Relatório de Manutenção e Monitoramento do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, no SESC de Praia Formosa, Aracruz, ES

Relatório Técnico RT-047/2022
Volume Único – Revisão 00
Fevereiro/2022

Elementus
Soluções Ambientais

ÍNDICE DE REVISÕES

Relatório de Manutenção e Monitoramento do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, no SESC de Praia Formosa, Aracruz, ES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
00	Emissão Inicial

	REV. 00	REV. 01	REV. 02	REV. 03	REV. 04	REV. 05	REV. 06	REV. 07
DATA	14/02/2022							
ELABORAÇÃO	REA							
VERIFICAÇÃO	TPD							
APROVAÇÃO	VHBC							

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA EMPRESA **SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC**, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

APRESENTAÇÃO

A Elementus Soluções Ambientais Ltda. foi contratada pelo Serviço Social do Comércio – SESC, para executar os serviços de implantação, manutenção e monitoramento do Plano de Recuperação de Área degradada – PRAD, visando a reparação da supressão de vegetação de Mata Atlântica em uma área de 1,16 hectares, no Centro de Turismo Social e Lazer de Praia Formosa – CTSLPF, município de Aracruz, Espírito Santo.

O presente documento foi elaborado pela equipe técnica da Elementus, com base nas informações contidas no Termo de Referência e Caderno de Especificações Técnicas, fornecido pelo SESC.

ÍNDICE GERAL

1 INFORMAÇÕES GERAIS 11
1.1 EMPREENDEDOR 11
1.2 EMPREENDIMENTO 11
1.3 CONSULTORIA 12
2 OBJETIVOS 13
2.1 OBJETIVO GERAL 13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 13
3 MATERIAIS E MÉTODOS 14
3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA 14
4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 17
4.1 COROAMENTO 17
4.2 ROÇADA SELETIVA 19
4.3 ADUBAÇÃO DE COBERTURA 21
4.4 RECOBRIMENTO DE COROAS 24
4.5 IRRIGAÇÃO 25
4.6 REGISTRO DE FLORES E FRUTOS 26
5 COLETA DOS INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL 29
6 CRONOGRAMA EXECUTIVO 33
7 REFERÊNCIAS 34
8 EQUIPE TÉCNICA 35
9 ANEXOS 37

FIGURAS

Figura 1: Localização da área do projeto de recuperação de áreas degradadas – PRAD, no SESC de Praia Formosa. 15
Figura 2: Vista panorâmica do relevo da área do projeto. 16
Figura 3: Detalhe do fragmento de formação florestal não inundável de restinga limítrofe à área do projeto. 16
Figura 4: Auxiliar de campo realizando o coroamento das mudas. 17
Figura 5: Perspectiva da área após o coroamento. 18
Figura 6: Perspectiva da muda após o coroamento. 18
Figura 7: Perspectiva da área após o coroamento das mudas. 19
Figura 8: Perspectiva da área antes da roçada seletiva. 20
Figura 9: Auxiliar de campo realizando a roçada seletiva na área. 20
Figura 10: Auxiliares de campo realizando a roçada seletiva na área. 21
Figura 11: Material vegetal roçado disposto na área. 21
Figura 12: Fertilizante orgânico utilizado na adubação de cobertura. 22
Figura 13: Aplicação de Sulfato de Amônio sob a projeção da copa da muda. 22
Figura 14: Aplicação de Sulfato de Amônio sob a projeção da copa da muda. 23
Figura 15: Aplicação de adubo orgânico sob a projeção da copa da muda. 23
Figura 16: Aplicação de adubo orgânico sob a projeção da copa da muda. 24
Figura 17: Auxiliar de campo realizando o recobrimento de coroas. 24
Figura 18: Auxiliar de campo realizando o recobrimento de coroas. 25
Figura 19: Auxiliar de campo realizando a irrigação das mudas. 26
Figura 20: Auxiliar de campo realizando a irrigação das mudas. 26
Figura 21: Goiaba (*Psidium guajava*) com frutos. 27
Figura 22: Cafezinho da praia (*Mayrenus obtusifolium*) com frutos. 27
Figura 23: Gurindiba (*Trema micrantha*) com frutos. 28
Figura 24: Localização das parcelas de monitoramento. 30
Figura 25: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P2. 31
Figura 26: Medição do diâmetro à altura do solo no caule. 31
Figura 27: Medição da altura. 32
Figura 28: Medição do diâmetro de copa. 32

ANEXOS

Anexo I – Cronograma Executivo;

Anexo II – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

1 INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 EMPREENDEDOR

Nome / Razão Social: Serviço Social do Comércio AR/ES
CNPJ: 05.305.785/0001-24.
Endereço: Praça Misael Pena, N° 54, Parque Moscoso, Vitória/ES. CEP: 29.018-300.
Telefone: (27) 3232-3101.

REPRESENTANTE LEGAL

Nome: Gutman Uchôa de Mendonça
CPF: 014.722.327-04
Endereço: Praça Misael Pena, N° 54, Parque Moscoso, Vitória/ES. CEP: 29.018-300.
Telefone: (27) 3232-3114.

PESSOA DE CONTATO

Nome: André Luiz Labanca Rosas
Telefone: (27) 3232-3100.
E-mail: andre.labanca@es.sesc.com.br

1.2 EMPREENDIMENTO

Nome: Centro de Turismo Social e Lazer de Praia Formosa – CTSLPF.
Endereço: Rodovia ES-010, Km 35 Norte s/n - Santa Cruz, Aracruz.
Coordenadas Referenciais UTM: 379807 (E), 7789318 (S).

1.3 CONSULTORIA

Razão Social: Elementus Soluções Ambientais Ltda.

CNPJ: 21.566.736/0001-00

Endereço: Avenida Rio Branco, 384. Ed. Concorde. Sala 101. Santa Lúcia, Vitória-ES. CEP: 29.056-264

Telefax: (27) 2142-8322

E-mail: tecnico@elementus-sa.com.br

REPRESENTANTE LEGAL

Nome: Victor Hugo Barbosa de Carvalho

Cargo: Diretor Técnico, Engenheiro Ambiental

E-mail: victor@elementus-sa.com.br

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Apresentar o Relatório Técnico das atividades inerentes à manutenção e monitoramento do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), do SESC de Praia Formosa, município de Aracruz-ES, a fim de recuperar 1,16 hectares, conforme descrito no Termo de Referência e Caderno de Especificações Técnicas fornecidos pelo SESC.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Apresentar as atividades desenvolvidas durante a 8ª campanha de manutenção realizada no período de 24/01 a 02/02/2022, no que tange à:

- Coroamento;
- Roçada seletiva;
- Adubação de cobertura;
- Recobrimento de coroas;
- Irrigação;
- Registro de flores e frutos;
- Coleta dos indicadores de desenvolvimento florestal.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA

A área do PRAD apresenta 1,16 hectares e está localizada no SESC de Praia Formosa, município de Aracruz – ES. O SESC de Praia Formosa está situado a 60 km de Vitória e o acesso é feito através da Rodovia ES-010, no km 35 norte (Figura 1).

A área do projeto é formada por uma extensão de baixada, de relevo plano e solo arenoso (Figura 2). Este terreno é característico de ambientes próximos ao oceano, cuja deposição de sedimento, de origem marinha, ocorreu no período Quaternário. A vegetação da área é constituída por gramíneas invasoras, indivíduos de ipê rosa (*Tabebuia pentaphylla* (L.) Hemsl.), espécie de origem exótica conhecida por ipê de El Salvador e, leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam) De Wit.). Limítrofe à área, ocorre um fragmento florestal, definido conforme Pereira (2003), como formação florestal não inundável de restinga. Nesta fitofisionomia é notória a presença de exemplares de porte alto, com dossel de até 10 metros de altura (Figura 3).

Figura 1: Localização da área do projeto de recuperação de áreas degradadas – PRAD, no SESC de Praia Formosa.

Figura 2: Vista panorâmica do relevo da área do projeto.
Nota: Registro em 01/02/2022, coordenadas 24K 379514m (E), 7789585m (S).

Figura 3: Detalhe do fragmento de formação florestal não inundável de restinga limítrofe à área do projeto.
Nota: Registro em 02/02/2022, coordenadas 24K 379451m (E), 7789275m (S).

4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

4.1 COROAMENTO

O coroamento consiste na limpeza da vegetação herbácea em um raio de aproximadamente 50 cm ao redor da muda, deixando o solo coberto com a matéria vegetal seccionada (MARTINS, 2007; 2013). Esta técnica proporciona a eliminação da competição por água, luz e nutrientes entre as mudas e plantas indesejáveis, sem que haja interferência no processo de sucessão natural.

O coroamento foi realizado por meio de capina manual, com auxílio de enxada, onde todas as essências indesejáveis (gramíneas, ervas daninhas e lianas invasoras) foram removidas, entre 2 a 3 cm de profundidade, assegurando menor índice de reinfestação (Figura 4 a Figura 7).

Figura 4: Auxiliar de campo realizando o coroamento das mudas.
Nota: Registro em 24/01/2022, coordenadas 24K 379629m (E), 7789036m (S).

Figura 5: Perspectiva da área após o coroamento.
Nota: Registro em 24/01/2022, coordenadas 24K 379548m (E), 7789708m (S).

Figura 6: Perspectiva da muda após o coroamento.
Nota: Registro em 24/01/2022, coordenadas 24K 379553m (E), 7789629m (S).

Figura 7: Perspectiva da área após o coroamento das mudas.
Nota: Registro em 24/01/2022, coordenadas 24K 379521m (E), 7789668m (S).

4.2 ROÇADA SELETIVA

A roçada seletiva é o método adotado no controle de gramíneas e ervas daninhas indesejadas na área de plantio. Esse procedimento consiste no rebaixamento da vegetação indesejada (gramíneas, ervas daninhas e cipós) na área do projeto em até 10 cm do solo, preservando as espécies regenerantes nativas em processo de sucessão ecológica. Esta atividade foi realizada com auxílio de roçadeira costal semi-mecanizada (Figura 8 a Figura 10) e quando necessário, com auxílio de ferramentas manuais, tais como foice e facão.

O material vegetal oriundo das roçadas foi disposto ao longo da área de plantio, para proteção do solo contra erosão, diminuição da perda de água por evaporação, manutenção da temperatura, tornando-a mais estável no solo e diminuição do nível de re-infestação de plantas daninhas (Figura 11).

Figura 8: Perspectiva da área antes da roçada seletiva.
Nota: Registro em 24/01/2022, coordenadas 24K 379541m (E), 7789703m (S).

Figura 9: Auxiliar de campo realizando a roçada seletiva na área.
Nota: Registro em 27/01/2022, coordenadas 24K 379526m (E), 7789663m (S).

Figura 10: Auxiliares de campo realizando a roçada seletiva na área.
Nota: Registro em 02/02/2022, coordenadas 24K 379466m (E), 7789323m (S).

Figura 11: Material vegetal roçado disposto na área.
Nota: Registro em 02/02/2022, coordenadas 24K 379441m (E), 7789339m (S).

4.3 ADUBAÇÃO DE COBERTURA

Esta atividade ocorreu durante a campanha de manutenção, sendo aplicado o fertilizante Sulfato de Amônio, na quantidade de 25 g/muda e 150 g/muda Adubo Orgânico (Figura 12), conforme recomendação do laboratório agronômico. A adição de adubo de cobertura com formulação contendo macro e micronutrientes é utilizada para potencializar o crescimento e desenvolvimento vegetativo das mudas plantadas (Figura 13 e Figura 16).

Figura 12: Fertilizante orgânico utilizado na adubação de cobertura.
Nota: Registro em 26/01/2022, coordenadas 24K 379539m (E), 7789691m (S).

Figura 13: Aplicação de Sulfato de Amônio sob a projeção da copa da muda.
Nota: Registro em 25/01/2022, coordenadas 24K 379545m (E), 7789703m (S).

Figura 14: Aplicação de Sulfato de Amônio sob a projeção da copa da muda.
Nota: Registro em 25/01/2022, coordenadas 24K 379540m (E), 77897693m (S).

Figura 15: Aplicação de adubo orgânico sob a projeção da copa da muda.
Nota: Registro em 31/01/2022, coordenadas 24K 379463m (E), 7789430m (S).

Figura 16: Aplicação de adubo orgânico sob a projeção da copa da muda.
Nota: Registro em 31/01/2022, coordenadas 24K 379463m (E), 7789504m (S).

4.4 RECOBRIMENTO DE COROAS

Essa atividade consistiu no recobrimento das coroas com a matéria vegetal morta, obtida a partir da roçada da vegetação indesejada (Figura 17 e Figura 18). O recobrimento tem por base, fornecer proteção ao solo, impedindo o impacto direto das chuvas e da irrigação, regulação da temperatura e redução da evapotranspiração.

Figura 17: Auxiliar de campo realizando o recobrimento de coroas.
Nota: Registro em 01/02/2022, coordenadas 24K 379532m (E), 7789700m (S).

Figura 18: Auxiliar de campo realizando o recobrimento de coroas.
Nota: Registro em 01/02/2022, coordenadas 24K 379535m (E), 7789679m (S).

4.5 IRRIGAÇÃO

Durante a campanha, cada muda recebeu 5 litros de água uma vez por semana (Tabela 1). As irrigações foram realizadas às quartas-feiras, nos dias 26 de janeiro e 02 de fevereiro em toda área do projeto (Figura 19 e Figura 20). Apesar da precipitação registrada no período, a irrigação complementar se fez necessária, devido às altas temperaturas registradas e ao solo arenoso que possui baixa capacidade de retenção de água para que as raízes absorvam a água.

Tabela 1: Quantitativo de água utilizado na irrigação das mudas do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas.

Data	Dia	Mudas irrigadas	Água utilizada (m³)
26/01/2022	Quarta-feira	1182	5,91
02/02/2022	Quarta-feira	1182	5,91
Total	**2 dias**	*	**11,82**

Figura 19: Auxiliar de campo realizando a irrigação das mudas.
Nota: Registro em 26/01/2022, coordenadas 24K 379529m (E), 7789682m (S).

Figura 20: Auxiliar de campo realizando a irrigação das mudas.
Nota: Registro em 02/02/2022, coordenadas 24K 379526m (E), 7789694m (S).

4.6 REGISTRO DE FLORES E FRUTOS

Durante a realização da manutenção, foi registrado a presença de frutos em indivíduos de goiaba, cafezinho da praia e gurindiba (Figura 21 a Figura 23).

Figura 21: Goiaba (*Psidium guajava*) com frutos.
Nota: Registro em 31/01/2022, coordenadas 24K 379422m (E), 7789302m (S).

Figura 22: Cafezinho da praia (*Mayrenus obtusifolium*) com frutos.
Nota: Registro em 01/02/2022, coordenadas 24K 379442m (E), 7789338m (S).

Figura 23: Gurindiba (*Trema micrantha*) com frutos.
Nota: Registro em 02/02/2022, coordenadas 24K 379528m (E), 7789692m (S).

5 COLETA DOS INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL

A coleta de dados para a oitava campanha de monitoramento dos indicadores de desenvolvimento florestal ocorreu no dia 02/02/2022. Assim como realizado em monitoramentos anteriores, foram coletados dados de diâmetro ao nível do solo, altura e diâmetro de copa. Também foram levantados dados de mortalidade, fitossanidade, predação, infestação de gramíneas e fenologia (Figura 24 a Figura 28).

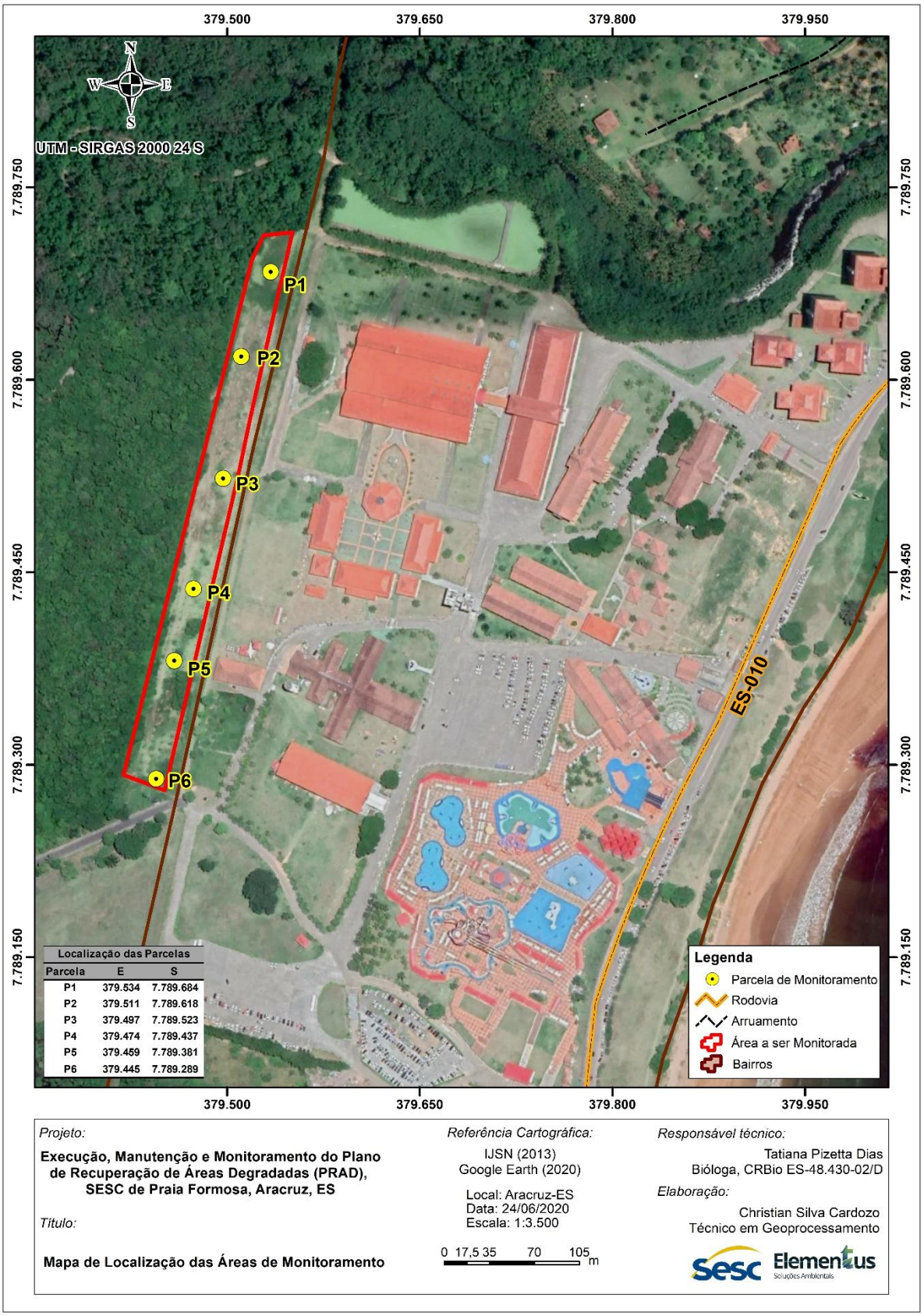


Figura 24: Localização das parcelas de monitoramento.

Figura 25: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P2.
Nota: Registro em 01/02/2022, coordenadas 24K 379493m (E), 7789499m (S).

Figura 26: Medição do diâmetro à altura do solo no caule.
Nota: Registro em 02/02/2022, coordenadas 24K 379528m (E), 7789692m (S).

Figura 27: Medição da altura.
Nota: Registro em 02/02/2022, coordenadas 24K 379548m (E), 7789703m (S).

Figura 28: Medição do diâmetro de copa.
Nota: Registro em 02/02/2022, coordenadas 24K 379528m (E), 7789692m (S).

6 CRONOGRAMA EXECUTIVO

O cronograma executivo é apresentado no Anexo I.

7 REFERÊNCIAS

IEMA – Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recurso Hídricos. Lista das espécies nativas recomendadas para restauração florestal. Acesso: 10/11/2020, disponível em: < https://iema.es.gov.br/comissao_recuperacao_ecossistema/lista>.

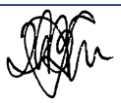
MARTINS, S.V. **Recuperação de Matas Ciliares**. 2° Ed. Viçosa: Ed. Aprenda Fácil, 2007.

MARTINS, S.V. **Recuperação de Áreas Degradadas:** Ações em Áreas de Preservação Permanente, Voçorocas, Taludes Rodoviários e de Mineração. 3° ed. Viçosa, Ed. Aprenda Fácil, 2013.

PEREIRA, O. J. Restinga: origem, estrutura e diversidade. In: JARDIM, M. A. G.; BASTOS, M. N. C.; SANTOS, J. U. M. (Orgs.). **Desafios da Botânica Brasileira no Novo Milênio: inventário, sistematização e conservação da biodiversidade vegetal**. Belem: Sociedade Brasileira de Botânica, 2003. p.177-179.

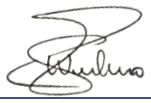
8 EQUIPE TÉCNICA

Elementus Soluções Ambientais Ltda		
CREA: 14306	CRBio: 2323	CTF: 6217785

Profissional	**Victor Hugo Barbosa de Carvalho** Engenheiro Ambiental CREA ES 034736/D
Responsabilidade	Coordenação geral
Assinatura	

Profissional	**Tatiana Pizetta Dias** Bióloga, Esp. Gestão e Educação Ambiental, Esp. Agroecologia CRBio 048430-02/D
Responsabilidade	Coordenação técnica e responsabilidade técnica
Assinatura	

Profissional	**Rafael Esposito Altoé** Biólogo CRBio 071103-02/D
Responsabilidade	Gestão técnica, coordenação das atividades de campo e acompanhamento da execução do projeto.
Assinatura	

Profissional	**Wesley Santos Pinheiro** Biólogo
Responsabilidade	Técnico Ambiental.
Assinatura	

Profissional	**Christian Cardozo** Técnico em Geoprocessamento
Responsabilidade	Execução de mapas e plantas
Assinatura	

A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) é apresentada no Anexo II.

9 ANEXOS

Anexo I

Cronograma Executivo

Elementus
Soluções Ambientais

CRONOGRAMA EXECUTIVO DO PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD), DO SESC DE PRAIA FORMOSA, LOCALIZADO EM ARACRUZ - ES

Atividades	Ano / Mês																																			
	2019	2020												2021												2022										
	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
	nov/dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Mobilização - equipe, materiais e equipamentos	x																																				
Apresentação do Plano de Trabalho	x																																				
Coleta e Análise de solo	x																	x																			
Implantação do PRAD		1ª																																			
Manutenção do PRAD						2ª				3ª				4ª				5ª			6ª			7ª			8ª			9ª			10ª			11ª	
Confecção / manutenção de aceiros		x				x				x				x				x			x			x			x			x			x			x	
Roçada manual seletiva		x				x				x				x				x			x			x			x			x			x			x	
Controle de Formigas Cortadeiras		x				x				x				x				x			x			x			x			x			x			x	
Marcação e abertura dos berços de plantio		x																																			
Coroamento		x				x				x				x				x			x			x			x			x			x			x	
Calagem / Adubação de berço		x																																			
Calagem de cobertura*														x							x																
Adubação de cobertura*						x				x				x							x			x			x										
Aplicação de herbicida																			x						x						x						
Replantio						x															x			x													
Irrigação		x	x	x	x	x	x	x	x	x											x			x			x										
Campanhas de monitoramento		1ª				2ª				3ª				4ª				5ª			6ª			7ª			8º			9ª			10ª			11ª	
Relatório Técnico de Implantação			x																																		
Relatórios Técnicos de Manutenção e Monitoramento							1º								2º							3º						4º						5º			
Relatórios Técnico Final Consolidado																																					x

Nota: *A realização da calagem e adubação ocorrerá conforme resultado da análise química e recomendação de correção do solo.

Cliente: Serviço Social do Comércio AR/ES	Contratada: Elementus Soluções Ambientais LTDA	Responsável técnica: Tatiana Pizetta Dias, CRBio: 48430/02-D

Legenda:
- Previsto
- Em andamento/Realizado
- Reajustado

Anexo II

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Autarquia Federal
CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 2ª REGIÃO RJ/ES

CRBio-02

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº 2-33458/19-E

CONTRATADO

2.Nome: TATIANA PIZETTA DIAS			3.Registro no CRBio-02: 48430
4.CPF: 09699370750	5.E-mail: tatypizetta@yahoo.com.br		6.Tel: 99997-3530
7.End.: RUA JAHIRA SANTOS RODRIGUES, 114			8.Bairro:JARDIM DA PENHA
9.Cidade: VITORIA	10.UF: ES	11.Cep: 29060160	

CONTRATANTE

12.Nome: ELEMENTUS SOLUÇOES AMBIENTAIS EIRELI				
13.Registro Profissional: 2323		14.CPF/CNPJ: 21566736000100		
15.End. AV. RIO BRANCO, 384, SL 101, ED. CONCORDE				
16.Tel / E-mail: 27 21428322 / diretoria@elementus-sa.com.br	17.Bairro: SANTA LUCIA	18.Cidade: VITÓRIA	19.UF: ES	20.CEP: 29056264

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

21. Natureza: 21.1 Prestação de Serviços: 1.2 Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços | 21.2 Ocupação de Cargo/Função: a - Cargo/função técnica

22. Identificação: EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO, MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO DO PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA (PRAD), EM UMA ÁREA DE 1,16 HECTARES, LOCALIZADA NO CENTRO DE TURISMO SOCIAL E LAZER DE PRAIA FORMOSA – CTSLPF, SANTA CRUZ - MUNICÍPIO DE ARACRUZ, E

23. Localização Geográfica: 23.1– do Trabalho: ES 23.2 – da Sede: ES	24 – UF: ES
25.Forma de participação: Equipe	26.Perfil da equipe: BIÓLOGOS, ENGENHEIRO AMBIENTAL E FLORESTAL E TÉCNICA GEOPROCESSAMENTO
27.Área do Conhecimento: Ecologia	28.Campo de Atuação: Meio Ambiente e Biodiversidade Restauração/Recuperação de Áreas Degradadas e Contaminadas

29.Descrição Sumária: RESPONSÁVEL TÉCNICA PELA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO, MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO DO PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA (PRAD), EM UMA ÁREA DE 1,16 HECTARES, LOCALIZADA NO CENTRO DE TURISMO SOCIAL E LAZER DE PRAIA FORMOSA – CTSLPF, SANTA CRUZ - MUNICÍPIO DE ARACRUZ, ESPÍRITO SANTO. REALIZAÇÃO DA COORDENAÇÃO TÉCNICA E GERENCIAMENTO DO PROJETO; REALIZAÇÃO DA GESTÃO E ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DAS ATIVIDADES DE PRÉ-PLANTIO (MOBILIZAÇÃO, PLANEJAMENTO E PREPARAÇÃO DO TERRENO), PLANTIO (CERCA DE 1.289 MUDAS) E PÓS-PLANTIO (MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO); SUPERVISIONAMENTO, COORDENAÇÃO E ORIENTAÇÃO A EQUIPE, QUANTO ÀS ATIVIDADES DE IMPLANTAÇÃO, REPLANTIO, MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO DO PRAD; PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO DAS ATIVIDADES DE CAMPO; ELABORAÇÃO DE RELATÓRIOS TÉCNICOS DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS; APLICAÇÃO DE TREINAMENTOS AOS MEMBROS DE SUA EQUIPE; PARTICIPAÇÃO DE REUNIÕES E VISTORIAS COM A FISCALIZAÇÃO E ÓRGÃOS AMBIENTAIS; ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS NO PROJETO: CONFECÇÃO DE ACEIROS; ROÇADA SELETIVA SEMI-MECANIZADA E MANUAL, CONTROLE DE FORMIGAS CORTADEIRAS; MARCAÇÃO E ABERTURA DOS BERÇOS DE PLANTIO; CORREÇÃO DO SOLO E ADUBAÇÃO DE BERÇO E DE COBERTURA; COROAMENTO; E REPLANTIO. CONTRATANTE: SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO AR/ES, CNPJ 05.305.785/0001-24, CONTRATADA: ELEMENTUS SOLUÇÕES AMBIENTAIS EIRELI, CNPJ 21.566.736/000100.

