ANEXO III – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO ENRIQUECIMENTO E MANUTENÇÃO DE ENRIQUECIMENTO



ANEXO IV – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO PLANTIO DE MUDAS E MANUTENÇÃO DE PLANTIO



ANEXO V – ÁREAS GRADEADAS NO BLOCO 6



ANEXO VI – EXEMPLO DE ANÁLISE DE SOLO



Centro Universitário Unisep
Av. Presidente Kennedy, 2601 // CEP: 85660-000
Fone/Fax: (46) 3581-5000
e-mail: labsolos@unisep.edu.br
CNPJ: 03.396.832/0001-86
Dois Vizinhos - Paraná



Laudo Completo

Remetente...: Juris Ambientis Consultores S/S Ltda
Município...: CURITIBA/PR
Cliente...: Juris Ambientis
Localidade...: Baixo Iguaçu
Município...: CAFANEMA/PR
Matricula...:
Lote Rural...:
Coordenada...:

Gleba:

Número Laudo: 2691/2022
Data Entrada: 14/06/2022
Data Emissão: 20/06/2022
Análise...: Clientes
Referência...: B2F1
Área Total...:
Profundidade:
Cultura...:

Elementos	cmolc/dm ³
Cálcio (Ca)	6,80
Magnésio (Mg)	2,23
Potássio (K)	0,28
Alumínio (Al)	0,00
H + Al	5,35
CTC pH7,0	14,16
CTC Efetiva	8,61
Soma de bases	8,61

Granulometria (%)	%
Areia	11,2
Argila	54,2
Silte	34,6
Classificação	Tipo 2

Determinação	Índice
pH em Água	*
pH em CaCl ₂	5,2
pH SMP	5,9

Elementos	g/dm ³
Carbono (C)	20,67

Melhores	Índice
Ca/Mg	2,53
Ca/K	22,39
Mg/K	7,93

Determinação	g/dm ³
Materia Orgânica (M.O.)	38,64

Índices de Saturação	%
K	1,99
Ca	44,49
Mg	15,75
H	37,78
Al	0,00

Determinação	%
Sab. de bases (V%)	62,22

Elementos	mg/dm ³
Manganês (Mn)	407,00
Ferro (Fe)	119,85
Cobre (Cu)	22,98
Zinco (Zn)	21,94
Boro (B)	0,24



Valor cada amostra 75,00

Extrator Melich 1: K - P - Na - Mn - Fe - Cu - Zn - B, Extrator KCl: Ca - Mg - Al, Extrator Dicromato de Potássio: Carbono, Extrator Fosfato de Cálcio: S

Classificação do solo segundo a Instrução Normativa SPA nº 2/2008

OBS: Este laudo representa a amostra entregue ao laboratório e identificada pelo solicitante.

André Bressiani Machado
Eng. Agrônomo e Ambiental 140152/D
Responsável Técnico

Selo digital de fiscalização de laudo
1D0221R5-08F1-4E30-8273-ED391B00EA79
Confira os dados do laudo em:
<http://unisep.edu.br/labsolos>

ANEXO VII – RENASEM DO VIVEIRO DE PRODUÇÃO DE MUDAS - LEONEL LISBOA



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
SUPERINTENDÊNCIA FEDERAL DE AGRICULTURA NO PARANÁ

CERTIFICADO DE INSCRIÇÃO NO REGISTRO NACIONAL DE SEMENTES E MUDAS - RENASEM

LEONEL LEAL LISBOA ME, inscrito no RENASEM nº PR-15907/2017, obteve sua renovação, conforme certificado em anexo. (evento 211.03387)



Documento assinado eletronicamente por MARCELO BRESSAN, Chefe de Serviço de Fiscalização de Insumos e Sanidade Vegetal, em 11/04/2022, às 23:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida na sítio https://sei.agro.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_confirma&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 21103485 e o código CRC 39740896.

Referência: Processo nº 21094.011504/2017-88

SEI nº 21103485