30.Valor: R$ 10.000,00	31.Total de horas: 180	32.Início: 4/11/2019 00:00:00	33.Término:

34.ASSINATURAS	35. CARIMBO DO CRBio:
Declaro serem verdadeiras as informações acima.	
Data: 18/11/2019	Data: 18/11/2019
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante

Victor Hugo B. de Carvalho
Eng. Ambiental
CREA-ES 034736/D

Para autenticação da ART:
http://www.crbio02.gov.br/autentica.aspx
código 20191111415134833458

36. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos do CRBio-02.	37. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO
____/____/_____ Data — Assinatura do Profissional	____/____/_____ Data — Assinatura do Profissional
____/____/_____ Data — Assinatura e Carimbo do Contratante	____/____/_____ Data — Assinatura e Carimbo do Contratante

Código de Autenticação: 20191111415134833458 | **Situação da ART: Ativa**
Esta ART deve sempre ser acompanhada do recibo de pagamento Nº 28078380000075812

ART Eletrônica emitida em 14/11/2019 15:13:48
Impressão efetuada em 18/11/2019 15:54:38

Relatório de Manutenção e Monitoramento do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, no SESC de Praia Formosa, Aracruz, ES

Relatório Técnico RT-539/2022
Volume Único – Revisão 00
Novembro/2022

Elementus
Soluções Ambientais

ÍNDICE DE REVISÕES

Relatório de Manutenção e Monitoramento do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, no SESC de Praia Formosa, Aracruz, ES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
00	Emissão Inicial

	REV. 00	REV. 01	REV. 02	REV. 03	REV. 04	REV. 05	REV. 06	REV. 07
DATA	21/11/2022							
ELABORAÇÃO	REA							
VERIFICAÇÃO	TPD							
APROVAÇÃO	VHBC							

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA EMPRESA **SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC**, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

APRESENTAÇÃO

A Elementus Soluções Ambientais Ltda. foi contratada pelo Serviço Social do Comércio – SESC, para executar os serviços de implantação, manutenção e monitoramento do Plano de Recuperação de Área degradada – PRAD, visando a reparação da supressão de vegetação de Mata Atlântica em uma área de 1,16 hectares, no Centro de Turismo Social e Lazer de Praia Formosa – CTSLPF, município de Aracruz, Espírito Santo.

O presente documento foi elaborado pela equipe técnica da Elementus, com base nas informações contidas no Termo de Referência e Caderno de Especificações Técnicas, fornecido pelo SESC.

ÍNDICE GERAL

1 INFORMAÇÕES GERAIS 11
1.1 EMPREENDEDOR 11
1.2 EMPREENDIMENTO 11
1.3 CONSULTORIA 12
2 OBJETIVOS 13
2.1 OBJETIVO GERAL 13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 13
3 MATERIAIS E MÉTODOS 14
3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA 14
4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 17
4.1 COROAMENTO 17
4.2 ROÇADA SELETIVA 19
4.3 ADUBAÇÃO DE COBERTURA 21
4.4 REPLANTIO 22
4.5 COLETA DOS INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL 28
4.6 REGISTRO DE FLORES E FRUTOS 31
5 CRONOGRAMA EXECUTIVO 33
6 REFERÊNCIAS 34
7 EQUIPE TÉCNICA 35
8 ANEXOS 37

FIGURAS

Figura 1: Localização da área do projeto de recuperação de áreas degradadas – PRAD, no SESC de Praia Formosa. 15
Figura 2: Vista panorâmica do relevo da área do projeto. 16
Figura 3: Detalhe do fragmento de formação florestal não inundável de restinga limítrofe à área do projeto. 16
Figura 4: Auxiliar de campo realizando o coroamento das mudas. 17
Figura 5: Auxiliar de campo realizando o coroamento das mudas. 18
Figura 6: Perspectiva da muda após o coroamento. 18
Figura 7: Perspectiva da área após o coroamento das mudas. 19
Figura 8: Perspectiva da área antes da roçada seletiva. 20
Figura 9: Auxiliar de campo realizando a roçada seletiva na área. 20
Figura 10: Auxiliar de campo realizando a roçada seletiva na área. 21
Figura 11: Material vegetal roçado disposto na área. 21
Figura 12: Aplicação de adubo orgânico na projeção da copa da muda. 22
Figura 13: Aplicação de adubo orgânico na projeção da copa da muda. 22
Figura 14: Perspectiva das mudas de replantio. 24
Figura 15: Auxiliar de campo realizando a abertura de berço de plantio. 24
Figura 16: Vista do berço aberto para plantio. 25
Figura 17: Especificação do adubo utilizado na aplicação de berço. 25
Figura 18: Especificação do adubo utilizado na aplicação de berço. 26
Figura 19: Perpectiva do adubo adicionado à terra de enchimento. 26
Figura 20: Vista do torrão após retirada do recipiente. 27
Figura 21: Posicionamento da muda no berço. 27
Figura 22: Auxiliar de campo efetuando o replantio. 28
Figura 23: Localização das parcelas de monitoramento. 29
Figura 24: Medição do diâmetro à altura do solo no caule. 30
Figura 25: Medição da altura. 30
Figura 26: Medição do diâmetro de copa. 31
Figura 27: Goiabeira (*Psidium guajava*) com frutos. 31
Figura 28: Gurindiba (*Trema micrantha*) com frutos: 32
Figura 29: Pitanga (*Eugenia uniflora*) com frutos. 32

ANEXOS

Anexo I – Cronograma Executivo;

Anexo II – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

1 INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 EMPREENDEDOR

Nome / Razão Social: Serviço Social do Comércio AR/ES

CNPJ: 05.305.785/0001-24.

Endereço: Praça Misael Pena, N° 54, Parque Moscoso, Vitória/ES. CEP: 29.018-300.

Telefone: (27) 3232-3101.

REPRESENTANTE LEGAL

Nome: Gutman Uchôa de Mendonça

CPF: 014.722.327-04

Endereço: Praça Misael Pena, N° 54, Parque Moscoso, Vitória/ES. CEP: 29.018-300.

Telefone: (27) 3232-3114.

PESSOA DE CONTATO

Nome: André Luiz Labanca Rosas

Telefone: (27) 3232-3100.

E-mail: andre.labanca@es.sesc.com.br

1.2 EMPREENDIMENTO

Nome: Centro de Turismo Social e Lazer de Praia Formosa – CTSLPF.

Endereço: Rodovia ES-010, Km 35 Norte s/n - Santa Cruz, Aracruz.

Coordenadas Referenciais UTM: 379807 (E), 7789318 (S).

1.3 CONSULTORIA

Razão Social: Elementus Soluções Ambientais Ltda.

CNPJ: 21.566.736/0001-00

Endereço: Avenida Rio Branco, 384. Ed. Concorde. Sala 101. Santa Lúcia, Vitória-ES. CEP: 29.056-264

Telefax: (27) 2142-8322

E-mail: tecnico@elementus-sa.com.br

REPRESENTANTE LEGAL

Nome: Victor Hugo Barbosa de Carvalho

Cargo: Diretor Técnico, Engenheiro Ambiental

E-mail: victor@elementus-sa.com.br

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Apresentar o Relatório Técnico das atividades inerentes à 11ª campanha de manutenção e monitoramento do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), do SESC de Praia Formosa, município de Aracruz-ES, a fim de recuperar 1,16 hectares, conforme descrito no Termo de Referência e Caderno de Especificações Técnicas fornecidos pelo SESC.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Apresentar as atividades desenvolvidas durante a 11ª campanha de manutenção realizada no período de 07 a 10/11/2022, no que tange à:

- Coroamento;
- Roçada seletiva;
- Adubação de cobertura;
- Replantio;
- Registro de flores e frutos;
- Coleta dos indicadores de desenvolvimento florestal.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA

A área do PRAD apresenta 1,16 hectares e está localizada no SESC de Praia Formosa, município de Aracruz – ES. O SESC de Praia Formosa está situado a 60 km de Vitória e o acesso é feito através da Rodovia ES-010, no km 35 norte (Figura 1).

A área do projeto é formada por uma extensão de baixada, de relevo plano e solo arenoso (Figura 2). Este terreno é característico de ambientes próximos ao oceano, cuja deposição de sedimento, de origem marinha, ocorreu no período Quaternário. A vegetação da área é constituída por gramíneas invasoras, indivíduos de ipê rosa (*Tabebuia pentaphylla* (L.) Hemsl.), espécie de origem exótica conhecida por ipê de El Salvador e, leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam) De Wit.). Limítrofe à área, ocorre um fragmento florestal, definido conforme Pereira (2003), como formação florestal não inundável de restinga. Nesta fitofisionomia é notória a presença de exemplares de porte alto, com dossel de até 10 metros de altura (Figura 3).

Figura 1: Localização da área do projeto de recuperação de áreas degradadas – PRAD, no SESC de Praia Formosa.

Figura 2: Vista panorâmica do relevo da área do projeto.
Nota: Registro em 09/11/2022, coordenadas 24K 379526m (E), 7789588m (S).

Figura 3: Detalhe do fragmento de formação florestal não inundável de restinga limítrofe à área do projeto.
Nota: Registro em 09/11/2022, coordenadas 24K 379518m (E), 7789595m (S).

4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

4.1 COROAMENTO

O coroamento consiste na limpeza da vegetação herbácea em um raio de aproximadamente 50 cm ao redor da muda, deixando o solo coberto com a matéria vegetal seccionada (MARTINS, 2007; 2013). Esta técnica proporciona a eliminação da competição por água, luz e nutrientes entre as mudas e plantas indesejáveis, sem que haja interferência no processo de sucessão natural.

O coroamento foi realizado por meio de capina manual, com auxílio de enxada, onde todas as essências indesejáveis (gramíneas, ervas daninhas e lianas invasoras) foram removidas, entre 2 a 3 cm de profundidade, assegurando menor índice de reinfestação (Figura 4 à Figura 7).

Figura 4: Auxiliar de campo realizando o coroamento das mudas.
Nota: Registro em 07/11/2022, coordenadas 24K 379544m (E), 7789701m (S).

Figura 5: Auxiliar de campo realizando o coroamento das mudas.
Nota: Registro em 07/11/2022, coordenadas 24K 379532m (E), 7789676m (S).

Figura 6: Perspectiva da muda após o coroamento.
Nota: Registro em 07/11/2022, coordenadas 24K 379535m (E), 7789658m (S).

Figura 7: Perspectiva da área após o coroamento das mudas.
Nota: Registro em 07/11/2022, coordenadas 24K 379502m (E), 7789622m (S).

4.2 ROÇADA SELETIVA

A roçada seletiva é o método adotado no controle de gramíneas e ervas daninhas indesejadas na área de plantio. Esse procedimento consiste no rebaixamento da vegetação indesejada (gramíneas, ervas daninhas e cipós) na área do projeto em até 10 cm do solo, preservando as espécies regenerantes nativas em processo de sucessão ecológica. Esta atividade foi realizada com auxílio de roçadeira costal semi-mecanizada (Figura 8 à Figura 10) e quando necessário, com auxílio de ferramentas manuais, tais como foice e facão.

O material vegetal oriundo das roçadas foi disposto ao longo da área de plantio, para proteção do solo contra erosão, diminuição da perda de água por evaporação, manutenção da temperatura, tornando-a mais estável no solo e diminuição do nível de re-infestação de plantas daninhas (Figura 11).

Figura 8: Perspectiva da área antes da roçada seletiva.
Nota: Registro em 07/11/2022, coordenadas 24K 379517m (E), 7789678m (S).

Figura 9: Auxiliar de campo realizando a roçada seletiva na área.
Nota: Registro em 08/11/2022, coordenadas 24K 379570m (E), 7789703m (S).

Figura 10: Auxiliar de campo realizando a roçada seletiva na área.
Nota: Registro em 09/11/2022, coordenadas 24K 379531m (E), 7789654m (S).

Figura 11: Material vegetal roçado disposto na área.
Nota: Registro em 09/11/2022, coordenadas 24K 379536m (E), 7789687m (S).

4.3 ADUBAÇÃO DE COBERTURA

Esta atividade ocorreu durante a campanha de manutenção, sendo aplicado o fertilizante NPK 20-05-20 na quantidade de 150 g/muda (Figura 12), conforme recomendação do laboratório agronômico. A adição de adubo de cobertura com formulação contendo macro e micronutrientes é utilizada para potencializar o crescimento e desenvolvimento vegetativo das mudas plantadas (Figura 12 e Figura 13).

Figura 12: Aplicação de adubo orgânico na projeção da copa da muda. Nota: Registro em 08/11/2022, coordenadas 24K 379527m (E), 7789721m (S).

Figura 13: Aplicação de adubo orgânico na projeção da copa da muda. Nota: Registro em 12/05/2022, coordenadas 24K 379524m (E), 7789680m (S).

4.4 REPLANTIO

A atividade de replantio foi realizada em novembro de 2022. Neste período houve a seleção das espécies, vistoria e aquisição das mudas, abertura e adubação dos berços e plantio das mudas, conforme detalhado abaixo.

As espécies destinadas ao replantio foram selecionadas a partir da lista de espécies nativas recomendadas para compor projetos de recuperação de áreas degradadas, de acordo com a bacia hidrográfica local, disponibilizada pela Comissão de Recuperação de Ecossistemas - CORE/IEMA (https://iema.es.gov.br/comissao_recuperacao_ecossistema/lista). A seleção resultou em cinco espécies, distribuídas em 178 indivíduos a serem replantados, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1: Lista de espécies selecionadas para o Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – Prad, no Sesc de Praia Formosa, Aracruz, ES.

Família	Espécie	Nome Popular	Grupo Ecológico	Altura (cm)	Qtd
Anacardiaceae	*Astronium graveolens* Jacq.	Aderne	Secundária Inicial	50	32
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Aroeira	Pioneira	50	50
Euphorbiaceae	*Joannesia princeps* Vell.	Boleira	Pioneira	60	40
Fabaceae	*Inga laurina* (Sw.) Wild	Ingá da praia	Pioneira	60	30
Myrtaceae	*Myrciaria strigipes* O. Berg	Cambucá da praia	Secundária Inicial	50	26
Total					**178**

No dia 09/11/2022, a equipe técnica da Elementus realizou a vistoria das mudas junto ao Viveiro Lucus, visando inspecionar a qualidade fitossanitária, altura e as boas condições de rusticidade das espécies selecionadas. Os indivíduos adquiridos provinham tubetes e altura mínima de 50 centímetros.

Previamente a expedição, as mudas foram organizadas, separadas por espécie e, em seguida, irrigadas para garantir a condição fisiológica adequada até o momento do plantio (Figura 14).

Figura 14: Perspectiva das mudas de replantio.
Nota: Registro em 09/11/2022, coordenadas 24K 379529m (E), 7789594m (S).

Previamente à abertura dos berços, toda a área foi vistoriada para identificação dos locais de replantio. Após o coroamento, os berços foram reabertos com auxílio de cavadeira articulada (Figura 15 e Figura 16).

Figura 15: Auxiliar de campo realizando a abertura de berço de plantio.
Nota: Registro em 09/11/2022, coordenadas 24K 379541m (E), 7789712m (S).

Figura 16: Vista do berço aberto para plantio.
Nota: Registro em 09/11/2022, coordenadas 24K 379539m (E), 7789703m (S).

Para adubação dos berços foi seguido a orientação da recomendação agronômica (Anexo I), sendo aplicado, na terra de enchimento, a quantidade de 150g de NPK 04.30.10 e 06g de FTE BR 12 por berço de plantio (Figura 17 à Figura 19).

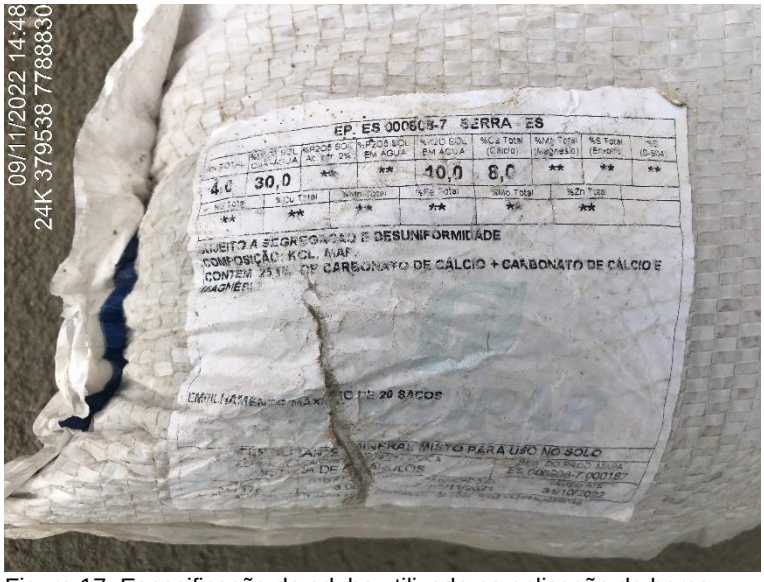


Figura 17: Especificação do adubo utilizado na aplicação de berço.
Nota: Registro em 09/11/2022, coordenadas 24K 379538m (E), 7788830m (S).

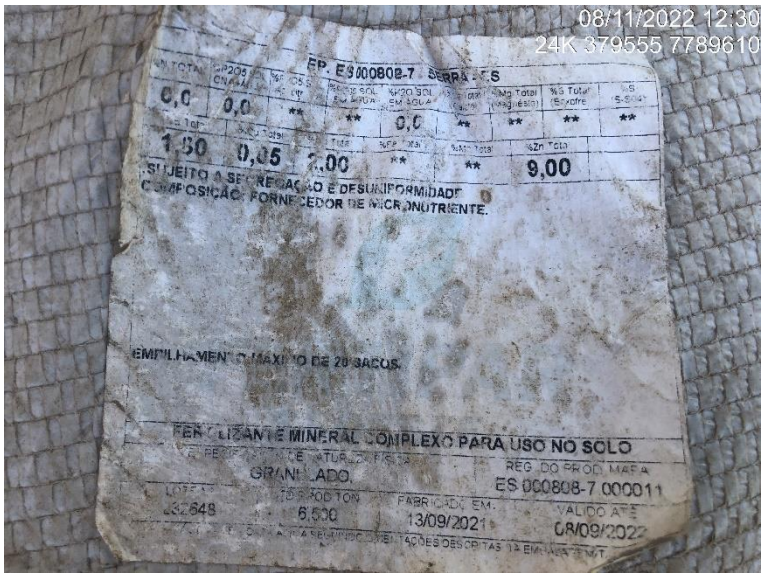


Figura 18: Especificação do adubo utilizado na aplicação de berço.
Nota: Registro em 08/11/2022, coordenadas 24K 379555m (E), 7789610m (S).

Figura 19: Perpectiva do adubo adicionado à terra de enchimento.
Nota: Registro em 09/11/2022, coordenadas 24K 379513m (E), 7789638m (S).

Após a preparação do berço de replantio, as mudas foram retiradas cuidadosamente do recipiente (tubetes), de maneira que o torrão não se desfizesse, até a efetivação do replantio (Figura 20 à Figura 22).

Figura 20: Vista do torrão após retirada do recipiente.
Nota: Registro em 09/11/2022, coordenadas 24K 379527m (E), 7789620m (S).

Figura 21: Posicionamento da muda no berço.
Nota: Registro em 09/11/2022, coordenadas 24K 379527m (E), 7789620m (S).

Figura 22: Auxiliar de campo efetuando o replantio.
Nota: Registro em 09/11/2022, coordenadas 24K 379527m (E), 7789620m (S).

4.5 COLETA DOS INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL

A coleta de dados para a oitava campanha de monitoramento dos indicadores de desenvolvimento florestal ocorreu no dia 09/11/2022. Assim como realizado em monitoramentos anteriores, foram coletados dados de diâmetro ao nível do solo, altura e diâmetro de copa. Também foram levantados dados de mortalidade, fitossanidade, predação, infestação de gramíneas e fenologia (Figura 23 a Figura 26).

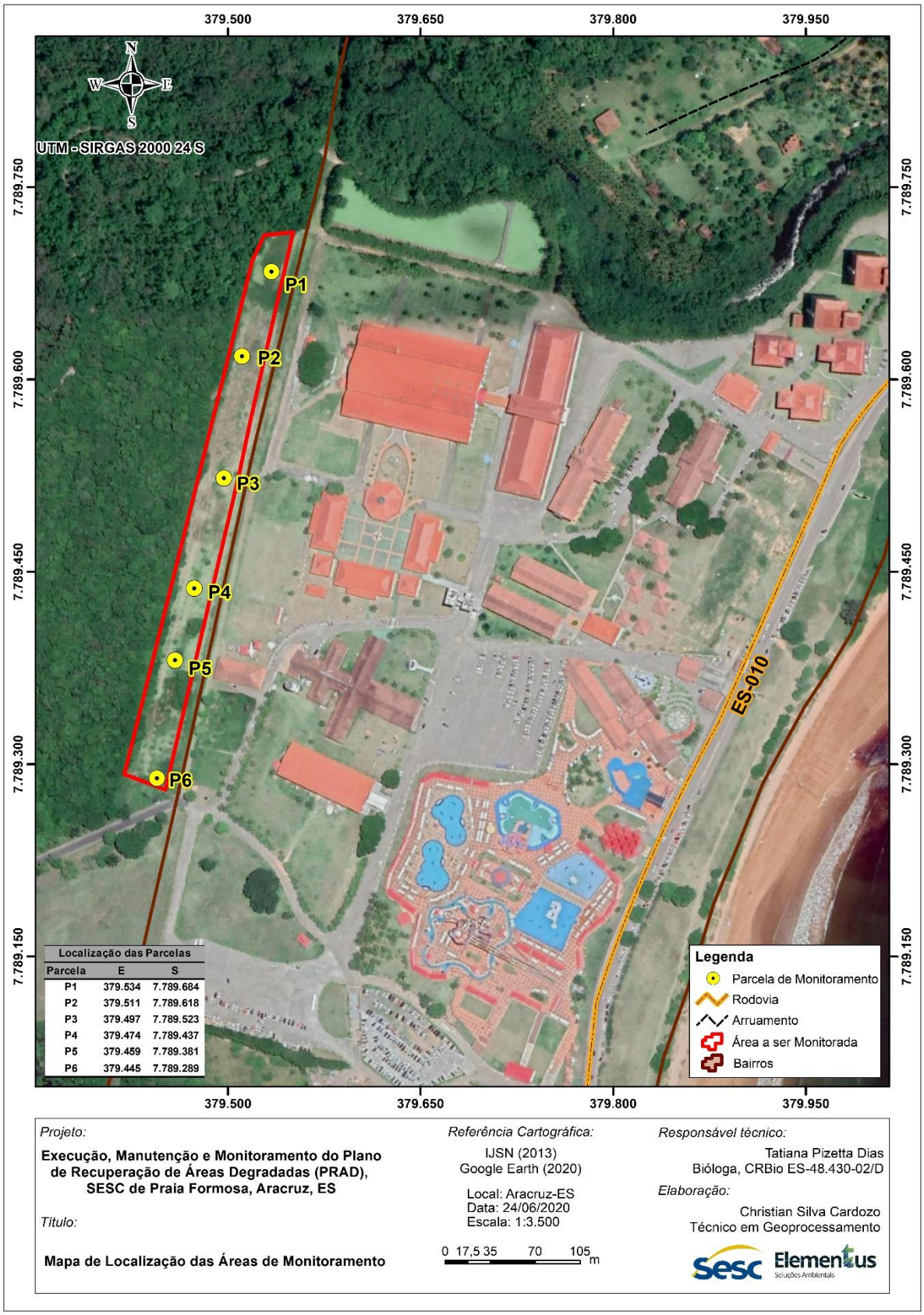


Figura 23: Localização das parcelas de monitoramento.

Figura 24: Medição do diâmetro à altura do solo no caule.
Nota: Registro em 09/11/2022, coordenadas 24K 379539m (E), 7789683m (S).

Figura 25: Medição da altura.
Nota: Registro em 09/11/2022, coordenadas 24K 379539m (E), 7789683m (S).

Figura 26: Medição do diâmetro de copa.
Nota: Registro em 09/11/2022, coordenadas 24K 379539m (E), 7789683m (S).

4.6 REGISTRO DE FLORES E FRUTOS

Durante a realização da manutenção, foram registradas a presença de frutos em indivíduos de goiabeira, gurindiba e pitanga (Figura 27 à Figura 29).

Figura 27: Goiabeira (*Psidium guajava*) com frutos.
Nota: Registro em 08/11/2022, coordenadas 24K 379509m (E), 7789612m (S).

Figura 28: Gurindiba (*Trema micrantha*) com frutos:
Nota: Registro em 08/11/2022, coordenadas 24K 379509m (E), 7789563m (S).

Figura 29: Pitanga (*Eugenia uniflora*) com frutos.
Nota: Registro em 08/11/2022, coordenadas 24K 379468m (E), 7789367m (S).

5 CRONOGRAMA EXECUTIVO

O cronograma executivo é apresentado no Anexo I.

6 REFERÊNCIAS

IEMA – Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recurso Hídricos. Lista das espécies nativas recomendadas para restauração florestal. Acesso: 10/11/2020, disponível em: < https://iema.es.gov.br/comissao_recuperacao_ecossistema/lista>.

MARTINS, S.V. **Recuperação de Matas Ciliares**. 2° Ed. Viçosa: Ed. Aprenda Fácil, 2007.

MARTINS, S.V. **Recuperação de Áreas Degradadas:** Ações em Áreas de Preservação Permanente, Voçorocas, Taludes Rodoviários e de Mineração. 3° ed. Viçosa, Ed. Aprenda Fácil, 2013.

PEREIRA, O. J. Restinga: origem, estrutura e diversidade. In: JARDIM, M. A. G.; BASTOS, M. N. C.; SANTOS, J. U. M. (Orgs.). **Desafios da Botânica Brasileira no Novo Milênio: inventário, sistematização e conservação da biodiversidade vegetal**. Belem: Sociedade Brasileira de Botânica, 2003. p.177-179.

7 EQUIPE TÉCNICA

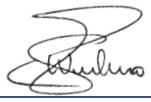
Elementus Soluções Ambientais Ltda		
CREA: 14306	CRBio: 2323	CTF: 6217785

Profissional	**Victor Hugo Barbosa de Carvalho** Engenheiro Ambiental CREA ES 034736/D
Responsabilidade	Coordenação geral
Assinatura	

Profissional	**Tatiana Pizetta Dias** Bióloga, Esp. Gestão e Educação Ambiental, Esp. Agroecologia CRBio 048430-02/D
Responsabilidade	Coordenação técnica e responsabilidade técnica
Assinatura	

Profissional	Luciane Ferreira Bióloga, Esp. Gerenciamento Ambiental CRBio 59530-02/D
Responsabilidade	Coordenação técnica
Assinatura	

Profissional	**Rafael Esposito Altoé** Biólogo CRBio 071103-02/D
Responsabilidade	Gestão técnica, coordenação das atividades de campo e acompanhamento da execução do projeto.
Assinatura	

Profissional	**Wesley Santos Pinheiro** Biólogo
Responsabilidade	Técnico Ambiental.
Assinatura	

Profissional	**Christian Cardozo** Técnico em Geoprocessamento
Responsabilidade	Execução de mapas e plantas
Assinatura	

A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) é apresentada no Anexo II.

8 ANEXOS

Anexo I

Cronograma Executivo

Elementus Soluções Ambientais	CRONOGRAMA EXECUTIVO DO PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD), DO SESC DE PRAIA FORMOSA, LOCALIZADO EM ARACRUZ - ES

Atividades	Ano / Mês																																				
	2019	2020											2021											2022													
	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
	nov/dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Mobilização - equipe, materiais e equipamentos	x																																				
Apresentação do Plano de Trabalho	x																																				
Coleta e Análise de solo	x																	x																			
Implantação do PRAD		1ª																																			
Manutenção do PRAD						2ª				3ª				4ª				5ª			6ª			7ª			8ª			9ª			10ª			11ª	
Confecção / manutenção de aceiros		x				x				x				x				x			x			x			x			x			x			x	
Roçada manual seletiva		x				x				x				x				x			x			x			x			x			x			x	
Controle de Formigas Cortadeiras		x				x				x				x				x			x			x			x			x			x			x	
Marcação e abertura dos berços de plantio		x																																			
Coroamento		x				x				x				x				x			x			x			x			x			x			x	
Calagem / Adubação de berço		x																																			
Calagem de cobertura*														x							x																
Adubação de cobertura*						x				x				x							x			x			x										
Aplicação de herbicida																			x						x						x						
Replantio						x															x			x													
Irrigação		x	x	x	x	x	x	x	x	x											x			x			x										
Campanhas de monitoramento		1ª				2ª				3ª				4ª				5ª			6ª			7ª			8º			9ª			10ª			11ª	
Relatório Técnico de Implantação			x																																		
Relatórios Técnicos de Manutenção e Monitoramento							1º								2º							3º						4º						5º			
Relatórios Técnico Final Consolidado																																					x

Nota: *A realização da calagem e adubação ocorrerá conforme resultado da análise química e recomendação de correção do solo.

Cliente: Serviço Social do Comércio AR/ES	Contratada: Elementus Soluções Ambientais LTDA	Responsável técnica: Tatiana Pizetta Dias, CRBio: 48430/02-D

Legenda:

- Previsto
- Em andamento/Realizado
- Reajustado

Anexo II

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Autarquia Federal
CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 2ª REGIÃO RJ/ES

CRBio-02

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº 2-33458/19-E

CONTRATADO

2.Nome: TATIANA PIZETTA DIAS			3.Registro no CRBio-02: 48430
4.CPF: 09699370750	5.E-mail: tatypizetta@yahoo.com.br		6.Tel: 99997-3530
7.End.: RUA JAHIRA SANTOS RODRIGUES, 114			8.Bairro:JARDIM DA PENHA
9.Cidade: VITORIA	10.UF: ES	11.Cep: 29060160	

CONTRATANTE

12.Nome: ELEMENTUS SOLUÇOES AMBIENTAIS EIRELI				
13.Registro Profissional: 2323		14.CPF/CNPJ: 21566736000100		
15.End. AV. RIO BRANCO, 384, SL 101, ED. CONCORDE				
16.Tel / E-mail: 27 21428322 / diretoria@elementus-sa.com.br	17.Bairro: SANTA LUCIA	18.Cidade: VITÓRIA	19.UF: ES	20.CEP: 29056264

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

21. Natureza: 21.1 Prestação de Serviços: 1.2 Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços | 21.2 Ocupação de Cargo/Função: a - Cargo/função técnica

22. Identificação: EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO, MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO DO PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA (PRAD), EM UMA ÁREA DE 1,16 HECTARES, LOCALIZADA NO CENTRO DE TURISMO SOCIAL E LAZER DE PRAIA FORMOSA – CTSLPF, SANTA CRUZ - MUNICÍPIO DE ARACRUZ, E

23. Localização Geográfica: 23.1– do Trabalho: ES 23.2 – da Sede: ES	24 – UF: ES
25.Forma de participação: Equipe	26.Perfil da equipe: BIÓLOGOS, ENGENHEIRO AMBIENTAL E FLORESTAL E TÉCNICA GEOPROCESSAMENTO
27.Área do Conhecimento: Ecologia	28.Campo de Atuação: Meio Ambiente e Biodiversidade Restauração/Recuperação de Áreas Degradadas e Contaminadas

29.Descrição Sumária: RESPONSÁVEL TÉCNICA PELA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO, MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO DO PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA (PRAD), EM UMA ÁREA DE 1,16 HECTARES, LOCALIZADA NO CENTRO DE TURISMO SOCIAL E LAZER DE PRAIA FORMOSA – CTSLPF, SANTA CRUZ - MUNICÍPIO DE ARACRUZ, ESPÍRITO SANTO. REALIZAÇÃO DA COORDENAÇÃO TÉCNICA E GERENCIAMENTO DO PROJETO; REALIZAÇÃO DA GESTÃO E ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DAS ATIVIDADES DE PRÉ-PLANTIO (MOBILIZAÇÃO, PLANEJAMENTO E PREPARAÇÃO DO TERRENO), PLANTIO (CERCA DE 1.289 MUDAS) E PÓS-PLANTIO (MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO); SUPERVISIONAMENTO, COORDENAÇÃO E ORIENTAÇÃO A EQUIPE, QUANTO ÀS ATIVIDADES DE IMPLANTAÇÃO, REPLANTIO, MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO DO PRAD; PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO DAS ATIVIDADES DE CAMPO; ELABORAÇÃO DE RELATÓRIOS TÉCNICOS DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS; APLICAÇÃO DE TREINAMENTOS AOS MEMBROS DE SUA EQUIPE; PARTICIPAÇÃO DE REUNIÕES E VISTORIAS COM A FISCALIZAÇÃO E ÓRGÃOS AMBIENTAIS; ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS NO PROJETO: CONFECÇÃO DE ACEIROS; ROÇADA SELETIVA SEMI-MECANIZADA E MANUAL, CONTROLE DE FORMIGAS CORTADEIRAS; MARCAÇÃO E ABERTURA DOS BERÇOS DE PLANTIO; CORREÇÃO DO SOLO E ADUBAÇÃO DE BERÇO E DE COBERTURA; COROAMENTO; E REPLANTIO. CONTRATANTE: SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO AR/ES, CNPJ 05.305.785/0001-24, CONTRATADA: ELEMENTUS SOLUÇÕES AMBIENTAIS EIRELI, CNPJ 21.566.736/000100.

30.Valor: R$ 10.000,00	31.Total de horas: 180	32.Início: 4/11/2019 00:00:00	33.Término:

34.ASSINATURAS	35. CARIMBO DO CRBio:
Declaro serem verdadeiras as informações acima.	
Data: 18/11/2019	Data: 18/11/2019
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante

Victor Hugo B. de Carvalho
Eng. Ambiental
CREA-ES 034736/D

Para autenticação da ART:
http://www.crbio02.gov.br/autentica.aspx
código 20191111415134833458

36. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos do CRBio-02.	37. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO
____/____/_____ Data — Assinatura do Profissional	____/____/_____ Data — Assinatura do Profissional
____/____/_____ Data — Assinatura e Carimbo do Contratante	____/____/_____ Data — Assinatura e Carimbo do Contratante

Código de Autenticação: 20191111415134833458 | **Situação da ART: Ativa**
Esta ART deve sempre ser acompanhada do recibo de pagamento Nº 28078380000075812

ART Eletrônica emitida em 14/11/2019 15:13:48
Impressão efetuada em 18/11/2019 15:54:38

Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas do SESC de Praia Formosa, Aracruz, ES

Relatório Final – Jan/2020 a Nov/2022

Relatório Técnico RT-592/2022
Volume Único – Revisão 00
Dezembro/2022

Elementus
Soluções Ambientais®

ÍNDICE DE REVISÕES

Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas do SESC de Praia Formosa, Aracruz, ES

Relatório Final – Jan/2020 a Nov/2022

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
00	Emissão Inicial

	REV. 00	REV. 01	REV. 02	REV. 03	REV. 04	REV. 05	REV. 06	REV. 07
DATA	29/12/2021							
ELABORAÇÃO	REA							
VERIFICAÇÃO	TPD							
APROVAÇÃO	VHBC							

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA EMPRESA **SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO - SESC** , SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

APRESENTAÇÃO

A Elementus Soluções Ambientais Ltda. foi contratada pelo Serviço Social do Comércio – SESC, para executar os serviços de implantação, manutenção e monitoramento do Plano de Recuperação de Área degradada – PRAD, visando a reparação da supressão de vegetação de Mata Atlântica em uma área de 1,16 hectares, no Centro de Turismo Social e Lazer de Praia Formosa – CTSLPF, município de Aracruz, Espírito Santo. A execução do PRAD ocorreu de janeiro de 2020 a novembro de 2022.

O presente documento visa a apresentação do relatório final do projeto, compilando as informações das ações e resultados ao longo dos anos de 2020, 2021 e 2022. Foi elaborado pela equipe técnica da Elementus, com base nas informações contidas no Termo de Referência e Caderno de Especificações Técnicas, fornecido pelo SESC.

ÍNDICE GERAL

1 INFORMAÇÕES GERAIS 13
1.1 EMPREENDEDOR 13
1.2 EMPREENDIMENTO 13
1.3 CONSULTORIA 14
2 OBJETIVOS 15
2.1 OBJETIVO GERAL 15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 15
3 ATIVIDADES DE IMPLANTAÇÃO 16
3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA 16
3.2 COLETA E ANÁLISE DE SOLO 18
3.3 MODELO DE PLANTIO 20
3.4 SELEÇÃO DAS ESPÉCIES 20
3.5 MARCAÇÃO E ABERTURA DOS BERÇOS DE PLANTIO 22
3.6 COMBATE A FORMIGAS CORTADEIRAS 25
3.7 ADUBAÇÃO DE BERÇO 27
3.8 PLANTIO 28
3.9 IRRIGAÇÃO 31
4 ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO 32
4.1 REPLANTIO 32
4.2 COMBATE ÀS FORMIGAS CORTADEIRAS 35
4.3 ADUBAÇÃO DE COBERTURA 37
4.4 RECOBRIMENTO DE COROAS 41
4.5 IRRIGAÇÃO 42
5 ANÁLISE E MONITORAMENTO DE INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO DAS MUDAS 45
5.1 LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES AMOSTRAIS 45
5.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO 49
5.3 REGISTRO DE FLORES E FRUTOS 53
5.4 REGISTRO DE FAUNA 59
6 CRONOGRAMA EXECUTIVO 62
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS 63
8 REFERÊNCIAS 64
9 EQUIPE TÉCNICA 65
10 ANEXOS 67

FIGURAS

Figura 1: Localização da área do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, no SESC de Praia Formosa. 17
Figura 2: Vista panorâmica do relevo da área do projeto. 18
Figura 3: Detalhe do fragmento de formação florestal não inundável de restinga limítrofe à área do projeto. 18
Figura 4: Croquis exemplificando o modelo de plantio em quincôncio. 20
Figura 5: Alinhamento e marcação dos berços na área do projeto. 23
Figura 6: Marcação do local do berço de plantio. 23
Figura 7: Coroamento da área de plantio. 24
Figura 8: Área de plantio preparada para abertura de berços. 24
Figura 9: Perspectiva da área do projeto coroada. 24
Figura 10: Abertura de berços com auxílio de motocoveador. 25
Figura 11: Abertura de berços com auxílio de motocoveador. 25
Figura 12: Formicida depositado ao lado do olheiro ativo no entorno da área do projeto. 26
Figura 13: Operárias carregando as iscas granuladas para dentro do formigueiro. 26
Figura 14: Adubo NPK 04.30.10 indicado a partir da análise do solo da área do projeto. 27
Figura 15: Deposição de fertilizante de macro e micronutrientes (NPK 04-30-10 e FTE BR 12) ao lado do berço. 27
Figura 16: Separação e distribuição das mudas nativas por grupo ecológico. 28
Figura 17: Plantio das mudas nativas na área do projeto. 28
Figura 18: Aplicação do hidrogel no berço de plantio. 29
Figura 19: Remoção das sacolas plásticas das mudas nativas. 29
Figura 20: Posicionamento da muda no berço. 29
Figura 21: Preenchimento do berço com mistura de terra e adubo. 30
Figura 22: Término do procedimento de plantio. 30
Figura 23: Destinação adequada das sacolinhas de mudas. 30
Figura 24: Instalação do sistema de irrigação na área do projeto. 31
Figura 25: Irrigação da muda após o plantio. 31
Figura 26: Aspectos fitossanitários das mudas no viveiro do novo fornecedor de mudas para o replantio/substituição de mudas realizado em maio de 2020. 34
Figura 27: Área de permanência temporária das mudas, em maio de 2020. 34
Figura 28: Organização das mudas por grupo ecológico e transporte até o local de replantio. 35
Figura 29: Aplicação de formicida nas proximidades do formigueiro em junho de 2020. 36

Figura 30: Aplicação de formicida nas proximidades do formigueiro em junho de 2021. 36
Figura 31: Formigas transportando as iscas granuladas para o interior do formigueiro em agosto de 2021. 37
Figura 32: Formigas transportando as iscas granuladas para o interior do formigueiro em agosto de 2022. 37
Figura 33: Aplicação de adubo de cobertura sob a projeção da copa da muda em janeiro de 2021. 38
Figura 34: Aplicação de adubo de cobertura sob a projeção da copa da muda em junho de 2021. 38
Figura 35: Aplicação de adubo de cobertura sob a projeção da copa da muda. 39
Figura 36: Adubação de cobertura sob a projeção da copa da muda. 39
Figura 37: Adubação de cobertura sob a projeção da copa da muda durante a 8ª campanha de manutenção. 40
Figura 38: Adubação de cobertura sob a projeção da copa da muda durante a 9ª campanha de manutenção. 40
Figura 39: Adubação de cobertura sob a projeção da copa da muda durante a 10ª campanha de manutenção. 41
Figura 40: Auxiliar de campo realizando o recobrimento de coroa. 41
Figura 41: Auxiliar de campo realizando o recobrimento de coroa. 42
Figura 42: Auxiliar de campo realizando o recobrimento de coroa. 42
Figura 43: Sistema de irrigação na área do PRAD em maio de 2020. 43
Figura 44: Irrigação manual das mudas em junho de 2020. 43
Figura 45: Irrigação manual das mudas em setembro de 2020. 44
Figura 46: Irrigação manual das mudas em janeiro de 2022. 44
Figura 47: Localização das parcelas de monitoramento. 46
Figura 48: Vista panorâmica da parcela 1 de monitoramento. A – 1ª Campanha Maio/2022. B – 9ª Campanha Agosto/2022. 47
Figura 49: Vista panorâmica da parcela 2 de monitoramento. A – 1ª Campanha Maio/2022. B – 9ª Campanha Agosto/2022. 47
Figura 50: Vista panorâmica da parcela 3 de monitoramento. A – 1ª Campanha Maio/2022. B – 9ª Campanha Agosto/2022. 47
Figura 51: Vista panorâmica da parcela 4 de monitoramento. A – 1ª Campanha Maio/2022. B – 9ª Campanha Agosto/2022. 48
Figura 52: Figura 53: Vista panorâmica da parcela 5 de monitoramento. A – 1ª Campanha Maio/2022. B – 9ª Campanha Agosto/2022. 48

Figura 54: Vista panorâmica da parcela 6 de monitoramento. A – 1ª Campanha Maio/2022. B – 9ª Campanha Agosto/2022. 48
Figura 55: Altura média das mudas monitoradas. 50
Figura 56: Medição da altura dos indivíduos. 50
Figura 57: Diâmetro à altura do solo (DAS) médio das mudas. 51
Figura 58: Medição do diâmetro à altura do solo (DAS) dos indivíduos. 51
Figura 59: Cobertura de copa média (%) das mudas monitoradas. 52
Figura 60: Medição do diâmetro de copa dos indivíduos 52
Figura 61: Medição do diâmetro de copa dos indivíduos 53
Figura 62: Indivíduo de Aroeira (*Schinus terebinthifolia*) com frutos. 54
Figura 63: Indivíduo de gurindiba (*Trema micrantha*) com frutos. 54
Figura 64: indivíduo de goiaba (*Psidium guajava*) com frutos. 55
Figura 65: Indivíduo de cafezinho da praia (*Maytenus obtusifolium*) com frutos. 55
Figura 66: Indivíduo de gurindiba (*Trema micrantha*) com frutos. 56
Figura 67: Indivíduo de aroeira (*Schinus terebinthifolia*) com frutos. 56
Figura 68: Indivíduo de goiabeira (*Psidium guajava*) com frutos. 57
Figura 69: Indivíduo de gurindiba (*Trema micrantha*) com frutos: 57
Figura 70: Indivíduo de pitanga (*Eugenia uniflora*) com frutos 58
Figura 71: Indivíduo de goiaba (*Psidium guajava*) com flores. 58
Figura 72: Indivíduo de araçá da praia (*Psidium guineense*) com frutos. 59
Figura 73: Registro de veado mateiro (*Mazama americana*) na área do projeto. 60
Figura 74: Registro de rã manteiga (*Leptodactylus latrans*) na área do projeto. 60
Figura 75: Registro de cobra cipó (*Philodryas olfersii*) na área do projeto. 61
Figura 76: Registro de guaiamum (*Cardisoma guanhumi*) na área do projeto. 61

TABELAS

Tabela 1: Coordenadas geográficas dos pontos de coleta de solo em janeiro de 2020. 19
Tabela 2: Coordenadas geográficas dos pontos de coleta de solo em agosto de 2021. 19
Tabela 3: Altura média por parcela de monitoramento. 50
Tabela 4: Valores de Diâmetro à Altura do Solo (DAS) médio por parcela de monitoramento. 51
Tabela 5: Valores de cobertura de copa médio por parcelas de monitoramento. 52

QUADROS

Quadro 1: Relação das espécies selecionadas para o plantio no projeto de recuperação de áreas degradadas – PRAD, do SESC de Praia Formosa, Aracruz, ES. 21
Quadro 2: Descrição das campanhas de manutenção durante a execução do projeto de recuperação de áreas degradadas. 32
Quadro 3: Descrição dos períodos de replantio durante a execução do projeto de recuperação de áreas degradadas. 32
Quadro 4: Lista de espécies selecionadas para os replantios 1, 2, 3 e 4, no Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, no Sesc de Praia Formosa, Aracruz, ES. 33
Quadro 5: Detalhamento das campanhas de monitoramento de Janeiro/2020 a Novembro/2022. 45
Quadro 6: Lista florística das espécies registradas nas parcelas de monitoramento. 49

ANEXOS

Anexo I – Cronograma Executivo.

Anexo II – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

1 INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 EMPREENDEDOR

Nome / Razão Social: Serviço Social do Comércio AR/ES
CNPJ: 05.305.785/0001-24.
Endereço: Praça Misael Pena, N° 54, Parque Moscoso, Vitória/ES. CEP: 29.018-300.
Telefone: (27) 3232-3101.

REPRESENTANTE LEGAL

Nome: Gutman Uchôa de Mendonça
CPF: 014.722.327-04
Endereço: Praça Misael Pena, N° 54, Parque Moscoso, Vitória/ES. CEP: 29.018-300.
Telefone: (27) 3232-3114

PESSOA DE CONTATO

Nome: André Luiz Labanca Rosas
Telefone: (27) 3232-3100.
E-mail: andre.labanca@es.sesc.com.br

1.2 EMPREENDIMENTO

Nome: Centro de Turismo Social e Lazer de Praia Formosa – CTSLPF.
Endereço: Rodovia ES-010, Km 35 Norte s/n - Santa Cruz, Aracruz.
Coordenadas Referenciais UTM: *Datum* SIRGAS 2000, Zona 24 S, 379807 m (E) e 7789318 m (S).

1.3 CONSULTORIA

Razão Social: Elementus Soluções Ambientais Ltda.

CNPJ: 21.566.736/0001-00

Endereço: Avenida Rio Branco, 384. Ed. Concorde. Salas 101, 102, 103, 104 e 107. Santa Lúcia, Vitória-ES. CEP: 29.056-264

Telefax: (27) 2142-8322

E-mail: tecnico@elementus-sa.com.br

REPRESENTANTE LEGAL

Nome: Victor Hugo Barbosa de Carvalho

Cargo: Diretor Executivo, Engenheiro Ambiental, Engenheiro Civil

E-mail: victor@elementus-sa.com.br

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Apresentar o Relatório Final das atividades de manutenção e monitoramento relativas ao Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), para área do SESC de Praia Formosa, município de Aracruz, a fim de recuperar 1,16 hectares, conforme diretrizes do Termo de Referência e Caderno de Especificações Técnicas fornecidos pelo SESC para execução dos serviços.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Apresentar as principais atividades e os resultados obtidos pela execução do PRAD, no que tange à:

- Coleta e análise de solo;
- Roçada seletiva;
- Coroamento;
- Marcação e abertura dos berços de plantio;
- Seleção e aquisição das espécies;
- Adubação de berço e cobertura;
- Plantio;
- Replantio;
- Irrigação;
- Controle de formigas cortadeiras;
- Cobertura de coroas;
- Coleta e Análise de Indicadores de Desenvolvimento;
- Registro de Flores e Frutos;
- Registro de Fauna.

3 ATIVIDADES DE IMPLANTAÇÃO

3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA

A área reflorestada está inserida nas dependências do SESC de Praia Formosa, com extensão de 1,16 hectares, localizada no litoral do município de Aracruz/ES. A área de estudo está situada a 83 km de Vitória e o acesso é realizado através da Rodovia ES-010, no km 35 norte (Figura 1).

A área do projeto é formada por uma extensão de baixada, de relevo plano e solo arenoso (Figura 2). Este terreno é característico de ambientes próximos ao oceano, cuja deposição de sedimento, de origem marinha, ocorreu no período Quaternário. A vegetação existente no local é caracterizada pela presença de gramíneas exóticas e indivíduos nativos regenerantes. Limítrofe à área, está localizado um fragmento florestal, definido conforme Pereira (2003), como formação florestal não inundável de restinga. Nesta fitofisionomia, é notória a presença de exemplares arbóreos de porte alto, com dossel de até 10 metros de altura (Figura 3).

Figura 1: Localização da área do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, no SESC de Praia Formosa.

Figura 2: Vista panorâmica do relevo da área do projeto.

Figura 3: Detalhe do fragmento de formação florestal não inundável de restinga limítrofe à área do projeto.

3.2 COLETA E ANÁLISE DE SOLO

Para subsidiar as ações de calagem / adubação, foi realizada a análise química do mesmo em dois momentos. A primeira coleta de solo foi realizada em janeiro de 2020 e, a segunda, em agosto de 2021. Para isso, foi coletada uma amostra de solo composta, que consiste na reunião de várias amostras simples (sub-amostras), colhidas ao acaso dentro da área do projeto, que são misturadas para representá-la melhor (ESALQ, 2014).

Desta maneira, em cada coleta foram retiradas dez sub-amostras, numa profundidade de 0-40 cm (Tabela 1 e Tabela 2). O solo coletado de cada um desses locais (sub-amostras) foi acondicionado em recipiente limpo e, em seguida, misturados. A partir da mistura deste conjunto de sub-amostras, foi separado uma amostra final com aproximadamente 250 gramas, embalada em sacolas plásticas devidamente identificadas e encaminhadas ao laboratório agronômico.

Tabela 1: Coordenadas geográficas dos pontos de coleta de solo em janeiro de 2020.

Coordenadas Geográficas UTM 24K - SIRGAS 2000		
Pontos de Coleta	**Longitude (E)**	**Latitude (S)**
1	379.441 m	7.789.344 m
2	379.450 m	7.789.400 m
3	379.483 m	7.789.440 m
4	379.465 m	7.789.477 m
5	379.489 m	7.789.507 m
6	379.483 m	7.789.539 m
7	379.511 m	7.789.576 m
8	379.504 m	7.789.623 m
9	379.538 m	7.789.679 m
10	379.530 m	7.789.709 m

Tabela 2: Coordenadas geográficas dos pontos de coleta de solo em agosto de 2021.

Coordenadas Geográficas UTM 24K - SIRGAS 2000		
Pontos de Coleta	**Longitude (E)**	**Latitude (S)**
1	379.546 m	7.789.707 m
2	379.516 m	7.789.660 m
3	379.520 m	7.789.622 m
4	379.498 m	7.789.564 m
5	379.497 m	7.789.512 m
6	379.466 m	7.789.469 m
7	379.472 m	7.789.407 m
8	379.468 m	7.789.374 m
9	379.456 m	7.789.331 m
10	379.441 m	7.789.305 m

As amostras foram analisadas por laboratório especializado em análises agronômicas localizado no município de Linhares-ES (FULLIN – Laboratório de Análise Agronômica,

Ambiental e Preparo de Soluções Químicas), o qual apresenta registro no Mistério da Agricultura (MAPA) e é certificado pela ISSO 9001:2015.

3.3 MODELO DE PLANTIO

O modelo de plantio adotado seguiu a distribuição em quincôncio, de modo que cada muda de espécie não pioneira foi posicionada no centro de um quadrado composto por quatro mudas de espécies pioneiras, observando o espaçamento 3 x 3 metros, ou seja, três metros entre fileiras e três metros entre mudas (Figura 4). O plantio em quincôncio distribui uniformemente as plantas refletindo-se em um melhor recobrimento do solo.

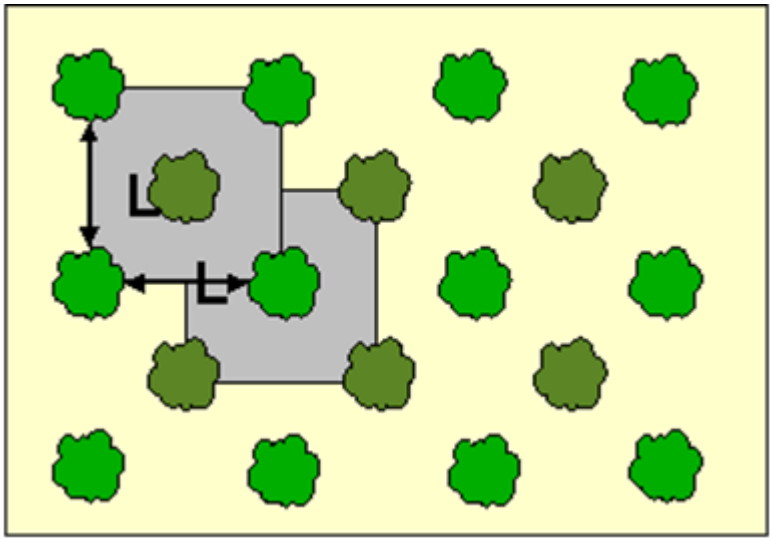


Figura 4: Croquis exemplificando o modelo de plantio em quincôncio.
Onde: = Espécie pioneira (pioneiras e secundárias iniciais); = Espécie não pioneira (secundárias tardias e clímax).

3.4 SELEÇÃO DAS ESPÉCIES

A seleção das espécies foi realizada com base no estudo de caracterização florística (SARNAGLIA JUNIOR et al. 2014) e fitofisionômica da região, a fim de melhor relacionar as espécies com seus devidos habitats. Baseando-se nestas informações e seguindo as recomendações do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo – IEMA (disponível em http://www.meioambiente.es.gov.br/default.asp), que cita as espécies

nativas que, preferencialmente, devem ser utilizadas para a recuperação de áreas degradadas no Espírito Santo de acordo com cada ecossistema e bacia hidrográfica.

O número de indivíduos por espécie depende da disponibilidade de mudas no mercado, respeitando as seguintes recomendações, conforme a Instrução Normativa do IEMA N° 17 de 06 de dezembro de 2006:

- Utilizar pelo menos 30 (trinta) espécies nativas;
- Observar o limite mínimo do número de espécies de 40% para qualquer dos grupos ecológicos (pioneiras e não pioneiras;
- Nenhuma espécie poderá ultrapassar o limite máximo de 20% do número total de mudas plantadas.

O Quadro 1 apresenta o quantitativo de 1.289 mudas, distribuídas em 30 espécies selecionadas para atividades de plantio, realizado em janeiro de 2020.

Quadro 1: Relação das espécies selecionadas para o plantio no projeto de recuperação de áreas degradadas – PRAD, do SESC de Praia Formosa, Aracruz, ES.

Família	Espécie	Nome Popular	Quantidade
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Aroeira	40
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis* Aubl.	Cupuba	60
Bignoniaceae	*Zeyheria tuberculosa* Vell.) Bureau ex Verl.	Ipê felpudo	40
Burseraceae	*Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand	Amescla	70
Cannabaceae	*Trema micrantha* (L.) Blume	Gurindiba	50
Caricaceae	*Jacaratia spinosa* (Aubl.) A. DC.	Mamão jacatiá	40
Celastraceae	*Maytenus obtusifolia* Mart.	Café da praia	40
Euphorbiaceae	*Croton floribundus* Spreng.	Capixingui	50
Euphorbiaceae	*Joannesia princeps* Vell.	Boleira	60
Fabaceae	*Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Sm.	Cerejeira	40
Fabaceae	*Anadenanthera peregrina* (L.) Speg.	Angico curtidor	40
Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	Ingá de metro	40
Fabaceae	*Inga laurina* (Sw.) Willd.	Ingá da praia	60
Fabaceae	*Mimosa artemisiana* Heringer & Paula	Angico cangalha	30
Fabaceae	*Parapiptadenia pterosperma* (Bojer) Brenan	Angico vermelho	39
Fabaceae	*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr.	Pau jacaré	50
Fabaceae	*Plathymenia foliolosa* Benth.	Vinhático	30

Continua...

Quadro 1 (Continuação): Relação das espécies selecionadas para o plantio no projeto de recuperação de áreas degradadas – PRAD, do SESC de Praia Formosa, Aracruz, ES.

Família	Espécie	Nome Popular	Quantidade
Fabaceae	*Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G.P. Lewis & M.P. Lima	Angico rosa	40
Fabaceae	*Pseudopiptadenia psilotachya* (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	Angico gigante	30
Fabaceae	*Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake	Guapuruvú	40
Fabaceae	*Senna macranthera* (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	Fedegosão	30
Fabaceae	*Senna multijuga* (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Angico mirim	40
Lecythidaceae	*Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze	Jequitibá branco	40
Malvaceae	*Ceiba speciosa* (A. St.-Hil.) Ravenna	Paineira rosa	40
Malvaceae	*Pseudobombax grandiflorum* (Cav.) A. Robyns	Paineira	40
Myrtaceae	*Eugenia melanogyna* (D. Legrand) Sobral	Batinga goiaba	40
Myrtaceae	*Eugenia uniflora* L.	Pitanga	40
Myrtaceae	*Psidium cattleianum* Sabine	Goiaba do ipiranga	40
Phytolaccaceae	*Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms	Pau d'alho	50
Rubiaceae	*Genipa americana* L.	Jenipapo	40
Total		**30**	**1289**

3.5 MARCAÇÃO E ABERTURA DOS BERÇOS DE PLANTIO

O alinhamento, marcação e abertura dos berços de plantio foi realizado previamente ao início das atividades e seguiu o espaçamento de 3 metros x 3 metros, com distribuição em quincôncio. A determinação do ponto exato para a marcação dos berços foi realizada com o auxílio de trenas ou estacas de bambu (gabarito) e a marcação com o auxílio de enxada (Figura 5 e Figura 6).

Figura 5: Alinhamento e marcação dos berços na área do projeto.

Figura 6: Marcação do local do berço de plantio.

Os berços foram abertos com dimensão de 40 x 40 x 40 centímetros com auxílio de motocoveador e cavadeira articulada (Figura 7 a Figura 11). Permitindo o bom enraizamento, infiltração de água e nutrição das mudas durante o período inicial de desenvolvimento.

Figura 7: Coroamento da área de plantio.

Figura 8: Área de plantio preparada para abertura de berços.

Figura 9: Perspectiva da área do projeto coroada.

Figura 10: Abertura de berços com auxílio de motocoveador.

Figura 11: Abertura de berços com auxílio de motocoveador.

3.6 COMBATE A FORMIGAS CORTADEIRAS

O combate as formigas cortadeiras foi realizado previamente ao plantio das mudas, favorecendo na eliminação e/ou controle de formigas cortadeiras residentes nas áreas de reflorestamento e nas proximidades das mesmas. Durante a etapa de implantação, à área a ser recuperada e arredores foram percorridos e vistoriados, a fim de localizar os formigueiros ativos, identificados pelas manchas no terreno, por carreadores, montículos, resíduos e olheiros (Figura 12 e Figura 13).

Figura 12: Formicida depositado ao lado do olheiro ativo no entorno da área do projeto.

Figura 13: Operárias carregando as iscas granuladas para dentro do formigueiro.

Para o controle de formigas cortadeiras, foram utilizadas iscas formicidas da marca Mirex-S, e as técnicas e dosagens utilizadas respeitaram as recomendações do fabricante. As iscas foram aplicadas diretamente da embalagem, sem contato manual, ao lado dos carreiros de maior movimentação e próximo aos olheiros ativos.

A vistoria para identificação de novos focos ou atividades dos formigueiros ocorreu diariamente nas áreas por meio de caminhamento e, quando detectada a necessidade, o controle foi realizado.

3.7 ADUBAÇÃO DE BERÇO

A adubação de berço foi realizada previamente ao plantio, conforme recomendação agronômica emitida pelo laboratório especializado. Para a adubação de berço, foi depositado 230g do adubo NPK 04-30-10 e 05g do FTE BR 12, conforme as quantidades recomendadas após resultado de análise de solo, sendo estes homogeneizado à terra dos berços de plantio, com auxílio do motocoveador e/ou enxada e cavadeira (Figura 14 e Figura 15).

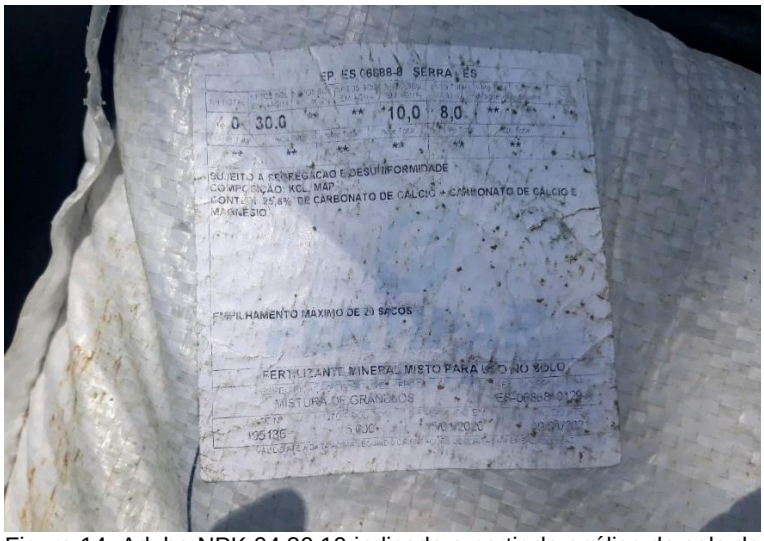


Figura 14: Adubo NPK 04.30.10 indicado a partir da análise do solo da área do projeto.

Figura 15: Deposição de fertilizante de macro e micronutrientes (NPK 04-30-10 e FTE BR 12) ao lado do berço.

3.8 PLANTIO

O plantio das mudas foi realizado manualmente (mudas em sacolas), seguindo o modelo apresentado no item 3.3, onde as mudas foram plantadas em combinação de espécies, seguindo grupos de plantios. Desta maneira, antes do plantio, as mudas foram separadas por grupos ecológicos para facilitar a distribuição das mesmas na área (Figura 16 a Figura 23). O plantio foi realizado com aplicação de gel hidroretentor, conhecido como hidrogel, que confere maior umidade ao solo, devido a sua capacidade de retenção de grande quantidade de água (Figura 18). As mudas nativas foram irrigadas antes do transporte e distribuição em campo.

Figura 16: Separação e distribuição das mudas nativas por grupo ecológico.

Figura 17: Plantio das mudas nativas na área do projeto.

Figura 18: Aplicação do hidrogel no berço de plantio.

Figura 19: Remoção das sacolas plásticas das mudas nativas.

Figura 20: Posicionamento da muda no berço.

Figura 21: Preenchimento do berço com mistura de terra e adubo.

Figura 22: Término do procedimento de plantio.

Figura 23: Destinação adequada das sacolinhas de mudas.

3.9 IRRIGAÇÃO

Foi instalado um sistema de irrigação na área do projeto com capacidade para armazenamento de 5.000 litros de água, distribuídos em cinco caixas d'águas de 1000 litros cada (Figura 24). O fornecimento de água é essencial para que a muda recém plantada mantenha as condições fisiológicas e não apresente aspecto de murcha, sendo assim, as mudas foram irrigadas com aproximadamente 5 litros de água (Figura 25).

Figura 24: Instalação do sistema de irrigação na área do projeto.

Figura 25: Irrigação da muda após o plantio.

4 ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO

Após a implantação, foram realizadas 10 campanhas de manutenção, sendo quatro campanhas com periodicidade quadrimestral e seis campanhas com periodicidade trimestral (Quadro 2).

Quadro 2: Descrição das campanhas de manutenção durante a execução do projeto de recuperação de áreas degradadas.

Manutenção	Data
1ª Campanha	Maio / 2020
2ª Campanha	Setembro / 2020
3ª Campanha	Janeiro / 2021
4ª Campanha	Maio / 2021
5ª Campanha	Agosto / 2021
6ª Campanha	Novembro / 2021
7ª Campanha	Fevereiro / 2022
8ª Campanha	Maio / 2022
9ª Campanha	Agosto / 2022
10ª Campanha	Novembro / 2022

4.1 REPLANTIO

O replantio aconteceu em quatro momentos, em maio e setembro de 2020, em novembro de 2021 e novembro de 2022, sendo realizada a substituição de mudas que não sobreviveram (Quadro 3). Durante os quatro replantios realizados, foram plantadas 1.761 mudas, pertencentes a 24 espécies (Quadro 4).

Quadro 3: Descrição dos períodos de replantio durante a execução do projeto de recuperação de áreas degradadas.

Replantio	Data	Quantidade de mudas replantadas
Replantio 1	Maio / 2020	1.052
Replantio 2	Setembro / 2020	19
Replantio 3	Novembro / 2021	512
Replantio 4	Novembro / 2022	178
Total		**1.761**

Quadro 4: Lista de espécies selecionadas para os replantios 1, 2, 3 e 4, no Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, no Sesc de Praia Formosa, Aracruz, ES.

Família	Espécie	Nome Popular	Replantio			
			1	2	3	4
Anacardiaceae	*Astronium graveolens* Jacq.	Aderne	70		50	32
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Aroeira	50	3	90	50
Anacardiaceae	*Spondias venulosa* (Mart. ex Engl.) Engl.	Cajá mirim			60	
Bignoniaceae	*Handroanthus heptaphylla* (Vell.) Tol.	Ipê roxo	60			
Cannabaceae	*Trema micrantha* (L.) Blum.	Gurindiba	60	2	10	
Caricaceae	*Jacaratia spinosa* (Aubl.) A.DC.	Jacatiá			60	
Euphorbiaceae	*Joannesia princeps* Vell.	Boleira	92	1	90	40
Euphorbiaceae	*Mabea fistulifera* Mart.	Canudo de pito	50			
Fabaceae	*Amburana cearensis* (Fr. All.) A. C. Smith	Cerejeira	60			
Fabaceae	*Inga laurina* (Sw.) Willd.	Ingá da praia	30		80	30
Fabaceae	*Parapiptadenia pterosperma* (Benth.) Brenan	Angico vermelho			32	
Fabaceae	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Angico rosa	60	3		
Fabaceae	*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.	Angico canjiquinha	70			
Fabaceae	*Platypodium elegans* Vog	Jacarandá tã	70	2		
Fabaceae	*Senna macranthera* (Collad.) Irwin et Barn.	Fedegosão	50	1	40	
Lecythidaceae	*Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze	Jequitibá branco	30	1		
Malvaceae	*Ceiba erianthos* (Cav.) Shumann	Paineira branca	40			
Malvaceae	*Ceiba speciosa* St.-Hil.	Paineira rosa	60	1		
Myrtaceae	*Eugenia uniflora* L.	Pitanga	40	1		
Myrtaceae	*Myrciaria strigipes* O. Berg	Cambucá da praia				26
Myrtaceae	*Psidium guajava* L.	Goiaba	30			
Myrtaceae	*Psidium guineense* Sw.	Araçá da praia	40			
Phytolaccaceae	*Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms	Pau d'alho	70	3		
Sapotaceae	*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk	Abiu amarelo	20	1		
Total			**1052**	**19**	**512**	**178**

Apesar de todos os tratos culturais e procedimentos realizados, foram contabilizadas 1.052 mudas mortas em maio de 2020, equivalente a 81,6% do total plantado. Esta mortalidade pode estar relacionada a fatores como altas temperaturas após o término da implantação do PRAD. Para reverter a mortalidade detectada em campo em maio de 2020, foram tomadas ações imediatas que envolveram a substituição do fornecedor de mudas nativas, seleção de mudas maiores (Figura 26 a Figura 28), submetidas a maior tempo de rustificação, intensificação da irrigação e avaliação técnica semanal. Foram replantadas todas as mudas mortas e debilitadas identificadas *in loco*.

Figura 26: Aspectos fitossanitários das mudas no viveiro do novo fornecedor de mudas para o replantio/substituição de mudas realizado em maio de 2020.

Figura 27: Área de permanência temporária das mudas, em maio de 2020.

Figura 28: Organização das mudas por grupo ecológico e transporte até o local de replantio.

Em setembro do mesmo ano foi realizado o replantio 2. Foram contabilizadas 19 mudas debilitadas ou mortas, as quais foram replantadas, número este equivalente a 1,47% do total plantado. Em novembro de 2021 foi realizado replantio 3, quando foi contabilizada a morte de 512 mudas. Um ano depois, em novembro de 2022, foram replantadas 178 mudas.

4.2 COMBATE ÀS FORMIGAS CORTADEIRAS

Durante todas as etapas de manutenção ocorridas nos anos de 2020, 2021 e 2022, a área do projeto e arredores foram percorridos e vistoriados, a fim de localizar eventuais formigueiros, os quais foram identificados pelas manchas no terreno, por carreadores, montículos, resíduos e olheiros. Sempre que necessário, esta operação foi realizada, visando a eliminação e/ou controle de formigas cortadeiras residentes nas áreas de reflorestamento e nas proximidades, sendo utilizada isca granulada à base de Sulfluramida (Figura 29 a Figura 32). As técnicas e doses foram as recomendadas pelos fabricantes, observando as orientações constantes na embalagem do produto, antes de seu manuseio.

Figura 29: Aplicação de formicida nas proximidades do formigueiro em junho de 2020.

Figura 30: Aplicação de formicida nas proximidades do formigueiro em junho de 2021.

Figura 31: Formigas transportando as iscas granuladas para o interior do formigueiro em agosto de 2021.

Figura 32: Formigas transportando as iscas granuladas para o interior do formigueiro em agosto de 2022.

4.3 ADUBAÇÃO DE COBERTURA

A adubação de cobertura das mudas foi realizada a cada campanha de manutenção, ao longo dos dois anos, sendo aplicado 150 gramas do fertilizante NPK 20.05.20 por planta em cada campanha. A adubação foi realizada a partir da recomendação agronômica para ter sua quantidade adequada ao período de desenvolvimento das mudas.

O fertilizante foi depositado nas proximidades da muda, sob a projeção da copa, onde as raízes responsáveis pela absorção dos nutrientes estão localizadas, seguindo a recomendação dada pelo laboratório responsável pela análise do solo (Figura 33 a Figura 39).

Figura 33: Aplicação de adubo de cobertura sob a projeção da copa da muda em janeiro de 2021.

Figura 34: Aplicação de adubo de cobertura sob a projeção da copa da muda em junho de 2021.

Figura 35: Aplicação de adubo de cobertura sob a projeção da copa da muda.

Figura 36: Adubação de cobertura sob a projeção da copa da muda.

Figura 37: Adubação de cobertura sob a projeção da copa da muda durante a 8ª campanha de manutenção.

Figura 38: Adubação de cobertura sob a projeção da copa da muda durante a 9ª campanha de manutenção.

Figura 39: Adubação de cobertura sob a projeção da copa da muda durante a 10ª campanha de manutenção.

4.4 RECOBRIMENTO DE COROAS

Essa atividade consistiu no recobrimento das coroas com a matéria vegetal morta, obtida a partir da roçada da vegetação indesejada (Figura 40 a Figura 42). O recobrimento tem por base, fornecer proteção ao solo, impedindo o impacto direto das chuvas e da irrigação, regulação da temperatura e redução da evapotranspiração.

Figura 40: Auxiliar de campo realizando o recobrimento de coroa.

Figura 41: Auxiliar de campo realizando o recobrimento de coroa.

Figura 42: Auxiliar de campo realizando o recobrimento de coroa.

4.5 IRRIGAÇÃO

A irrigação tem fundamental importância no período de estabelecimento das mudas e é decisivo para o sucesso do PRAD. Foi instalado um sistema de irrigação na área do projeto com capacidade para armazenamento de 5.000 litros de água, distribuídos em cinco caixas d'águas de 1000 litros cada (Figura 43).

Figura 43: Sistema de irrigação na área do PRAD em maio de 2020.

O fornecimento de água é essencial para que a muda recém-plantada mantenha as condições fisiológicas e não apresente aspecto de murcha, sendo assim, as mudas foram irrigadas imediatamente após o plantio com aproximadamente 05 litros de água cada (Figura 44). A irrigação continuou sendo realizada nas semanas seguintes ao plantio, com frequência de duas irrigações por semana durante 4 meses posteriores.

Figura 44: Irrigação manual das mudas em junho de 2020.

Figura 45: Irrigação manual das mudas em setembro de 2020.

Figura 46: Irrigação manual das mudas em janeiro de 2022.

5 ANÁLISE E MONITORAMENTO DE INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO DAS MUDAS

5.1 LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES AMOSTRAIS

Foram instaladas seis parcelas de 9 x 18 metros, com vértices de pvc azul e todas as mudas dentro dos limites da parcela receberam uma etiqueta de identificação, numerada em ordem crescente. A Figura 47 apresenta o mapa de localização das parcelas de monitoramento.

Posteriormente, em campo, foram coletados os dados de altura, diâmetro de copa e diâmetro à altura do solo (DAS) dos indivíduos plantados, além de informações complementares de mortalidade, fitossanidade, herbivoria e fenologia. Em seguida, foram calculados os indicadores de qualidade e desenvolvimento das áreas de plantio utilizando o *Microsoft Excel* 2016.

Considerando as dimensões de 9 x 18 m, as seis parcelas somam 0,10 hectares de área amostrada, que são equivalentes a 0,86% da área total do projeto e superam os 0,5% sugeridos pelo Pacto Pela Restauração da Mata Atlântica (BELLOTTO et al., 2009). Foram realizadas 10 campanhas de monitoramento, conforme descrito no Quadro 2.

Quadro 5: Detalhamento das campanhas de monitoramento de Janeiro/2020 a Novembro/2022.

Monitoramento	Mês / Ano
1ª Campanha	Maio / 2020
2ª Campanha	Setembro / 2020
3ª Campanha	Janeiro / 2021
4ª Campanha	Maio / 2021
5ª Campanha	Julho / 2021
6ª Campanha	Novembro / 2021
7ª Campanha	Fevereiro / 2022
8ª Campanha	Maio / 2022
9ª Campanha	Agosto / 2022
10ª Campanha	Novembro / 2022

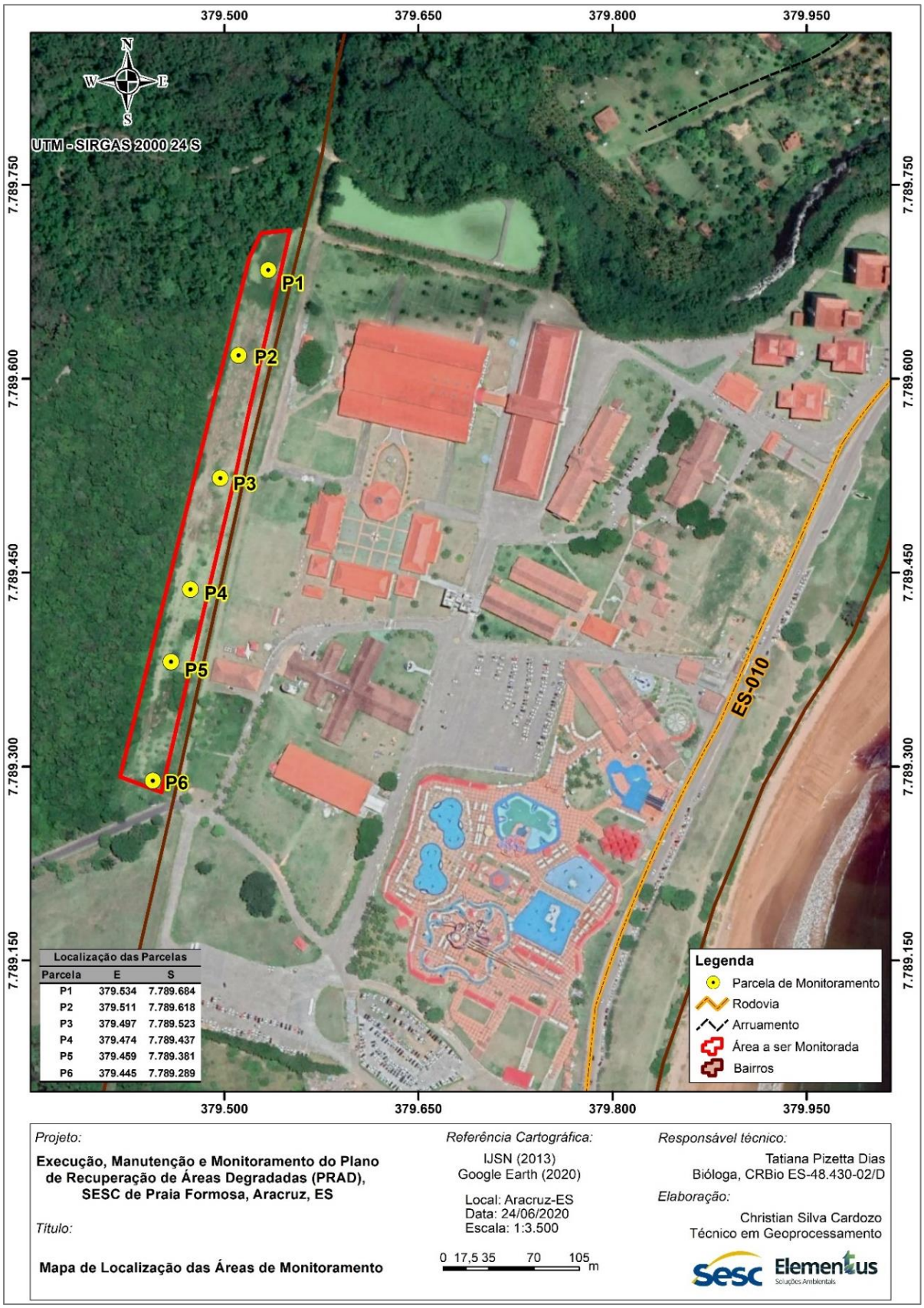


Figura 47: Localização das parcelas de monitoramento.

As Figura 48 a Figura 54 apresentam a perspectiva do desenvolvimento das mudas das parcelas 1 a 6 ao longo do período de monitoramento.

Figura 48: Vista panorâmica da parcela 1 de monitoramento. A – 1ª Campanha Maio/2022. B – 9ª Campanha Agosto/2022.

Figura 49: Vista panorâmica da parcela 2 de monitoramento. A – 1ª Campanha Maio/2022. B – 9ª Campanha Agosto/2022.

Figura 50: Vista panorâmica da parcela 3 de monitoramento. A – 1ª Campanha Maio/2022. B – 9ª Campanha Agosto/2022.

Figura 51: Vista panorâmica da parcela 4 de monitoramento. A – 1ª Campanha Maio/2022. B – 9ª Campanha Agosto/2022.

Figura 52: Figura 53: Vista panorâmica da parcela 5 de monitoramento. A – 1ª Campanha Maio/2022. B – 9ª Campanha Agosto/2022.

Figura 54: Vista panorâmica da parcela 6 de monitoramento. A – 1ª Campanha Maio/2022. B – 9ª Campanha Agosto/2022.

5.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, nas seis parcelas, foram monitorados 112 indivíduos, pertencentes a 25 espécies e 11 famílias (Quadro 6). Em novembro de 2021 foi registrada a entrada de 01 indivíduo regenerante (*Schinus terenbinthifolia*) na parcela 05.

Quadro 6: Lista florística das espécies registradas nas parcelas de monitoramento.

Família	Espécie	Nome Popular
Anacardiaceae	*Astronium graveolens* Jacq.	Aderne
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Aroeira
Anacardiaceae	*Spondias mombin* L.	Cajá mirim
Bignoniaceae	*Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos	Ipê roxo
Cannabaceae	*Trema micrantha* (L.) Blume	Gurindiba
Caricaceae	*Jacaratia spinosa* (Aubl.) A. DC.	Jaracatiá
Celastraceae	*Maytenus obtusifolia* Mart.	Café da praia
Euphorbiaceae	*Joannesia princeps* Vell.	Boleira
Euphorbiaceae	*Mabea fistulifera* Mart.	Canudo de pito
Fabaceae	*Amburana cearenses* (Allemão) A.C.Sm.	Cerejeira
Fabaceae	*Inga laurina* (Sw.) Willd.	Ingá da praia
Fabaceae	*Parapiptadenia pterosperma* (Bojer) Brenan	Angico vermelho
Fabaceae	*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.	Angico canjiquinha
Fabaceae	*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J. F. Macbr	Pau jacaré
Fabaceae	*Senna macranthera* (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	Fedegoso
Lecythidaceae	*Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze	Jequitibá branco
Malvaceae	*Ceiba erianthos* (Cav.) Shumann	Paineira branca
Malvaceae	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Paineira rosa
Malvaceae	*Pseudobombax grandiflorum* (Cav.) A. Robyns	Embiruçú
Myrtaceae	*Eugenia uniflora* L.	Pitanga
Myrtaceae	*Myrciaria strigipes* O. Berg	Cambucá da praia
Myrtaceae	*Psidium cattleyanum* Sabine	Goiaba do ipiranga
Myrtaceae	*Psidium guajava* L.	Goiaba
Myrtaceae	*Psidium guineense* Sw.	Araçá da praia
Phytolaccaceae	*Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms.	Pau d'alho

A altura média das mudas registrada na 10ª campanha de monitoramento é de 1,40m (Tabela 3; Figura 55 a Figura 56). Na última campanha a altura média diminuiu na parcela 2 e parcela 6, devido a morte dos indivíduos 27, 28, 30, 32, 33, 36, 103, 107, 109 e 111.

Tabela 3: Altura média por parcela de monitoramento.

Parc.	Altura Média (m)									
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª
1	0,59	0,57	0,61	0,56	1,12	1,05	1,10	1,53	1,57	1,63
2	0,65	0,59	0,55	0,58	0,79	0,78	0,83	1,21	1,57	1,25
3	0,58	0,58	0,54	0,58	0,62	0,59	0,77	0,77	0,80	0,83
4	0,57	0,70	0,71	0,69	0,67	0,75	0,84	1,01	1,08	1,20
5	0,63	0,64	0,62	0,63	1,14	1,11	1,22	1,56	1,61	1,65
6	0,69	0,86	0,98	0,86	1,28	1,29	1,35	2,01	2,16	1,86
Média	**0,62**	**0,66**	**0,67**	**0,65**	**0,94**	**0,93**	**1,02**	**1,35**	**1,47**	**1,40**

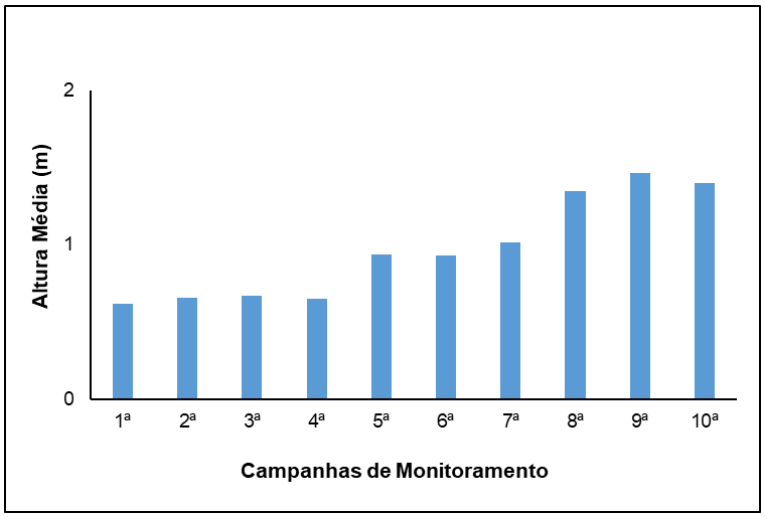


Figura 55: Altura média das mudas monitoradas.

Figura 56: Medição da altura dos indivíduos.

O DAS médio obtido na 10ª campanha foi de 47,87 mm (Tabela 4, Figura 57 e Figura 58). Houve redução no DAS médio em relação a 9ª campanha, devido a mortalidade dos indivíduos 27, 28, 30, 32, 33, 36, 103, 107, 109 e 111, localizados nas parcelas 2 e 6.

Tabela 4: Valores de Diâmetro à Altura do Solo (DAS) médio por parcela de monitoramento.

Parc.	DAS Médio (mm)									
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª
1	5,50	8,01	11,70	8,47	33,54	18,27	18,28	42,82	55,11	55,05
2	7,90	9,79	13,24	10,33	23,40	20,00	20,00	37,57	45,41	34,50
3	6,80	7,30	13,35	9,07	18,22	14,63	14,63	22,88	24,27	26,40
4	9,20	11,56	16,30	12,33	22,57	23,43	23,44	34,53	36,33	40,60
5	8,70	10,68	18,53	11,24	41,14	31,85	31,86	51,65	56,25	58,80
6	8,20	12,87	24,10	13,58	44,75	46,47	46,47	81,62	89,26	71,84
Média	**7,72**	**10,04**	**16,20**	**10,84**	**30,60**	**25,78**	**25,78**	**45,18**	**51,11**	**47,87**

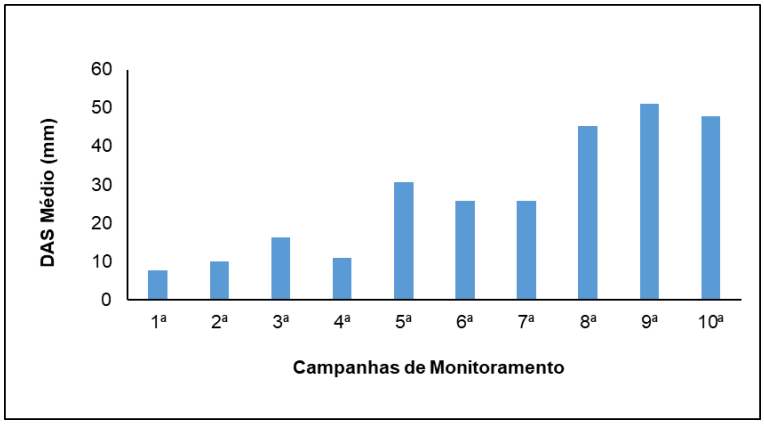


Figura 57: Diâmetro à altura do solo (DAS) médio das mudas.

Figura 58: Medição do diâmetro à altura do solo (DAS) dos indivíduos.

A cobertura de copa média nas parcelas de monitoramento foi de 45,58%, apresentando aumento em todas as parcelas monitoradas (Tabela 5; Figura 59 a Figura 61). A 10ª campanha destaca-se com a maior porcentagem de cobertura de copa em relação as outras.

Tabela 5: Valores de cobertura de copa médio por parcelas de monitoramento.

Parc.	Cobertura de Copa (%)									
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª
1	0,45	0,52	0,82	0,46	16,11	15,69	16,78	31,30	54,11	80,68
2	0,56	0,50	0,79	0,43	4,41	5,02	8,09	17,18	18,16	25,44
3	0,35	0,33	0,58	0,32	1,39	2,68	6,32	6,56	6,33	8,80
4	0,60	0,60	1,59	0,60	4,23	6,91	9,78	10,87	13,17	15,23
5	0,44	0,93	6,35	0,93	15,22	21,62	25,76	46,38	85,80	56,19
6	0,55	2,64	12,73	2,64	34,86	40,57	42,22	79,65	76,24	87,13
Média	**0,49**	**0,92**	**3,81**	**0,90**	**12,70**	**15,42**	**18,16**	**31,99**	**42,30**	**45,58**

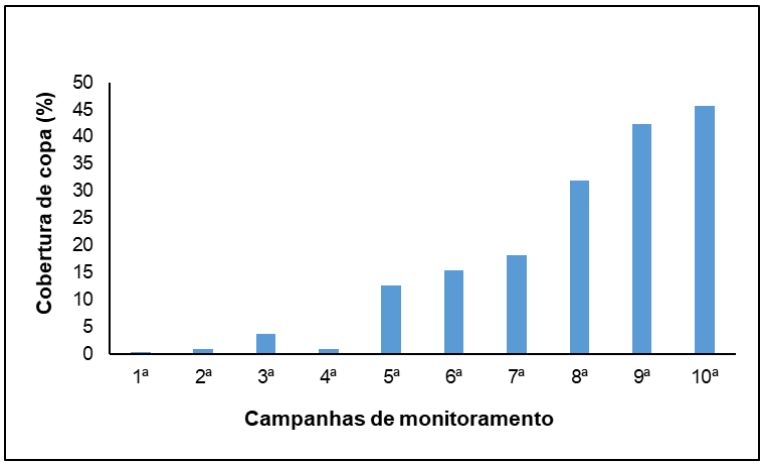


Figura 59: Cobertura de copa média (%) das mudas monitoradas.

Figura 60: Medição do diâmetro de copa dos indivíduos.

Figura 61: Medição do diâmetro de copa dos indivíduos.

A mortalidade no período foi 12,6%, com 14 indivíduos mortos no monitoramento. Todos indivíduos mortos foram replantados durante a execução das atividades da 10ª campanha,

5.3 REGISTRO DE FLORES E FRUTOS

O registro de flores e frutos é um indicador de desenvolvimento dos indivíduos,

Durante o acompanhamento da área em recuperação, foi observado que alguns indivíduos iniciaram a produção de flores e frutos, indicando estágio de maturação e possibilitando a dispersão de sementes no local. Foi registrado frutos em aroeira (*Schinus terenbinthifolia*), gurindiba (*Trema micranta*), goiaba (*Psidium guajava*), araça da praia (*Psidium guineense*), pitanga (*Eugenia uniflora*) e cafezinho da praia (*Maytenus obtusifolia*). Tais espécies, em estágio fértil, contribuem com a fluxo gênico local, além de serem fontes atrativas para fauna (principalmente avifauna) e contribuem com a dispersão de diásporos nas áreas de restauração (Figura 62 a Figura 72).

Figura 62: Indivíduo de Aroeira (*Schinus terebinthifolia*) com frutos.

Figura 63: Indivíduo de gurindiba (*Trema micrantha*) com frutos.

Figura 64: indivíduo de goiaba (*Psidium guajava*) com frutos.

Figura 65: Indivíduo de cafezinho da praia (*Maytenus obtusifolium*) com frutos.

Figura 66: Indivíduo de gurindiba (*Trema micrantha*) com frutos.

Figura 67: Indivíduo de aroeira (*Schinus terebinthifolia*) com frutos.

Figura 68: Indivíduo de goiabeira (*Psidium guajava*) com frutos.

Figura 69: Indivíduo de gurindiba (*Trema micrantha*) com frutos:

Figura 70: Indivíduo de pitanga (*Eugenia uniflora*) com frutos.

Figura 71: Indivíduo de goiaba (*Psidium guajava*) com flores.

Figura 72: Indivíduo de araçá da praia (*Psidium guineense*) com frutos.

5.4 REGISTRO DE FAUNA

Durante o acompanhamento do projeto de restauração foi registrada a presença de fauna na área, como o veado mateiro (*Mazama americana*), rã manteiga (*Leptodactylus latrans*), cobra cipó verde (*Philodryas olfersii*) e guaiamum (*Cardisoma guanhumi*) (Figura 73 a Figura 76). Para algumas espécies não foi possível realizar o registro fotográfico, porém pode-se identificar através de registro auditivo e visual, tais como sagui da cara branca (*Callithrix geoffroyi*), sabiá da praia (*Mimus gilvus*), entre outras.

Figura 73: Registro de veado mateiro (*Mazama americana*) na área do projeto.

Figura 74: Registro de rã manteiga (*Leptodactylus latrans*) na área do projeto.

Figura 75: Registro de cobra cipó (*Philodryas olfersii*) na área do projeto.

Figura 76: Registro de guaiamum (*Cardisoma guanhumi*) na área do projeto.

6 CRONOGRAMA EXECUTIVO

O Anexo I apresenta o cronograma executivo do projeto, com as atividades realizadas em cada mês durante os dois anos do PRAD.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo de três anos de acompanhamento da área as atividades foram realizadas em conformidade com o cronograma executivo. No total foram realizadas uma campanha de implantação e dez campanhas de manutenção. A periodicidade das campanhas aconteceu em frequência quadrimestral até a 5ª campanha (maio/2021) e com frequência trimestral da 5ª até a 11ª campanha (novembro/2022).

Quanto aos tratos culturais nas mudas nativas, a cada manutenção foi realizado o coroamento de todas as mudas plantadas e dos regenerantes nativos, de modo a diminuir a infestação e competição de capins no entorno de cada indivíduo. A roçada seletiva foi conduzida por toda extensão da área, sempre a diminuir a matocompetição no local. O controle de formigas cortadeiras foi realizado sempre que observado a presença de formigueiros ativos na área de reflorestamento e entorno. A irrigação foi realizada após as etapas de plantio e replantio, além dos meses mais secos do ano. O replantio foi realizado em quatro momentos, visando a reposição de todas as mudas mortas da área.

Considerando as mudas do plantio e do replantio, foram plantadas 43 espécies. Destas, no monitoramento dos indicadores de desenvolvimento indicou a presença de 25 espécies, sendo 52% com dispersão zoocórica, 16% anemocórica e 8% autocóricas. O diâmetro à altura do solo (DAS) médio obtido na 10ª campanha foi de 47,87 mm, indicando uma redução em relação a medição anterior (9ª campanha = 51,11 mm), ocasionada pela mortalidade de 10 indivíduos distribuídos nas parcelas 2 e 6. A altura média obtida na 10ª campanha foi de 1,40 metros, indicando uma redução em relação a medição anterior (9ª campanha = 1,47m), também atribuída a mortalidade registrada nas parcelas 2 e 6. A cobertura de copa aumentou em todas as parcelas monitoradas, sendo registrada 45,58% na 10ª campanha.

Pela análise técnica, apesar dos esforços empenhados no projeto, observa-se, que as mudas não atingiram porte e cobertura adequados ao encerramento do controle e monitoramento. Apesar da diversidade de espécies implantadas, observou-se o desenvolvimento desigual dos estratos. Neste contexto, recomenda-se a continuidade das atividades de acompanhamento das áreas, com periodicidade trimestral.

8 REFERÊNCIAS

Comissão de Recuperação de Ecossistemas/CORE-IEMA. Disponível em: https://iema.es.gov.br/comissao_recuperacao_ecossistema/lista.

MARTINS, S.V. **Recuperação de Matas Ciliares**. 2° Ed. Viçosa: Ed. Aprenda Fácil, 2007.

MARTINS, S.V. **Recuperação de Áreas Degradadas:** Ações em Áreas de Preservação Permanente, Voçorocas, Taludes Rodoviários e de Mineração. 3° ed. Viçosa, Ed. Aprenda Fácil, 2013.

PEREIRA, O. J. Restinga: origem, estrutura e diversidade. In: JARDIM, M. A. G.; BASTOS, M. N. C.; SANTOS, J. U. M. (Orgs.). **Desafios da Botânica Brasileira no Novo Milênio: inventário, sistematização e conservação da biodiversidade vegetal**. Belém: Sociedade Brasileira de Botânica, 2003. p.177-179.

9 EQUIPE TÉCNICA

Elementus Soluções Ambientais Ltda.		
CREA: 14306	CRBio: 2323	CTF: 6217785

Profissional	**Victor Hugo Barbosa de Carvalho** Engenheiro Ambiental, Engenheiro Civil CREA ES 034736/D
Responsabilidade	Coordenação geral
Assinatura	

Profissional	**Tatiana Pizetta Dias** Bióloga, Especialista em Gestão e Educação Ambiental, Especialista em Agroecologia CRBio 048430-02/D
Responsabilidade	Supervisão técnica e responsabilidade técnica
Assinatura	

Profissional	**Mauricio Freixo Pogian** Téc. em Agropecuária, Engenheiro Ambiental, M. Sc. Engenharia Ambiental CREA ES 033223/D
Responsabilidade	Supervisão técnica
Assinatura	

Profissional	**Luciane Ferreira** Bióloga, Pós graduada em gerenciamento ambiental
Responsabilidade	Coordenação do Projeto e revisão dos produtos
Assinatura	

Profissional	**Rafael Esposito Altoé** Biólogo, Pós-Graduando em Gestão de Projetos CRBio 071103-02/D
Responsabilidade	Gestão técnica, coordenação das atividades de campo e acompanhamento da execução do projeto, junto ao Coordenador Técnico.
Assinatura	

Profissional	**Wesley Santos Pinheiro** Biólogo
Responsabilidade	Execução das atividades de campo
Assinatura	

Profissional	**Christian Silva Cardoso** Técnico em Geoprocessamento, Graduando em Geografia CRT ES / CFT 13404100794
Responsabilidade	Execução de mapas e plantas
Assinatura	

As Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) são apresentadas no Anexo II.

10 ANEXOS

Anexo I

Cronograma Executivo

Elementus Soluções Ambientais	CRONOGRAMA EXECUTIVO DO PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD), DO SESC DE PRAIA FORMOSA, LOCALIZADO EM ARACRUZ - ES																																							
Atividades	Ano / Mês																																									
	2019	2020												2021															2022													
	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
	nov/dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez			
Mobilização - equipe, materiais e equipamentos	x																																							
Apresentação do Plano de Trabalho	x																																							
Coleta e Análise de solo	x																	x																						
Implantação do PRAD		1ª																																						
Manutenção do PRAD						2ª				3ª				4ª				5ª			6ª			7ª			8ª			9ª			10ª			11ª				
Confecção / manutenção de aceiros		x				x				x				x				x			x			x			x			x			x			x				
Roçada manual seletiva		x				x				x				x				x			x			x			x			x			x			x				
Controle de Formigas Cortadeiras		x				x				x				x				x			x			x			x			x			x			x				
Marcação e abertura dos berços de plantio		x																																						
Coroamento		x				x				x				x				x			x			x			x			x			x			x				
Calagem / Adubação de berço		x																																						
Calagem de cobertura*														x																											
Adubação de cobertura*						x				x				x							x			x			x														
Aplicação de herbicida																										x					x										
Replantio						x																		x																	
Irrigação		x	x	x	x	x	x	x	x	x														x																
Campanhas de monitoramento		1ª				2ª				3ª				4ª				5ª			6ª			7ª			8ª			9ª			10ª			11ª				
Relatório Técnico de Implantação			x																																					
Relatórios Técnicos de Manutenção e Monitoramento							1º								2º							3º						4º						5º						
Relatórios Técnico Final Consolidado																																								x

Nota: *A realização da calagem e adubação ocorrerá conforme resultado da análise química e recomendação de correção do solo.

Cliente: Serviço Social do Comércio AR/ES	Contratada: Elementus Soluções Ambientais LTDA	Responsável técnica: Tatiana Pizetta Dias, CRBio: 48430/02-D

Legenda:

- Previsto
- Em andamento/Realizado
- Reajustado
- Novas campanhas/atividades

Anexo II

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Autarquia Federal
CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 2ª REGIÃO RJ/ES

CRBio-02

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº 2-33458/19-E

CONTRATADO

2.Nome: TATIANA PIZETTA DIAS			3.Registro no CRBio-02: 48430
4.CPF: 09699370750	5.E-mail: tatypizetta@yahoo.com.br		6.Tel: 99997-3530
7.End.: RUA JAHIRA SANTOS RODRIGUES, 114			8.Bairro:JARDIM DA PENHA
9.Cidade: VITORIA	10.UF: ES	11.Cep: 29060160	

CONTRATANTE

12.Nome: ELEMENTUS SOLUÇOES AMBIENTAIS EIRELI				
13.Registro Profissional: 2323		14.CPF/CNPJ: 21566736000100		
15.End. AV. RIO BRANCO, 384, SL 101, ED. CONCORDE				
16.Tel / E-mail: 27 21428322 / diretoria@elementus-sa.com.br	17.Bairro: SANTA LUCIA	18.Cidade: VITÓRIA	19.UF: ES	20.CEP: 29056264

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

21. Natureza: 21.1 Prestação de Serviços: 1.2 Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços | 21.2 Ocupação de Cargo/Função: a - Cargo/função técnica

22. Identificação: EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO, MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO DO PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA (PRAD), EM UMA ÁREA DE 1,16 HECTARES, LOCALIZADA NO CENTRO DE TURISMO SOCIAL E LAZER DE PRAIA FORMOSA – CTSLPF, SANTA CRUZ - MUNICÍPIO DE ARACRUZ, E

23. Localização Geográfica: 23.1– do Trabalho: ES 23.2 – da Sede: ES	24 – UF: ES
25.Forma de participação: Equipe	26.Perfil da equipe: BIÓLOGOS, ENGENHEIRO AMBIENTAL E FLORESTAL E TÉCNICA GEOPROCESSAMENTO
27.Área do Conhecimento: Ecologia	28.Campo de Atuação: Meio Ambiente e Biodiversidade Restauração/Recuperação de Áreas Degradadas e Contaminadas

29.Descrição Sumária: RESPONSÁVEL TÉCNICA PELA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO, MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO DO PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA (PRAD), EM UMA ÁREA DE 1,16 HECTARES, LOCALIZADA NO CENTRO DE TURISMO SOCIAL E LAZER DE PRAIA FORMOSA – CTSLPF, SANTA CRUZ - MUNICÍPIO DE ARACRUZ, ESPÍRITO SANTO. REALIZAÇÃO DA COORDENAÇÃO TÉCNICA E GERENCIAMENTO DO PROJETO; REALIZAÇÃO DA GESTÃO E ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DAS ATIVIDADES DE PRÉ-PLANTIO (MOBILIZAÇÃO, PLANEJAMENTO E PREPARAÇÃO DO TERRENO), PLANTIO (CERCA DE 1.289 MUDAS) E PÓS-PLANTIO (MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO); SUPERVISIONAMENTO, COORDENAÇÃO E ORIENTAÇÃO A EQUIPE, QUANTO ÀS ATIVIDADES DE IMPLANTAÇÃO, REPLANTIO, MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO DO PRAD; PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO DAS ATIVIDADES DE CAMPO; ELABORAÇÃO DE RELATÓRIOS TÉCNICOS DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS; APLICAÇÃO DE TREINAMENTOS AOS MEMBROS DE SUA EQUIPE; PARTICIPAÇÃO DE REUNIÕES E VISTORIAS COM A FISCALIZAÇÃO E ÓRGÃOS AMBIENTAIS; ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS NO PROJETO: CONFECÇÃO DE ACEIROS; ROÇADA SELETIVA SEMI-MECANIZADA E MANUAL, CONTROLE DE FORMIGAS CORTADEIRAS; MARCAÇÃO E ABERTURA DOS BERÇOS DE PLANTIO; CORREÇÃO DO SOLO E ADUBAÇÃO DE BERÇO E DE COBERTURA; COROAMENTO; E REPLANTIO. CONTRATANTE: SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO AR/ES, CNPJ 05.305.785/0001-24, CONTRATADA: ELEMENTUS SOLUÇÕES AMBIENTAIS EIRELI, CNPJ 21.566.736/000100.

30.Valor: R$ 10.000,00	31.Total de horas: 180	32.Início: 4/11/2019 00:00:00	33.Término:

34.ASSINATURAS	35. CARIMBO DO CRBio:
Declaro serem verdadeiras as informações acima.	
Data: 18/11/2019	Data: 18/11/2019
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante

Victor Hugo B. de Carvalho
Eng. Ambiental
CREA-ES 034736/D

Para autenticação da ART:
http://www.crbio02.gov.br/autentica.aspx
código 20191111415134833458

36. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos do CRBio-02.	37. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO
____/____/_____ Data — Assinatura do Profissional	____/____/_____ Data — Assinatura do Profissional
____/____/_____ Data — Assinatura e Carimbo do Contratante	____/____/_____ Data — Assinatura e Carimbo do Contratante

Código de Autenticação: 20191111415134833458 | **Situação da ART: Ativa**
Esta ART deve sempre ser acompanhada do recibo de pagamento Nº 28078380000075812

ART Eletrônica emitida em 14/11/2019 15:13:48
Impressão efetuada em 18/11/2019 15:54:38

SICOOB
SISTEMA DE COOPERATIVAS DE CRÉDITO DO BRASIL
SISBR - SISTEMA DE INFORMÁTICA DO SICOOB

14/11/2019 **COMPROVANTE PAGAMENTO DE TÍTULO** 18:08:01

Cooperativa:	3010-4/ COOPERATIVA CRÉDITO SUL-SERRANA DO ES
Conta:	397636/ ELEMENTUS SOLUCOES AMBIENTAIS EIRELI

Linha digitável do título
00190.00009 02807.838004 00075.812172 2 81030000004823

Número Documento:	-
Nosso número:	-
N. Agendamento:	11576358
Instituição Emissora:	001-BANCO DO BRASIL S.A.

Beneficiário

Nome Fantasia:	CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 2 REGIAO RJ.ES
Nome/Razão Social:	CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 2 REGIAO RJ.ES CRBIO
CPF/CNPJ:	02.452.608/0001-82

Pagador

Nome Fantasia:	TATIANA PIZETTA DIAS
Nome/Razão Social:	TATIANA PIZETTA DIAS
CPF/CNPJ:	096.993.707-50
Realizado:	14/11/2019
Pagamento:	14/11/2019
Data de Vencimento:	16/12/2019
Documento:	48,23
Desconto/Abatimento:	0,00
Juros/Multa:	0,00
Pago:	48,23
Situação:	EFETIVADO
Observação:	ART 151

Autenticação
21F29B4F-8424-4940-ACDE-D232B13C7C1B
OUVIDORIA SICOOB: 08007250996

INSTRUÇÕES:

****** NAO RECEBER APOS O VENCIMENTO ***
EMISSAO DE ART 2-33458/19-E
***

Clique aqui e pague este boleto através do Auto Atendimento Pessoa Física.

Clique aqui e pague este boleto através do Auto Atendimento Pessoa Jurídica.

Recibo do Pagador

BANCO DO BRASIL | **001-9** | **00190.00009 02807.838004 00075.812172 2 81030000004823**

Nome do Pagador/CPF/CNPJ/Endereço
TATIANA PIZETTA DIAS CPF/CNPJ: 096.993.707-50
RUA JAHIRA SANTOS RODRIGUES 114, VITORIA -ES CEP:29060160
Sacador/Avalista

Nosso-Número	Nr. Documento	Data de Vencimento	Valor do Documento	(=) Valor Pago
28078380000075812	28078380000075812	14/12/2019	48,23	

Nome do Beneficiário/CPF/CNPJ/Endereço
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 2 REGIAO R CPF/CNPJ: 02.452.608/0001-82
RUA ALVARO ALVIM 21 - 12 ANDAR SL 1101/1102/1109 E 1110 , RIO DE JANEIRO - RJ CEP: 20031010

Agência/Código do Beneficiário
2234-9 / 260302-0

Autenticação Mecânica

BANCO DO BRASIL | **001-9** | **00190.00009 02807.838004 00075.812172 2 81030000004823**

Local de Pagamento
PAGÁVEL EM QUALQUER BANCO ATÉ O VENCIMENTO

Data de Vencimento
14/12/2019

Nome do Beneficiário/CPF/CNPJ
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 2 REGIAO R CPF/CNPJ: 02.452.608/0001-82

Agência/Código do Beneficiário
2234-9 / 260302-0

Data do Documento	Nr. Documento	Espécie DOC	Aceite	Data do Processamento
14/11/2019	28078380000075812	DS	N	14/11/2019

Nosso-Número
28078380000075812

Uso do Banco	Carteira	Espécie	Quantidade	xValor
28078380000075812	17	R$		

(=) Valor do Documento
48,23

Informações de Responsabilidade do Beneficiário
*** NAO RECEBER APOS O VENCIMENTO ***
EMISSAO DE ART 2-33458/19-E

(-) Desconto/Abatimento

(+) Juros/Multa

(=) Valor Cobrado

Nome do Pagador/CPF/CNPJ/Endereço
TATIANA PIZETTA DIAS CPF/CNPJ: 096.993.707-50
RUA JAHIRA SANTOS RODRIGUES 114,
VITORIA-ES CEP:29060160

Código de Baixa

Sacador/Avalista

Autenticação Mecânica - **Ficha de Compensação**

1º Relatório Anual - Manutenção e Monitoramento do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, no SESC de Praia Formosa, Aracruz, ES

Janeiro a Dezembro de 2021

Relatório Técnico RT-318/2021
Volume Único – Revisão 00
Dezembro/2021

Elementus
Soluções Ambientais

ÍNDICE DE REVISÕES

1º Relatório Anual – Manutenção e Monitoramento do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, no Sesc da Praia Formosa, Aracruz, ES.

Janeiro a Dezembro de 2021

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
00	Emissão Inicial

	REV. 00	REV. 01	REV. 02	REV. 03	REV. 04	REV. 05	REV. 06	REV. 07
DATA	30/12/2021							
ELABORAÇÃO	REA							
VERIFICAÇÃO	TPD							
APROVAÇÃO	VHBC							

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA EMPRESA **SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO - SESC** , SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

APRESENTAÇÃO

A Elementus Soluções Ambientais Ltda. foi contratada pelo Serviço Social do Comércio – SESC, para executar os serviços de implantação, manutenção e monitoramento do Plano de Recuperação de Área degradada – PRAD, visando a reparação da supressão de vegetação de Mata Atlântica em uma área de 1,16 hectares, no Centro de Turismo Social e Lazer de Praia Formosa – CTSLPF, município de Aracruz, Espírito Santo.

O presente documento foi elaborado pela equipe técnica da Elementus, com base nas informações contidas no Termo de Referência e Caderno de Especificações Técnicas, fornecido pelo SESC.

ÍNDICE GERAL

1 INFORMAÇÕES GERAIS 14
1.1 EMPREENDEDOR 14
1.2 EMPREENDIMENTO 14
1.3 CONSULTORIA 15
2 OBJETIVOS 16
2.1 OBJETIVO GERAL 16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 16
3 MATERIAIS E MÉTODOS 17
3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA 17
4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 20
4.1 COROAMENTO 20
4.2 ROÇADA SELETIVA 22
4.3 COMBATE ÀS FORMIGAS CORTADEIRAS 23
4.4 ADUBAÇÃO DE COBERTURA 24
4.5 RECOBRIMENTO DE COROAS 26
4.6 COLETA DE SOLO 28
4.7 REPLANTIO 31
4.7.1 Seleção das Espécies Nativas 31
4.7.2 Vistoria Técnica no Viveiro de Mudas 32
4.7.3 Abertura dos Berços de Plantio 33
4.7.4 Adubação de Berço 34
4.7.5 Replantio 37
4.8 COLETA E ANÁLISE DE INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO 39
4.9 REGISTRO DE FLORES E FRUTOS 49
4.10 REGISTRO DE FAUNA 50
5 CRONOGRAMA EXECUTIVO 52
6 REFERÊNCIAS 53
7 EQUIPE TÉCNICA 54
8 ANEXOS 56

FIGURAS

Figura 1: Localização da área do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, no SESC de Praia Formosa. 18
Figura 2: Vista panorâmica do relevo da área do projeto. 19
Figura 3: Detalhe do fragmento de formação florestal não inundável de restinga limítrofe à área do projeto. 19
Figura 4: Perspectiva do coroamento de mudas em janeiro de 2021. 20
Figura 5: Perspectiva do coroamento de mudas em maio/junho de 2021. 21
Figura 6: Perspectiva do coroamento de mudas em agosto de 2021. 21
Figura 7: Perspectiva do coroamento de mudas em novembro de 2021. 21
Figura 8: Perspectiva da roçada seletiva em janeiro de 2021. 22
Figura 9: Perspectiva da roçada seletiva em maio/junho de 2021. 22
Figura 10: Perspectiva da roçada seletiva em agosto de 2021. 23
Figura 11: Perspectiva da roçada seletiva em novembro de 2021. 23
Figura 12: Aplicação de formicida nas proximidades do formigueiro em junho de 2021. 24
Figura 13: Aplicação de formicida nas proximidades do formigueiro em agosto de 2021. 24
Figura 14: Aplicação de adubo de cobertura sob a projeção da copa da muda em janeiro de 2021 25
Figura 15: Aplicação de adubo de cobertura sob a projeção da copa da muda em junho de 2021 25
Figura 16: Aplicação de adubo de cobertura sob a projeção da copa da muda. 26
Figura 17: Aplicação de adubo de cobertura sob a projeção da copa da muda. 26
Figura 18: Auxiliar de campo realizando o recobrimento de coroa. 27
Figura 19: Auxiliar de campo realizando o recobrimento de coroa. 27
Figura 20: Auxiliar de campo realizando o recobrimento de coroa. 28
Figura 21: Localização dos pontos de coleta de solo. 29
Figura 22: Coleta de solo. 30
Figura 23: Amostras de solo individualizadas em profundidades de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm. 31
Figura 24: Perspectiva das mudas nativas no viveiro. 33
Figura 25: Perspectiva das mudas nativas no viveiro. 33
Figura 26: Abertura dos berços com motocoveador. 34
Figura 27: Vista do berço aberto para o replantio. 34
Figura 28: Especificação do fertilizante utilizado na adubação de berço. 35
Figura 29: Especificação do adubo utilizado na aplicação de berço. 35

Figura 30: Perspectiva do adubo adicionado à terra enchimento. 36
Figura 31: Aplicação de hidrogel no berço de replantio. 36
Figura 32: Posicionamento da muda ao lado do berço de replantio. 37
Figura 33: Remoção das sacolas das mudas. 37
Figura 34: Posicionamento da muda no berço com hidrogel. 38
Figura 35: Auxiliar de campo efetuando o replantio. 38
Figura 36: Recobrimento da coroa da muda replantada. 39
Figura 37: Descarte das sacolas das mudas. 39
Figura 38: Localização das parcelas de monitoramento. 41
Figura 39: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P1. 42
Figura 40: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P2. 42
Figura 41: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P3. 43
Figura 42: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P4. 43
Figura 43: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P5. 44
Figura 44: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P6. 44
Figura 45: Número de indivíduos e número de espécies monitorados no PRAD SESC, Aracruz, ES. 45
Figura 46: Altura média das mudas monitoradas em quatro campanhas de monitoramento. 45
Figura 47: Medição da altura dos indivíduos. 46
Figura 48: Medição da altura dos indivíduos. 46
Figura 49: Diâmetro à altura do solo (DAS) médio das mudas monitoradas em quatro campanhas de monitoramento. 47
Figura 50: Medição do diâmetro à altura do solo (DAS) dos indivíduos. 47
Figura 51: Cobertura de copa média (%) das mudas monitoradas em quatro campanhas de monitoramento. 48
Figura 52: Medição do diâmetro de copa dos indivíduos. 48
Figura 53: Medição do diâmetro de copa dos indivíduos. 49
Figura 54: Mortalidade registrada nas quatro campanhas de monitoramento. 49
Figura 55: Indivíduo de Aroeira (*Schinus terebinthifolia*) com frutos. 50
Figura 56: Indivíduo de gurindiba (*Trema micrantha*) com frutos. 50
Figura 57: Registro de cobra cipó (*Philodryas olfersii*) na área do projeto. 51

TABELAS

Tabela 1: Coordenadas geográficas (UTM) dos pontos de coleta de solo. 30

QUADROS

Quadro 1: Lista de espécies selecionadas para o replantio do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – Prad, no Sesc de Praia Formosa, Aracruz, ES. 32

ANEXOS

Anexo I – Recomendação Agronômica;

Anexo II – Cronograma Executivo;

Anexo III – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

1 INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 EMPREENDEDOR

Nome / Razão Social: Serviço Social do Comércio AR/ES
CNPJ: 05.305.785/0001-24.
Endereço: Praça Misael Pena, N° 54, Parque Moscoso, Vitória/ES. CEP: 29.018-300.
Telefone: (27) 3232-3101.

REPRESENTANTE LEGAL

Nome: Gutman Uchôa de Mendonça
CPF: 014.722.327-04
Endereço: Praça Misael Pena, N° 54, Parque Moscoso, Vitória/ES. CEP: 29.018-300.
Telefone: (27) 3232-3114

PESSOA DE CONTATO

Nome: André Luiz Labanca Rosas
Telefone: (27) 3232-3100.
E-mail: andre.labanca@es.sesc.com.br

1.2 EMPREENDIMENTO

Nome: Centro de Turismo Social e Lazer de Praia Formosa – CTSLPF.
Endereço: Rodovia ES-010, Km 35 Norte s/n - Santa Cruz, Aracruz.
Coordenadas Referenciais UTM: *Datum* SIRGAS 2000, Zona 24 S, 379807 m (E) e 7789318 m (S).

1.3 CONSULTORIA

Razão Social: Elementus Soluções Ambientais Ltda.

CNPJ: 21.566.736/0001-00

Endereço: Avenida Rio Branco, 384. Ed. Concorde. Salas 101, 102, 103, 104 e 107. Santa Lúcia, Vitória-ES. CEP: 29.056-264

Telefax: (27) 2142-8322

E-mail: tecnico@elementus-sa.com.br

REPRESENTANTE LEGAL

Nome: Victor Hugo Barbosa de Carvalho

Cargo: Diretor Executivo, Engenheiro Ambiental, Engenheiro Civil

E-mail: victor@elementus-sa.com.br

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Apresentar o Relatório Técnico Anual das atividades de manutenção e monitoramento relativas ao Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), para área do SESC de Praia Formosa, município de Aracruz, a fim de recuperar 1,16 hectares, conforme diretrizes do Termo de Referência e Caderno de Especificações Técnicas fornecidos pelo SESC para execução dos serviços.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Apresentar as atividades desenvolvidas, no período de janeiro a dezembro de 2021, referentes as atividades de manutenção e monitoramento, no que tange à:

- Coroamento;
- Roçada seletiva;
- Combate às formigas cortadeiras;
- Adubação de cobertura;
- Recobrimento de coroas;
- Coleta de solo;
- Replantio;
- Coleta e análise dos indicadores de qualidade e desenvolvimento;
- Registro de flores e frutos;
- Registro de fauna.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA

A área a ser reflorestada está inserida nas dependências do SESC de Praia Formosa, com extensão de 1,16 hectares, localizada no litoral do município de Aracruz/ES. A área de estudo está situada a 83 km de Vitória e o acesso é realizado através da Rodovia ES-010, no km 35 norte (Figura 1).

Figura 1: Localização da área do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, no SESC de Praia Formosa.

A área do projeto é formada por uma extensão de baixada, de relevo plano e solo arenoso (Figura 2). Este terreno é característico de ambientes próximos ao oceano, cuja deposição de sedimento, de origem marinha, ocorreu no período Quaternário. A vegetação existente no local é caracterizada pela presença de gramíneas exóticas e indivíduos nativos regenerantes. Limítrofe à área, está localizado um fragmento florestal, definido conforme Pereira (2003), como formação florestal não inundável de restinga. Nesta fitofisionomia, é notória a presença de exemplares arbóreos de porte alto, com dossel de até 10 metros de altura (Figura 3).

Figura 2: Vista panorâmica do relevo da área do projeto.
Nota: Registro em 31/05/2021, coordenadas 24K 379525m (E), 7789654m (S).

Figura 3: Detalhe do fragmento de formação florestal não inundável de restinga limítrofe à área do projeto.
Nota: Registro em 08/11/2021, coordenadas 24K 379521m (E), 7789672m (S).

4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

4.1 COROAMENTO

O coroamento foi realizado nas campanhas de janeiro, maio/junho, agosto e novembro de 2021, compondo o serviço de manutenção do projeto de recuperação de áreas degradadas. Esta atividade consiste na capina da vegetação herbácea e subarbustiva indesejada em um raio de, aproximadamente, 50 cm ao redor do berço de plantio / muda, deixando o solo coberto com a matéria vegetal seccionada (MARTINS, 2007; 2013). Esta técnica proporciona a eliminação da competição por água, luz e nutrientes entre as mudas e ervas daninhas, sem que haja interferência no processo de sucessão natural.

O coroamento foi realizado por meio de capina manual, com auxílio de enxada, onde todas as essências indesejáveis (gramíneas, ervas daninhas e lianas invasoras) foram removidas, entre 2 a 3 cm de profundidade, assegurando menor índice de rebrota e re-infestação (Figura 4 a Figura 7).

Figura 4: Perspectiva do coroamento de mudas em janeiro de 2021.
Nota: (A) Registro em 04/01/2021, coordenadas 24K 379514m (E), 7789578m (S). (B) Registro em 05/01/2021, coordenadas 24K 379488m (E), 7789420m (S)

Figura 5: Perspectiva do coroamento de mudas em maio/junho de 2021.
Nota: (A) Registro em 31/05/2021, coordenadas 24K 379529m (E), 7789702m (S). (B) Registro em 01/06/2021, coordenadas 24K 379479m (E), 7789448m (E).

Figura 6: Perspectiva do coroamento de mudas em agosto de 2021.
Nota: (A) Registro em 23/08/2021, coordenadas 24K 379536m (E), 7789709m (S). (B) Registro em 26/08/2021, coordenadas 24K 379466m (E), 7789420m (S).

Figura 7: Perspectiva do coroamento de mudas em novembro de 2021.
Nota: (A) Registro em 08/11/2021, coordenadas 24K 379517m (E), 7789626m (S). (B) Registro em 10/11/2021, coordenadas 24K 379525m (E), 7789608m (S).

4.2 ROÇADA SELETIVA

A roçada seletiva é o método adotado no controle de gramíneas e ervas daninhas indesejadas na área de plantio. Esse procedimento foi realizado com auxílio de roçadeira costal semi-mecanizada e ferramentas manuais, tais como foice e facão, rebaixando a vegetação indesejada (gramíneas, ervas daninhas e cipós) na área do projeto em até 10 cm do solo e preservando as espécies regenerantes nativas em processo de sucessão ecológica (Figura 8 a Figura 11).

Figura 8: Perspectiva da roçada seletiva em janeiro de 2021.
Nota: (A) Registro em 07/01/2021, coordenadas 24K 379513m (E), 7789646m (S). (B) Registro em 08/01/2021, coordenadas 24K 379501m (E), 7789600m (S).

Figura 9: Perspectiva da roçada seletiva em maio/junho de 2021.
Nota: (A) Registro em 03/06/2021, coordenadas 24K 379458m (E), 7789299m (S). (B) Registro em 03/06/2021, coordenadas 24K 379424m (E),

Figura 10: Perspectiva da roçada seletiva em agosto de 2021.
Nota: (A) Registro em 26/08/2021, coordenadas 24K 379500m (E), 7789578m (S). (B) Registro em 26/08/2021, coordenadas 24K 379453m (E), 7789295m (S).

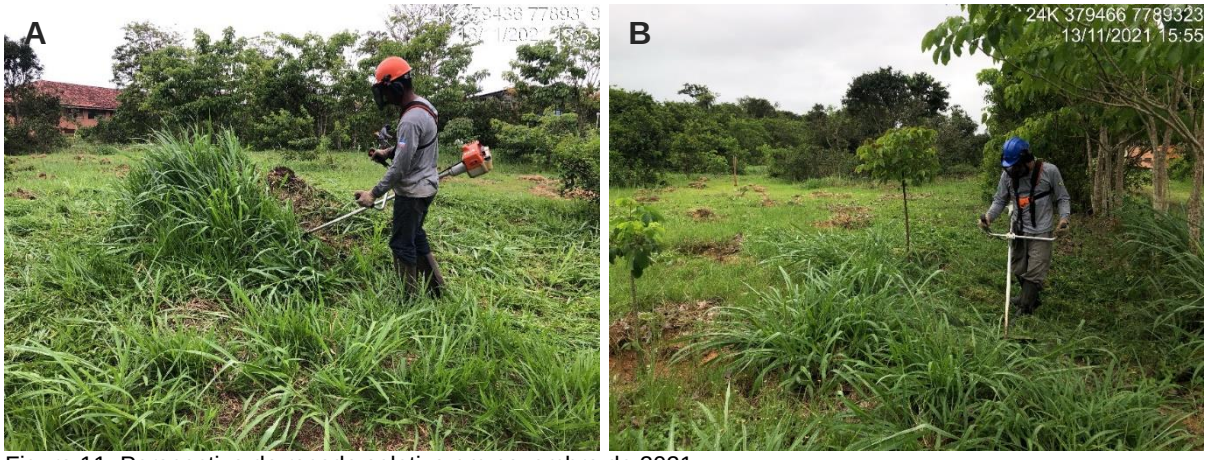


Figura 11: Perspectiva da roçada seletiva em novembro de 2021.
Nota: (A) Registro em 13/11/2021, coordenadas 24K 379436m (E), 7789319m (S). (B) Registro em 13/11/2021, coordenadas 24K 379466m (E), 7789323m (S).

4.3 COMBATE ÀS FORMIGAS CORTADEIRAS

Esta operação consiste na eliminação e/ou controle de formigas cortadeiras residentes nas áreas de reflorestamento e nas proximidades das mesmas (Figura 12).

Durante todas as etapas de manutenção ocorridas no ano de 2021, a área do projeto e arredores foram percorridos e vistoriados, a fim de localizar eventuais formigueiros, os quais foram identificados pelas manchas no terreno, por carreadores, montículos, resíduos e olheiros (Figura 13).

Figura 12: Aplicação de formicida nas proximidades do formigueiro em junho de 2021.
Nota: Registro em 03/06/2021, coordenadas 24K 379447m (E), 7789408m (S).

Figura 13: Aplicação de formicida nas proximidades do formigueiro em agosto de 2021.
Nota: Registro em 24/08/2021, coordenadas 24K 379541m (E), 7789718m (S).

4.4 ADUBAÇÃO DE COBERTURA

A adubação de cobertura das mudas foi realizada a cada campanha de manutenção, sendo aplicado 150 gramas do fertilizante NPK 20.05.20 por planta. O fertilizante foi depositado nas proximidades da muda, sob a projeção da copa, onde as raízes responsáveis pela absorção

dos nutrientes estão localizadas, seguindo a recomendação dada pelo laboratório responsável pela análise do solo (Figura 14 a Figura 17).

Figura 14: Aplicação de adubo de cobertura sob a projeção da copa da muda em janeiro de 2021.
Nota: Registro em 06/01/2021, coordenadas 24K, 379448m (E), 7789292m (S).

Figura 15: Aplicação de adubo de cobertura sob a projeção da copa da muda em junho de 2021.
Nota: Registro em 02/06/2021, coordenadas 24K, 379543m (E), 7789713m (S).

Figura 16: Aplicação de adubo de cobertura sob a projeção da copa da muda.
Nota: Registro em 25/08/2021, coordenadas 24K 379542m (E), 7789715m (S).

Figura 17: Aplicação de adubo de cobertura sob a projeção da copa da muda.
Nota: Registro em 13/11/2021, coordenadas 24K 379534m (E), 7789731m (S).

4.5 RECOBRIMENTO DE COROAS

Essa atividade consistiu no recobrimento das coroas com a matéria vegetal morta, obtida a partir da roçada da vegetação indesejada (Figura 18 a Figura 20). O recobrimento tem por base, fornecer proteção ao solo, impedindo o impacto direto das chuvas e da irrigação, regulação da temperatura e redução da evapotranspiração.

Figura 18: Auxiliar de campo realizando o recobrimento de coroa.
Nota: Registro em 08/01/2021, coordenadas 24K 379525m (E), 7789616m (S).

Figura 19: Auxiliar de campo realizando o recobrimento de coroa.
Nota: Registro em 02/06/2021, coordenadas 24K 379520m (E), 7789622m (S).

Figura 20: Auxiliar de campo realizando o recobrimento de coroa.
Nota: Registro em 25/08/2021, coordenadas 24K 379516m (E), 7789631m (S).

4.6 COLETA DE SOLO

A coleta de solo foi realizada em 26 de agosto de 2021. Para a caracterização nutricional do solo e subsidiar as ações de calagem e adubação, foi realizada a análise química e recomendação agronômica. Foram colhidas dez amostras simples em pontos aleatórios localizados por toda extensão da área do projeto (Figura 21 e Tabela 1). A partir da reunião das amostras simples, foi separada uma fração de solo para formar a amostra compostas (0-20 cm e a 20-40 cm de profundidade) (Figura 22 e Figura 23). Essas amostras foram enviadas para um laboratório especializado em análises agronômicas localizado no município de Linhares-ES (FULLIN – Laboratório de Análise Agronômica, Ambiental e Preparo de Soluções Químicas), o qual apresenta registro no Mistério da Agricultura (MAPA) e é certificado pela ISSO 9001:2015. Os resultados das análises e recomendação de adubação e calagem estão apresentados no Anexo I.

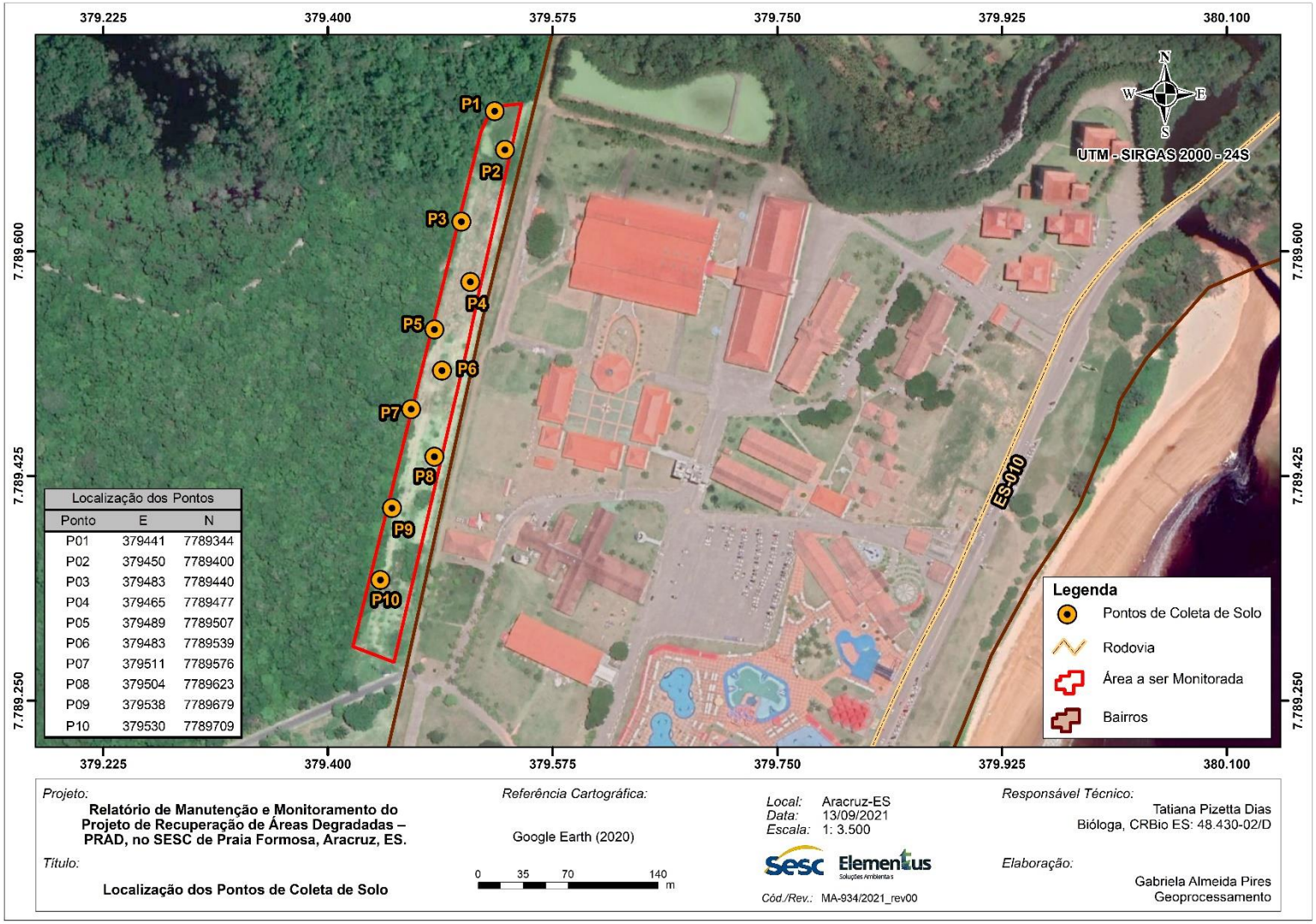


Figura 21: Localização dos pontos de coleta de solo.

Tabela 1: Coordenadas geográficas (UTM) dos pontos de coleta de solo.

Coordenadas UTM 24K SIRGAS 2000		
Ponto	**Longitude (E)**	**Latitude (S)**
1	379.546	7.789.707
2	379.516	7.789.660
3	379.520	7.789.622
4	379.498	7.789.564
5	379.497	7.789.512
6	379.466	7.789.469
7	379.472	7.789.407
8	379.468	7.789.374
9	379.456	7.789.331
10	379.441	7.789.305

Figura 22: Coleta de solo.
Nota: Registro em 26/08/2021, coordenadas 24K 379540m (E), 7789697m (S).

Figura 23: Amostras de solo individualizadas em profundidades de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm.
Nota: Registro em 26/08/2021, coordenadas 24K 379441m (E), 7789305 (S).

4.7 REPLANTIO

Para repor o quantitativo de mudas mortas, foi realizado o replantio durante a campanha de manutenção de novembro de 2021. Neste período houve a seleção das espécies, vistoria e aquisição das mudas, abertura e adubação dos berços e plantio das mudas, conforme detalhado abaixo.

4.7.1 Seleção das Espécies Nativas

As espécies destinadas ao replantio foram selecionadas a partir da lista de espécies nativas recomendadas para compor projetos de recuperação de áreas degradadas, de acordo com a bacia hidrográfica local, disponibilizada pela Comissão de Recuperação de Ecossistemas - CORE/IEMA (https://iema.es.gov.br/comissao_recuperacao_ecossistema/lista). A seleção das espécies para o replantio resultou em 512 indivíduos, representados por nove espécies, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1: Lista de espécies selecionadas para o replantio do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – Prad, no Sesc de Praia Formosa, Aracruz, ES.

Família	Espécie	Nome Popular	Grupo Ecológico	Altura (cm)	Qtd
Anacardiaceae	*Astronium graveolens* Jacq.	Aderne	Secundária Inicial	50	50
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Aroeira	Pioneira	50	90
Anacardiaceae	*Spondias venulosa* (Mart. ex Engl.) Engl.	Cajá mirim	Pioneira	50	60
Cannabaceae	*Trema micrantha* (L.) Blum.	Gurindiba	Pioneira	40	10
Caricaceae	*Jacaratia spinosa* (Aubl.) A.DC.	Jacatiá	Pioneira	70	60
Euphorbiaceae	*Joannesia princeps* Vell.	Boleira	Pioneira	80	90
Fabaceae	*Inga laurina* (Sw.) Wild	Ingá da praia	Pioneira	60	80
Fabaceae	*Parapiptadenia pterosperma* (Benth.) Brenan	Angico vermelho	Pioneira	50	32
Fabaceae	*Senna macranthera* (Collad.) Irwin et Barn.	Fedegosão	Pioneira	50	40
Total					**512**

4.7.2 Vistoria Técnica no Viveiro de Mudas

Antecedendo a aquisição das mudas nativas, a equipe técnica da Elementus realizou a vistoria das mudas junto ao Viveiro Primavera (RENASEM ES 02183/2018), visando inspecionar a qualidade fitossanitária, altura e as boas condições de rusticidade das espécies selecionadas. Os indivíduos adquiridos provinham de sacos de polietileno e altura mínima de 40 centímetros.

Previamente a expedição, as mudas foram organizadas em caixas agrícolas, separadas por espécie e, em seguida, irrigadas para garantir a condição fisiológica adequada até o momento do plantio (Figura 24 e Figura 25).

Figura 24: Perspectiva das mudas nativas no viveiro.
Nota: Registro em 10/11/2021, coordenadas 24K 357941m (E), 7873667m (S).

Figura 25: Perspectiva das mudas nativas no viveiro.
Nota: Registro em 10/11/2021, coordenadas 24K 357941m (E), 7873667m (S).

4.7.3 Abertura dos Berços de Plantio

Previamente à abertura dos berços, à área foi vistoriada para detecção das falhas devido a mortalidade das mudas. A partir da identificação desses pontos, as coroas foram limpas (capinadas) e os berços foram reabertos com auxílio de motocoveador (Figura 26 e Figura 27).

Figura 26: Abertura dos berços com motocoveador.
Nota: Registro em 12/11/2021, coordenadas 24K 379454m (E), 7789328m (S).

Figura 27: Vista do berço aberto para o replantio.
Nota: Registro em 11/11/2021, coordenadas 24K 379529m (E), 7789673m (S).

4.7.4 Adubação de Berço

Para adubação dos berços foi seguido a orientação da recomendação agronômica (Anexo I), sendo aplicado, na terra de enchimento, a quantidade de 150g de NPK 04.30.10 e 06g de FTE BR 12 por berço de plantio (Figura 28 e Figura 29).

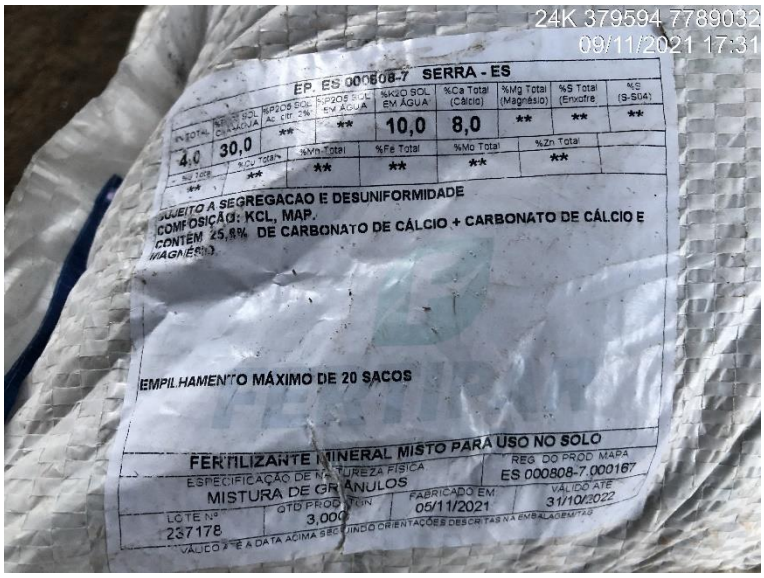


Figura 28: Especificação do fertilizante utilizado na adubação de berço. Nota: Registro em 09/11/2021, coordenadas 24K 379594m (E), 7789032m (S).

Figura 29: Especificação do adubo utilizado na aplicação de berço. Nota: Registro em 09/11/2021, coordenadas 24K 379610m (E), 7789053m (S).

Figura 30: Perspectiva do adubo adicionado à terra enchimento.
Nota: Registro em 12/11/2021, coordenadas 24K 379526m (E), 7789695m (S).

Em paralelo preparou-se o hidrogel utilizado no replantio, conforme as especificações do fabricante (5 g/L). O preparo ocorreu dissolvendo o polímero no conteúdo de água presente em baldes de 15 litros. Em seguida foram aplicados 500 ml do hidrogel preparado em cada berço (Figura 31).

Figura 31: Aplicação de hidrogel no berço de replantio.
Nota: Registro em 13/11/2021, coordenadas 24K 379529m (E), 7789690m (S).

4.7.5 Replantio

Após a aplicação do hidrogel, as mudas foram distribuídas e posicionadas ao lado de cada berço de plantio. Em seguida, retiradas cuidadosamente do recipiente (sacolas), de maneira que o torrão não se desfizesse, até a efetivação do replantio (Figura 32 a Figura 36).

Figura 32: Posicionamento da muda ao lado do berço de replantio.
Nota: Registro em 12/11/2021, coordenadas 24K 379513m (E), 7789654m (S).

Figura 33: Remoção das sacolas das mudas.
Nota: Registro em 13/11/2021, coordenadas 24K 379553m (E), 7789709m (S).

Figura 34: Posicionamento da muda no berço com hidrogel.
Nota: Registro em 13/11/2021, coordenadas 24K 379551m (E), 7789711m (S).

Figura 35: Auxiliar de campo efetuando o replantio.
Nota: Registro em 13/11/2021, coordenadas 24K 379551m (E), 7789711m (S).

Figura 36: Recobrimento da coroa da muda replantada.
Nota: Registro em 13/11/2021, coordenadas 24K 379536m (E), 7789694m (S).

Figura 37: Descarte das sacolas das mudas.
Nota: Registro em 13/11/2021, coordenadas 24K 379525m (E), 7789781m (S).

4.8 COLETA E ANÁLISE DE INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO

Em 2021 foram realizadas quatro campanhas de monitoramento para análise de indicadores de desenvolvimento florestal. As campanhas foram realizadas nos meses de janeiro, junho, agosto e novembro, em concordância com as atividades de manutenção.

Foram monitorados 112 indivíduos, distribuídos em cinco parcelas amostrais de 9x18 metros (Figura 38 a Figura 44), onde foram coletados dados de diâmetro à altura do solo (DAS), altura e diâmetro de copa. Também foram levantados dados de mortalidade, fitossanidade, predação, infestação de gramíneas e fenologia. Em seguida, foram calculados os indicadores de qualidade e desenvolvimento das áreas de plantio utilizando o *Microsoft Excel* 2016.

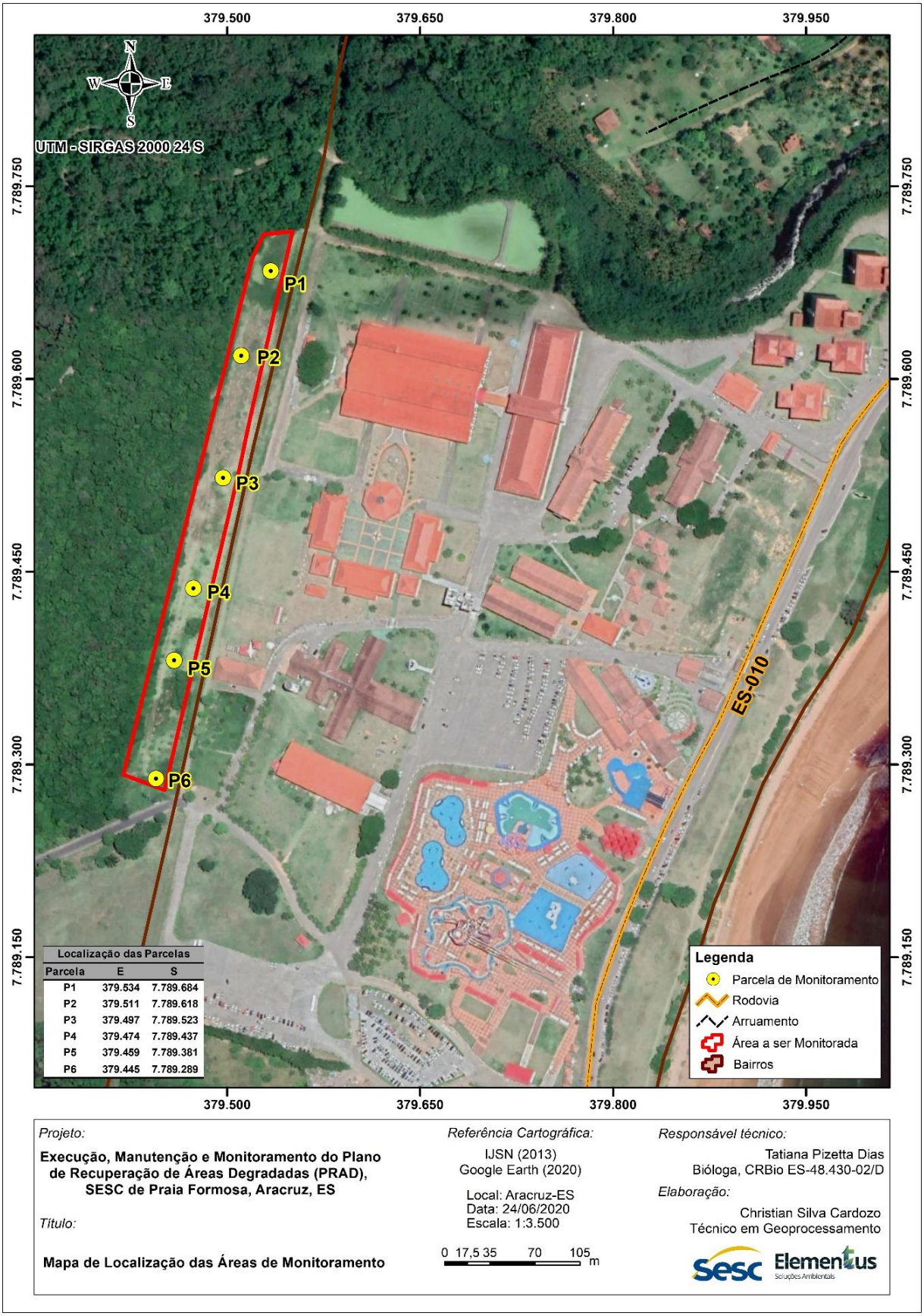


Figura 38: Localização das parcelas de monitoramento.

Figura 39: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P1.
Nota: Registro em 19/11/2021, coordenadas 24K 379554m (E), 7789684m (S).

Figura 40: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P2.
Nota: Registro em 19/11/2021, coordenadas 24K 379536m (E), 7789626m (S).

Figura 41: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P3.
Nota: Registro em 19/11/2021, coordenadas 24K 379518m (E), 7789519m (S).

Figura 42: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P4.
Nota: Registro em 19/11/2021, coordenadas 24K 379494m (E), 7789436m (S).

Figura 43: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P5.
Nota: Registro em 19/11/2021, coordenadas 24K 379481m (E), 7789377m (S).

Figura 44: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P6.
Nota: Registro em 19/11/2021, coordenadas 24K 379455m (E), 7789288m (S).

Ao todo, nas seis parcelas, foram monitorados 112 indivíduos, pertencentes a 24 espécies e 11 famílias. Foi registrada a entrada de 01 indivíduo regenerante (*Schinus terenbinthifolia*) na parcela 05 (Figura 45).

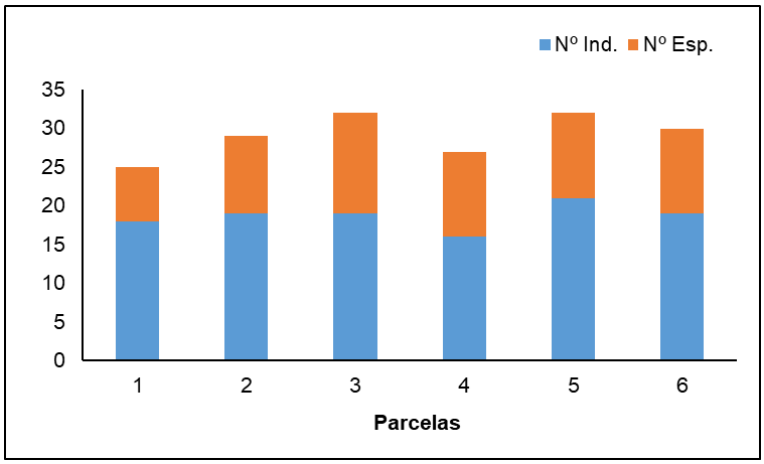


Figura 45: Número de indivíduos e número de espécies monitorados no PRAD SESC, Aracruz, ES.

A altura média, neste período, foi de 0,80 m, sendo que as maiores alturas foram registradas nas campanhas de agosto e novembro (Figura 46 a Figura 48), enquanto que o diâmetro à altura do solo (DAS) médio foi de 20,85 mm, sendo que o maior DAS médio foi registrado na campanha de agosto (Figura 49 e Figura 53).

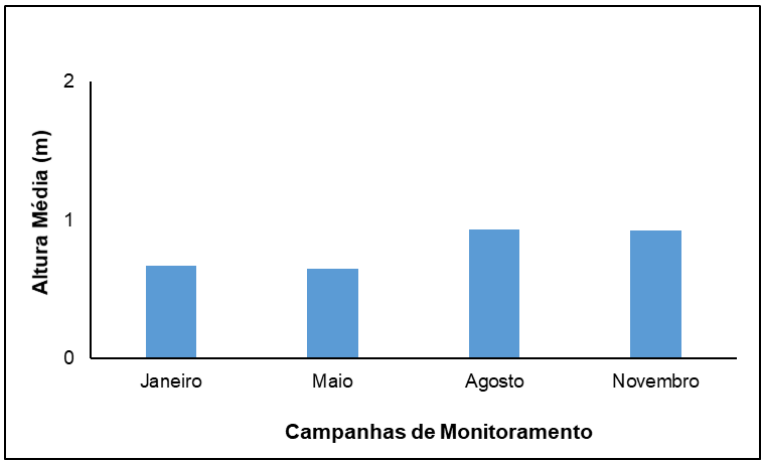


Figura 46: Altura média das mudas monitoradas em quatro campanhas de monitoramento.

Figura 47: Medição da altura dos indivíduos.
Nota: Registro em 26/08/2021, coordenadas 24K 379549m (E), 7789708m (S).

Figura 48: Medição da altura dos indivíduos.
Nota: Registro em 19/11/2021, coordenadas 24K 379548m (E), 7789703m (S).

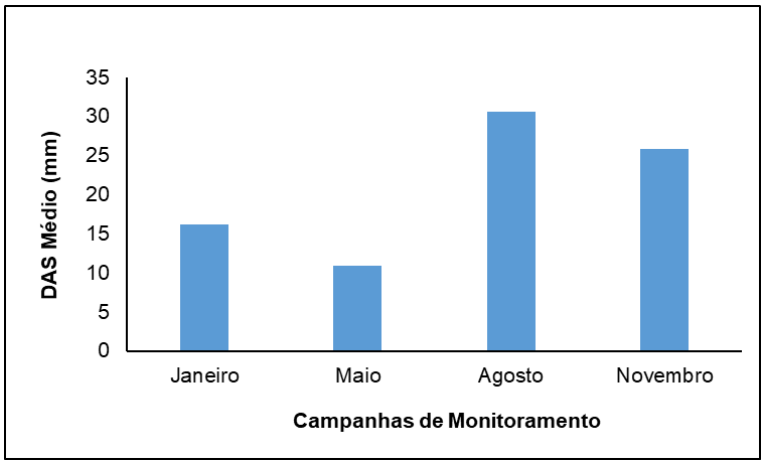


Figura 49: Diâmetro à altura do solo (DAS) médio das mudas monitoradas em quatro campanhas de monitoramento.

Figura 50: Medição do diâmetro à altura do solo (DAS) dos indivíduos. Nota: Registro em 26/08/2021, coordenadas 24K 379528m (E), 7789684m (S).

A cobertura de copa média nas parcelas de monitoramento foi de 8,83%, sendo que durante a campanhas de agosto e novembro foram registradas as maiores porcentagens de cobertura de copa do período (Figura 51 a Figura 53).

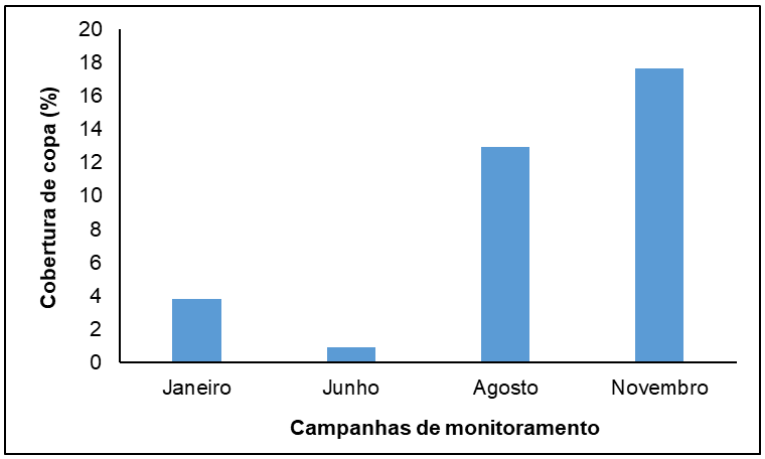


Figura 51: Cobertura de copa média (%) das mudas monitoradas em quatro campanhas de monitoramento.

Figura 52: Medição do diâmetro de copa dos indivíduos.
Nota: Registro em 26/08/2021, 24K 379538m (E), 7789694m (S).

t

Figura 53: Medição do diâmetro de copa dos indivíduos.
Nota: Registro em 19/11/2021, 24K 379548m (E), 7789703m (S).

A maior quantidade de indivíduos mortos foi registrada na campanha de agosto, somando 34 indivíduos (Figura 54). Em novembro foi realizado o replantio de todos os indivíduos mortos (512 ind.).

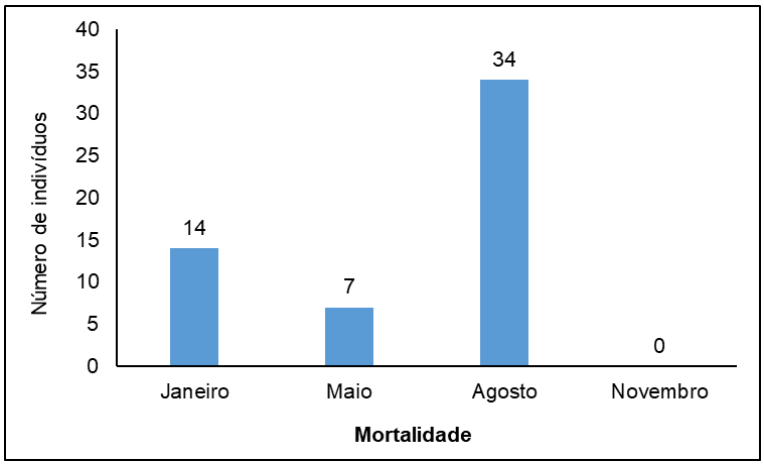


Figura 54: Mortalidade registrada nas quatro campanhas de monitoramento.

4.9 REGISTRO DE FLORES E FRUTOS

Durante o período foi registrado a ocorrência de frutos em aroeira (*Schinus terenbinthifolia*) e gurindiba (*Trema micranta*). Tais espécies, em estágio fértil, contribuem com a fluxo gênico

local, além de serem fontes atrativas para fauna (principalmente avifauna) e contribuem com a dispersão de diásporos nas áreas de restauração (Figura 55 e Figura 56).

Figura 55: Indivíduo de Aroeira (*Schinus terebinthifolia*) com frutos.
Nota: Registro em 31/05/2021, coordenadas 24K 379514m (E), 7789570m (S).

Figura 56: Indivíduo de gurindiba (*Trema micrantha*) com frutos.
Nota: Registro em 08/11/2021, coordenadas 24K 379529m (E), 7789701m (S).

4.10 REGISTRO DE FAUNA

No período foi registrado a ocorrência da cobra cipó (*Philodryas olfersii*) na área do projeto (Figura 57).

Figura 57: Registro de cobra cipó (*Philodryas olfersii*) na área do projeto. Nota: Registro em 04/01/2021, coordenadas 24K 379545m (E), 7789644m (S).

5 CRONOGRAMA EXECUTIVO

O Anexo II apresenta o cronograma executivo do projeto, com as atividades realizadas e previstas para os próximos meses.

6 REFERÊNCIAS

Comissão de Recuperação de Ecossistemas/CORE-IEMA. Disponível em: https://iema.es.gov.br/comissao_recuperacao_ecossistema/lista.

MARTINS, S.V. **Recuperação de Matas Ciliares**. 2° Ed. Viçosa: Ed. Aprenda Fácil, 2007.

MARTINS, S.V. **Recuperação de Áreas Degradadas:** Ações em Áreas de Preservação Permanente, Voçorocas, Taludes Rodoviários e de Mineração. 3° ed. Viçosa, Ed. Aprenda Fácil, 2013.

PEREIRA, O. J. Restinga: origem, estrutura e diversidade. In: JARDIM, M. A. G.; BASTOS, M. N. C.; SANTOS, J. U. M. (Orgs.). **Desafios da Botânica Brasileira no Novo Milênio: inventário, sistematização e conservação da biodiversidade vegetal**. Belem: Sociedade Brasileira de Botânica, 2003. p.177-179.

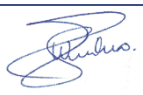
7 EQUIPE TÉCNICA

Elementus Soluções Ambientais Ltda.		
CREA: 14306	CRBio: 2323	CTF: 6217785

Profissional	**Victor Hugo Barbosa de Carvalho** Engenheiro Ambiental, Engenheiro Civil CREA ES 034736/D
Responsabilidade	Coordenação geral
Assinatura	

Profissional	**Tatiana Pizetta Dias** Bióloga, Especialista em Gestão e Educação Ambiental, Especialista em Agroecologia CRBio 048430-02/D
Responsabilidade	Coordenação técnica e responsabilidade técnica
Assinatura	

Profissional	**Rafael Esposito Altoé** Biólogo, Pós-Graduando em Gestão de Projetos CRBio 071103-02/D
Responsabilidade	Gestão técnica, coordenação das atividades de campo e acompanhamento da execução do projeto, junto ao Coordenador Técnico.
Assinatura	

Profissional	**Wesley Santos Pinheiro** Biólogo
Responsabilidade	Execução das atividades de campo
Assinatura	

Profissional	**Christian Silva Cardoso** Técnico em Geoprocessamento, Graduando em Geografia CRT ES / CFT 13404100794
Responsabilidade	Execução de mapas e plantas
Assinatura	

As Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) são apresentadas no Anexo III.

8 ANEXOS

1º Relatório Semestral - Manutenção e Monitoramento do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, no SESC de Praia Formosa, Aracruz, ES

Janeiro de 2020 a Junho de 2020

Relatório Técnico RT-060/2020
Volume Único – Revisão 00
Junho/2020

Elementus
Soluções Ambientais

ÍNDICE DE REVISÕES

1º Relatório Semestral - Manutenção e Monitoramento do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, no SESC de Praia Formosa, Aracruz, ES

Janeiro de 2020 a Junho de 2020

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
00	Emissão Inicial

	REV. 00	REV. 01	REV. 02	REV. 03	REV. 04	REV. 05	REV. 06	REV. 07
DATA	30/06/2020							
ELABORAÇÃO	REA							
VERIFICAÇÃO	MFP							
APROVAÇÃO	VHBC							

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA EMPRESA **SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC**, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

APRESENTAÇÃO

A Elementus Soluções Ambientais Ltda. foi contratada pelo Serviço Social do Comércio – SESC, para executar os serviços de implantação, manutenção e monitoramento do Plano de Recuperação de Área degradada – PRAD, visando a reparação da supressão de vegetação de Mata Atlântica em uma área de 1,16 hectares, no Centro de Turismo Social e Lazer de Praia Formosa – CTSLPF, município de Aracruz, Espírito Santo.

O presente documento foi elaborado pela equipe técnica da Elementus, com base nas informações contidas no Termo de Referência e Caderno de Especificações Técnicas, fornecido pelo SESC.

ÍNDICE GERAL

1 INFORMAÇÕES GERAIS 13
1.1 EMPREENDEDOR 13
1.2 EMPREENDIMENTO 13
1.3 CONSULTORIA 14
2 OBJETIVOS 15
2.1 OBJETIVO GERAL 15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 15
3 MATERIAIS E MÉTODOS 16
3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA 16
4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 20
4.1 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO DA ÁREA 20
4.1.1 COLETA E ANÁLISE DE SOLO 20
4.1.2 PROTEÇÃO CONTRA INCÊNCIO – ACEIRO 22
4.1.3 ALINHAMENTO E MARCAÇÃO MANUAL DOS BERÇOS 24
4.1.4 COROAMENTO 25
4.1.5 ROÇADA SELETIVA 27
4.1.6 COMBATE ÀS FORMIGAS CORTADEIRAS 30
4.1.7 ABERTURA DOS BERÇOS 33
4.1.8 ADUBAÇÃO DE BERÇO 34
4.1.9 ADUBAÇÃO DE COBERTURA 35
4.1.10 SELEÇÃO DAS ESPÉCIES 35
4.1.11 PLANTIO 36
4.1.12 REPLANTIO 41
4.1.13 IRRIGAÇÃO 47
4.2 COLETA E ANÁLISE DOS INDICADORES DE QUALIDADE E DESENVOLVIMENTO 48
4.3 CRONOGRAMA EXECUTIVO 57
5 REFERÊNCIAS 58
6 EQUIPE TÉCNICA 59
7 ANEXOS 61

FIGURAS

Figura 1: Localização da área do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, no SESC de Praia Formosa. 17
Figura 2: Vista panorâmica do relevo da área do projeto, onde é possível observar o fragmento florestal adjacente. 18
Figura 3: Presença de espécies exóticas (ipê-rosa - *Tabebuia pentaphylla*) na área do projeto. 18
Figura 4: Detalhe do fragmento de formação florestal não inundável de restinga limítrofe à área do projeto. 19
Figura 5: Localização dos pontos de coleta de solo na área do PRAD. 21
Figura 6: Ponto de coleta de solo na área do PRAD. 22
Figura 7: Trecho do aceiro antes do início das atividades de implantação do projeto de recuperação de áreas degradadas. 23
Figura 8: Remoção da cobertura vegetal, do tipo gramínea, no perímetro do aceiro. 23
Figura 9: Trecho de aceiro confeccionado. Destaque para remoção e empilhamento da matéria vegetal em linha paralela ao perímetro do aceiro. 24
Figura 10: Alinhamento e marcação dos berços na área do projeto. 24
Figura 11: Marcação do local onde o berço foi aberto. 25
Figura 12: Coroamento sendo realizado na área do projeto durante a implantação. Registro em 24/01/2020. 26
Figura 13: Coroa confeccionada com 1 metro de diâmetro durante a implantação. Registro em 24/01/2020. 26
Figura 14: Realização do coroamento na área do projeto durante a 1ª manutenção. Registro em 20/05/2020. 26
Figura 15: Coroamento realizado na área do projeto durante a 1ª manutenção. Registro em 03/06/2020. 27
Figura 16: Realização da roçada seletiva durante a implantação do PRAD. Registro em 23/01/2020. 27
Figura 17: Perspectiva da área após a roçada seletiva durante a implantação do PRAD. Registro em 23/01/2020. 28
Figura 18: Perspectiva da área antes da roçada seletiva da 1º manutenção. Registro em 09/04/2020. 28
Figura 19: Realização da roçada seletiva durante a 1ª manutenção. Registro em 21/05/2020. 29

Figura 20: Perspectiva da área após a roçada seletiva da 1º manutenção. Registro em 20/05/2020. 29
Figura 21: Material vegetal oriundo da roçada seletiva e disposto na área do projeto durante a implantação. Registro em 23/01/2020. 30
Figura 22: Material vegetal oriundo da roçada seletiva e disposto na área do projeto durante a 1ª manutenção. Registro em 25/05/2020. 30
Figura 23: Formigueiro localizado na área do projeto. Em detalhe, o olheiro do formigueiro. Registro em 03/06/2020. 31
Figura 24: Formicida aplicado nas proximidades do olheiro ativo do formigueiro. Registro em 03/06/2020. 31
Figura 25: Operária carregando a isca granulada para dentro do formigueiro. 32
Figura 26: Formicida aplicado nas proximidades do olheiro ativo. 32
Figura 27: Formicida aplicado nas proximidades do olheiro ativo. 32
Figura 28: Utilização de motocoveador na abertura dos berços. 33
Figura 29: Utilização de motocoveador na abertura dos berços. 33
Figura 30: Adubo indicado a partir da análise do solo da área do projeto. 34
Figura 31: Deposição de fertilizantes (NPK 04-30-10 e FTE BR 12) ao lado do berço para posterior preenchimento do berço. 34
Figura 32: Fertilizante utilizado na adubação de cobertura. 35
Figura 33: Polímero hidroretentor utilizado durante o plantio. 38
Figura 34: Aplicação do hidrogel no berço de plantio anteriormente ao plantio. 38
Figura 35: Separação e distribuição das mudas nativas por grupo ecológico. 39
Figura 36: Plantio das mudas nativas na área do projeto. 39
Figura 37: Remoção das sacolinhas das mudas nativas. 39
Figura 38: Condicionamento da muda no berço. 40
Figura 39: Preenchimento do berço com mistura de terra e adubo. 40
Figura 40: Término do procedimento de plantio. 40
Figura 41: Destinação adequada das sacolinhas das mudas. 41
Figura 42: Aspectos fitossanitários das mudas utilizadas no replantio. 43
Figura 43: Área temporária de permanência das mudas. 43
Figura 44: Organização das mudas por grupo ecológico e transporte até o local de replantio. 44
Figura 45: Berço de plantio contendo hidrogel para plantio. 44
Figura 46: Auxiliar de campo removendo a sacola e realizando o replantio. 45
Figura 47: Auxiliar de campo acomodando o torrão no berço e realizando o replantio das mudas. 45

Figura 48: Auxiliar de campo realizando o replantio. 46
Figura 49: Recobrimento da coroa com matéria vegetal proveniente da roçada. 46
Figura 50: Destinação das sacolas das mudas utilizadas no replantio. 47
Figura 51: Instalação do sistema de irrigação na área do projeto. 47
Figura 52: Auxiliar de campo realizando a irrigação das mudas. 48
Figura 53: Auxiliar de campo realizando a irrigação das mudas. 48
Figura 54: Localização das parcelas de monitoramento. 50
Figura 55: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P1. 51
Figura 56: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P2. 51
Figura 57: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P3. 52
Figura 58: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P4. 52
Figura 59: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P5. 52
Figura 60: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P6. 53
Figura 61: Número de indivíduos e número de espécies monitorados no Prad SESC, Aracruz, ES. 53
Figura 62: Medição *in situ* da altura dos indivíduos monitorados. 54
Figura 63: Medição *in situ* da altura dos indivíduos monitorados. 54
Figura 64: Altura média dos indivíduos monitorados. 55
Figura 65: Medição *in situ* do diâmetro à altura do solo (DAS). 55
Figura 66: Diâmetro à altura do solo (DAS) médio dos indivíduos monitorados. 55
Figura 67: Aferição das medidas de copa das mudas na parcela 6. 56
Figura 68: Aferição das medidas de copa das mudas na parcela 2. 56
Figura 69: Cobertura de copa média por parcela de monitoramento. 57

TABELAS

Tabela 1: Localização geográfica dos pontos de coleta de solo na área do projeto. 22
Tabela 2: Relação das espécies selecionadas para o plantio no plano de recuperação de áreas degradadas – PRAD, do SESC de Praia Formosa, Aracruz, ES. 37
Tabela 3: Relação das espécies selecionadas para o replantio no plano de recuperação de áreas degradadas – PRAD do SESC de Praia Formosa, Aracruz, ES. 42
Tabela 4: Parâmetros ecológicos identificados na primeira campanha do monitoramento do Prad SESC. 54

ANEXOS

Anexo I – Análise de Solo e Recomendação de Adubação;

Anexo II – Anotação de Responsabilidade Técnica – ART;

Anexo III – Cronograma Executivo.

1 INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 EMPREENDEDOR

Nome / Razão Social: Serviço Social do Comércio AR/ES
CNPJ: 05.305.785/0001-24.
Endereço: Praça Misael Pena, N° 54, Parque Moscoso, Vitória/ES. CEP: 29.018-300.
Telefone: (27) 3232-3101.

REPRESENTANTE LEGAL

Nome: Gutman Uchôa de Mendonça
CPF: 014.722.327-04
Endereço: Praça Misael Pena, N° 54, Parque Moscoso, Vitória/ES. CEP: 29.018-300.
Telefone: (27) 3232-3114

PESSOA DE CONTATO

Nome: André Luiz Labanca Rosas
Telefone: (27) 3232-3100.
E-mail: andre.labanca@es.sesc.com.br

1.2 EMPREENDIMENTO

Nome: Centro de Turismo Social e Lazer de Praia Formosa – CTSLPF.
Endereço: Rodovia ES-010, Km 35 Norte s/n - Santa Cruz, Aracruz.
Coordenadas Referenciais UTM: Datum SIRGAS 2000, Zona 24 S, 379807 m (E) e 7789318 m (S).

1.3 CONSULTORIA

Razão Social: Elementus Soluções Ambientais Ltda.

CNPJ: 21.566.736/0001-00

Endereço: Avenida Rio Branco, 384. Ed. Concorde. Sala 101. Santa Lúcia, Vitória-ES. CEP: 29.056-264

Telefax: (27) 2142-8322

E-mail: tecnico@elementus-sa.com.br

REPRESENTANTES LEGAIS

Nome: Victor Hugo Barbosa de Carvalho

Cargo: Diretor Técnico, Engenheiro Ambiental

E-mail: victor@elementus-sa.com.br

Nome: Wagner Rodrigo Barbosa de Carvalho

Cargo: Diretor Comercial, Engenheiro Ambiental

E-mail: wagner@elementus-sa.com.br

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Apresentar o 1º Relatório Técnico semestral das atividades de manutenção e monitoramento relativas ao Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) para área do SESC de Praia Formosa, município de Aracruz, a fim de recuperar 1,16 hectares, conforme diretrizes do Termo de Referência e Caderno de Especificações Técnicas fornecidos pelo SESC para execução dos serviços.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Apresentar as atividades desenvolvidas, no período de janeiro de 2020 a junho de 2020, referentes ao 1º semestre de manutenção e monitoramento, no que tange à:

- Coleta e análise de solo;
- Proteção contra incêndios - aceiros;
- Alinhamento e marcação dos berços;
- Coroamento;
- Roçada seletiva;
- Combate às formigas cortadeiras;
- Abertura dos berços;
- Adubação de berço;
- Adubação de cobertura;
- Plantio;
- Replantio;
- Irrigação;
- Coleta e análise dos indicadores de qualidade e desenvolvimento.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA

A área a ser reflorestada está inserida nas dependências do SESC de Praia Formosa, com extensão de 1,16 hectares, localizada no litoral do município de Aracruz/ES. A área de estudo está situada a 83 km de Vitória e o acesso é feito através da Rodovia ES-010, no km 35 norte (Figura 1).

Figura 1: Localização da área do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, no SESC de Praia Formosa.

A área do projeto é formada por uma extensão de baixada, de relevo plano e solo arenoso (Figura 2). Este terreno é característico de ambientes próximos ao oceano, cuja deposição de sedimento, de origem marinha, ocorreu no período Quaternário. A vegetação da área é constituída por gramíneas invasoras, indivíduos de ipê rosa (*Tabebuia pentaphylla* (L.) Hemsl.), espécie de origem exótica conhecida por ipê de El Salvador e, leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam) De Wit.) (Figura 3). Limítrofe à área, ocorre um fragmento florestal, definido conforme Pereira (2003), como formação florestal não inundável de restinga. Nesta fitofisionomia, é notória a presença de exemplares de porte alto, com dossel de até 10 metros de altura (Figura 4).

Figura 2: Vista panorâmica do relevo da área do projeto, onde é possível observar o fragmento florestal adjacente.

Figura 3: Presença de espécies exóticas (ipê-rosa - *Tabebuia pentaphylla*) na área do projeto.

Figura 4: Detalhe do fragmento de formação florestal não inundável de restinga limítrofe à área do projeto.

4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

4.1 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO DA ÁREA

4.1.1 COLETA E ANÁLISE DE SOLO

A coleta de solo foi realizada em 15 de janeiro de 2020, antecedendo à implantação do projeto. Para melhor caracterização do solo e subsidiar as ações de adubação/calagem, foi realizada a análise química do mesmo. Para isso, foi coletada uma amostra de solo composta, que consiste na reunião de várias amostras simples (sub-amostras), colhidas ao acaso dentro da área do projeto, que são misturadas para representá-la melhor (SILVA; 2018).

Desta maneira, foram retiradas dez sub-amostras, numa profundidade de 0-40 cm (Figura 5; Tabela 1). O solo coletado de cada um desses locais (sub-amostras) foi acondicionado em recipiente limpo e, em seguida, misturados. A partir da mistura deste conjunto de sub-amostras, foi coletada uma amostra final de cerca de 250 gramas, embalada em sacolas plásticas devidamente identificadas e encaminhadas ao laboratório (Figura 6).

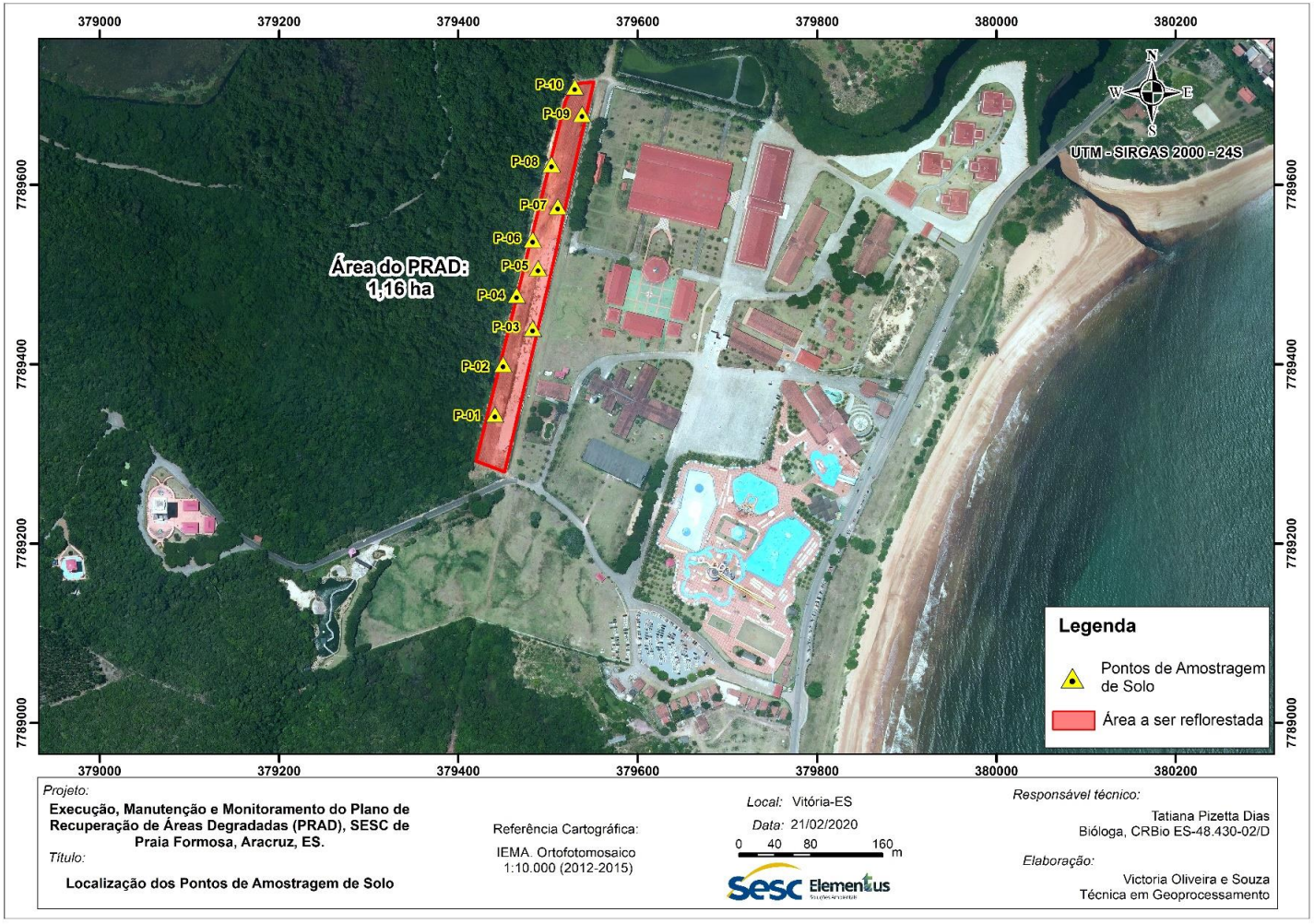


Figura 5: Localização dos pontos de coleta de solo na área do PRAD.

Tabela 1: Localização geográfica dos pontos de coleta de solo na área do projeto.

Coordenadas UTM SIRGAS 2000		
Ponto	**Longitude**	**Latitude**
1	379.441	7.789.344
2	379.450	7.789.400
3	379.483	7.789.440
4	379.465	7.789.477
5	379.489	7.789.507
6	379.483	7.789.539
7	379.511	7.789.576
8	379.504	7.789.623
9	379.538	7.789.679
10	379.530	7.789.709

Figura 6: Ponto de coleta de solo na área do PRAD.

As amostras foram enviadas para laboratório especializado em análise agronômica, localizado em Linhares (FULLIN - Laboratório de Análise Agronômica, Ambiental e Preparo de Soluções Químicas), o qual apresenta registro no Ministério da Agricultura (MAPA) e é certificado pela ISO 9001:2015. Os resultados das análises e recomendação de adubação e calagem estão apresentados no Anexo I.

4.1.2 PROTEÇÃO CONTRA INCÊNCIO – ACEIRO

O aceiro foi confeccionado na área do projeto que margeia a divisa com a faixa de servidão do gasoduto e estrada, visando manter o perímetro limpo, de maneira a evitar que eventuais

incêndios que venham a ocorrer nas adjacências, se propaguem para o interior das áreas de reposição florestal. O aceiro foi capinado com 3 m de largura, manualmente, com enxada e/ou enxadão.

É importante ressaltar, que não foi realizada, na abertura de aceiro, a retirada (supressão) de espécies arbóreas nativas e regeneração. O material proveniente da limpeza dos aceiros foi disposto ao longo da área no limite com a área de plantio, para proteção do solo contra erosão, diminuição da perda de água por evaporação, manutenção da temperatura mais estável no solo e diminuição do nível de re-infestação de plantas daninhas (Figura 7 a Figura 9).

Figura 7: Trecho do aceiro antes do início das atividades de implantação do projeto de recuperação de áreas degradadas.

Figura 8: Remoção da cobertura vegetal, do tipo gramínea, no perímetro do aceiro.

Figura 9: Trecho de aceiro confeccionado. Destaque para remoção e empilhamento da matéria vegetal em linha paralela ao perímetro do aceiro.

4.1.3 ALINHAMENTO E MARCAÇÃO MANUAL DOS BERÇOS

Esta etapa consistiu na determinação do ponto exato do local que os berços foram abertos. A determinação do ponto para a demarcação dos berços foi realizada com o auxílio de trenas ou estacas de bambu (gabarito) e a marcação com o auxílio de enxadão, seguindo o modelo de plantio sugerido no plano de trabalho (item 3.2.4, RT-070_2019).

Figura 10: Alinhamento e marcação dos berços na área do projeto.

Figura 11: Marcação do local onde o berço foi aberto.

4.1.4 COROAMENTO

O coroamento foi realizado nos meses de janeiro de 2020 e junho de 2020, como parte da manutenção do projeto de recuperação de áreas degradadas. Esta atividade consiste na limpeza da vegetação herbácea e subarbustiva em um raio de aproximadamente 50 cm ao redor do berço de plantio / muda, deixando o solo coberto com a matéria vegetal seccionada (MARTINS, 2007; 2013). Esta técnica proporciona a eliminação da competição por água, luz e nutrientes entre as mudas e plantas indesejáveis, sem que haja interferência no processo de sucessão natural.

O coroamento foi realizado por meio de capina manual, com auxílio de enxada, onde todas as essências indesejáveis (gramíneas, ervas daninhas e lianas invasoras) foram removidas, entre 2 a 3 cm de profundidade, assegurando menor índice de re-infestação (Figura 12 a Figura 15).

Figura 12: Coroamento sendo realizado na área do projeto durante a implantação. Registro em 24/01/2020.

Figura 13: Coroa confeccionada com 1 metro de diâmetro durante a implantação. Registro em 24/01/2020.

Figura 14: Realização do coroamento na área do projeto durante a 1ª manutenção. Registro em 20/05/2020.

Figura 15: Coroamento realizado na área do projeto durante a 1ª manutenção. Registro em 03/06/2020.

4.1.5 ROÇADA SELETIVA

A roçada seletiva é o método adotado no controle de gramíneas e ervas daninhas indesejadas na área de plantio. Esse procedimento foi realizado com auxílio de roçadeira costal semi-mecanizada e ferramentas manuais, tais como foice e facão, rebaixando a vegetação indesejada (gramíneas, ervas daninhas e cipós) na área do projeto em até 10 cm do solo e preservando as espécies regenerantes nativas em processo de sucessão ecológica (Figura 16 a Figura 20).

Figura 16: Realização da roçada seletiva durante a implantação do PRAD. Registro em 23/01/2020.

Figura 17: Perspectiva da área após a roçada seletiva durante a implantação do PRAD. Registro em 23/01/2020.

Figura 18: Perspectiva da área antes da roçada seletiva da 1º manutenção. Registro em 09/04/2020.

Figura 19: Realização da roçada seletiva durante a 1ª manutenção. Registro em 21/05/2020.

Figura 20: Perspectiva da área após a roçada seletiva da 1º manutenção. Registro em 20/05/2020.

A matéria vegetal oriunda das roçadas foi disposta ao longo da área de plantio, para proteção do solo contra erosão, diminuição da perda de água por evaporação, manutenção da temperatura mais estável no solo e diminuição do nível de re-infestação de plantas daninhas (Figura 22 a Figura 22).

Figura 21: Material vegetal oriundo da roçada seletiva e disposto na área do projeto durante a implantação. Registro em 23/01/2020.

Figura 22: Material vegetal oriundo da roçada seletiva e disposto na área do projeto durante a 1ª manutenção. Registro em 25/05/2020.

4.1.6 COMBATE ÀS FORMIGAS CORTADEIRAS

Esta operação consiste na eliminação e/ou controle de formigas cortadeiras residentes nas áreas de reflorestamento e nas proximidades das mesmas.

Durante a etapa de implantação e na 1ª manutenção, à área do projeto e arredores foram percorridos e vistoriados, a fim de localizar eventuais formigueiros, os quais poderão ser identificados pelas manchas no terreno, por carreadores, montículos, resíduos e olheiros (Figura 23).

Figura 23: Formigueiro localizado na área do projeto. Em detalhe, o olheiro do formigueiro. Registro em 03/06/2020.

Após a identificação dos formigueiros, foram utilizadas iscas formicidas da marca Mirex-S para controle, e as técnicas e dosagens utilizadas respeitaram as recomendações do fabricante. As iscas foram aplicadas diretamente da embalagem, sem contato manual, ao lado dos carreiros de maior movimentação e próximo aos olheiros ativos. A vistoria para identificação de novos focos ou atividades dos formigueiros ocorreu, semanalmente, nas áreas por meio de caminhamento e, quando detectada a necessidade, o controle foi realizado (Figura 24 a Figura 27).

Figura 24: Formicida aplicado nas proximidades do olheiro ativo do formigueiro. Registro em 03/06/2020.

Figura 25: Operária carregando a isca granulada para dentro do formigueiro.

Figura 26: Formicida aplicado nas proximidades do olheiro ativo.

Figura 27: Formicida aplicado nas proximidades do olheiro ativo.

4.1.7 ABERTURA DOS BERÇOS

A confecção dos berços tem por objetivo permitir bom enraizamento, infiltração de água e nutrição das mudas no período inicial de desenvolvimento. Desta maneira, os berços foram abertos com dimensões de 40x40x40 cm, com auxílio de cavadeira e perfuradores de solo/ motocoveadoras, conforme ilustra as Figura 28 e Figura 29.

Figura 28: Utilização de motocoveador na abertura dos berços.

Figura 29: Utilização de motocoveador na abertura dos berços.

4.1.8 ADUBAÇÃO DE BERÇO

A adubação de berço foi realizada previamente ao plantio e ao replantio, conforme recomendação agronômica emitida pelo laboratório especializado (Anexo I). Para a adubação de berço, foi depositado 230 g do adubo NPK 04-30-10 e 05 g do FTE BR 12, conforme as quantidades recomendadas após resultado de análise de solo, sendo estes homogeneizado à terra dos berços de plantio, com auxílio do motocoveador e/ou enxada e cavadeira (Figura 30 e Figura 31).

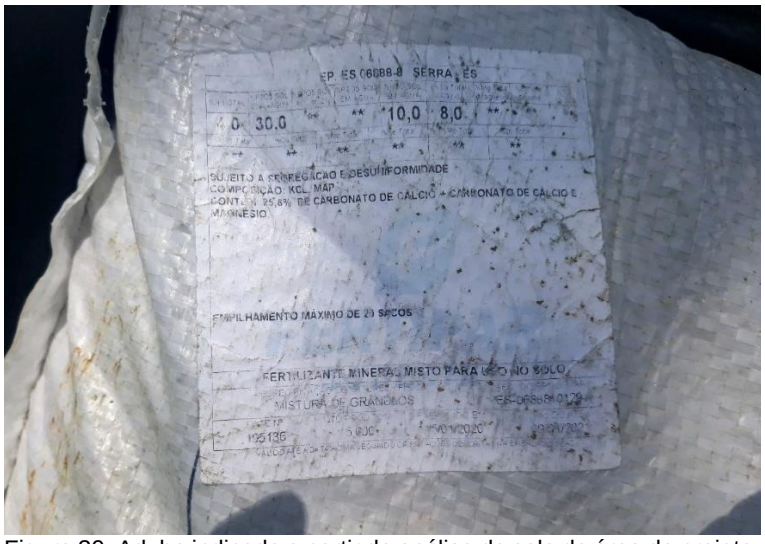


Figura 30: Adubo indicado a partir da análise do solo da área do projeto.

Figura 31: Deposição de fertilizantes (NPK 04-30-10 e FTE BR 12) ao lado do berço para posterior preenchimento do berço.

4.1.9 ADUBAÇÃO DE COBERTURA

No mês de maio foi realizada a adubação de cobertura das mudas. Foi aplicado 50 g de NPK 20.05.20 e a aplicação ocorreu na superfície do solo, sob a projeção da copa, onde as raízes responsáveis pela absorção dos nutrientes estão localizadas (Figura 32).

Figura 32: Fertilizante utilizado na adubação de cobertura.

4.1.10 SELEÇÃO DAS ESPÉCIES

A seleção das espécies foi realizada com base no estudo de caracterização florística (SARNAGLIA JUNIOR et al. 2014) e fitofisionômica da região, a fim de melhor relacionar as espécies com seus devidos habitats. Baseando-se nestas informações e seguindo as recomendações do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo – IEMA (disponível em https://iema.es.gov.br/comissao_recuperacao_ecossistema/lista), que cita as espécies nativas que, preferencialmente, devem ser utilizadas para a recuperação de áreas degradadas no Espírito Santo de acordo com cada ecossistema e bacia hidrográfica, foi realizada a seleção e listagem das espécies para restauração dessas áreas.

4.1.11 PLANTIO

A Tabela 2 apresenta o quantitativo de 1.289 mudas, distribuídas em 30 espécies selecionadas para atividades de plantio. Vale destacar que se trata de uma relação das espécies que podem ser utilizadas na execução deste PRAD, entretanto, outras espécies poderão ser utilizadas desde que sejam nativas da região / Bioma e ocorram naturalmente no ecossistema a ser recuperado.

Tabela 2: Relação das espécies selecionadas para o plantio no plano de recuperação de áreas degradadas – PRAD, do SESC de Praia Formosa, Aracruz, ES.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	QUANTIDADE
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolius* Engl.	Aroeira	40
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis* Aubl.	Cupuba	60
Bignoniaceae	*Zeyheria tuberculosa* Vell.) Bureau ex Verl.	Ipê felpudo	40
Burseraceae	*Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand	Amescla	70
Cannabaceae	*Trema micrantha* (L.) Blume	Gurindiba	50
Caricaceae	*Jacaratia spinosa* (Aubl.) A. DC.	Mamão jacatiá	40
Celastraceae	*Maytenus obtusifolia* Mart.	Café da praia	40
Euphorbiaceae	*Croton floribundus* Spreng.	Capixingui	50
Euphorbiaceae	*Joannesia princeps* Vell.	Boleira	60
Fabaceae	*Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Sm.	Cerejeira	40
Fabaceae	*Anadenanthera peregrina* (L.) Speg.	Angico curtidor	40
Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	Ingá de metro	40
Fabaceae	*Inga laurina* (Sw.) Willd.	Ingá da praia	60
Fabaceae	*Mimosa artemisiana* Heringer & Paula	Angico cangalha	30
Fabaceae	*Parapiptadenia pterosperma* (Bojer) Brenan	Angico vermelho	39
Fabaceae	*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr.	Pau jacaré	50
Fabaceae	*Plathymenia foliolosa* Benth.	Vinhático	30
Fabaceae	*Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G.P. Lewis & M.P. Lima	Angico rosa	40
Fabaceae	*Pseudopiptadenia psilotachya* (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	Angico gigante	30
Fabaceae	*Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake	Guapuruvú	40
Fabaceae	*Senna macranthera* (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	Fedegosão	30
Fabaceae	*Senna multijuga* (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Angico mirim	40
Lecythidaceae	*Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze	Jequitibá branco	40
Malvaceae	*Ceiba speciosa* (A. St.-Hil.) Ravenna	Paineira rosa	40
Malvaceae	*Pseudobombax grandiflorum* (Cav.) A. Robyns	Paineira	40
Myrtaceae	*Eugenia melanogyna* (D. Legrand) Sobral	Batinga goiaba	40
Myrtaceae	*Eugenia uniflora* L.	Pitanga	40
Myrtaceae	*Psidium cattleyanum* Sabine	Goiaba do ipiranga	40
Phytolaccaceae	*Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms	Pau d'alho	50
Rubiaceae	*Genipa americana* L.	Jenipapo	40
TOTAL			**1289**

O plantio foi realizado com aplicação de gel hidroretentor, conhecido como hidrogel, que confere maior umidade ao solo, devido a sua capacidade de retenção de grande quantidade de água (Figura 33 e Figura 34).

Figura 33: Polímero hidroretentor utilizado durante o plantio.

Figura 34: Aplicação do hidrogel no berço de plantio anteriormente ao plantio.

O plantio das mudas foi realizado de 04 a 07 de fevereiro de 2020, manualmente (mudas em sacolas), seguindo o modelo apresentado no item 3.2.4 do plano de trabalho, onde as mudas foram plantadas em combinação de espécies, segundo grupos de plantios. Desta maneira, antes do plantio, as mudas foram separadas por grupos ecológicos para facilitar a distribuição das mesmas na área. Recomenda-se ainda que antes do transporte das mudas ao campo seja realizada a plena hidratação das mesmas por irrigação (Figura 35 a Figura 41).

Figura 35: Separação e distribuição das mudas nativas por grupo ecológico.

Figura 36: Plantio das mudas nativas na área do projeto.

Figura 37: Remoção das sacolinhas das mudas nativas.

Figura 38: Condicionamento da muda no berço.

Figura 39: Preenchimento do berço com mistura de terra e adubo.

Figura 40: Término do procedimento de plantio.

Figura 41: Destinação adequada das sacolinhas das mudas.

4.1.12 REPLANTIO

O replantio foi realizado nos dias 22 e 23 de maio de 2020. Apesar de todos os tratos culturais e procedimentos realizados, foram contabilizadas 1.052 mudas mortas, equivalente a 81,6% do total plantado. Esta mortalidade pode estar relacionada a fatores como altas temperaturas após o término da implantação do PRAD.

Para reverter a mortalidade detectada em campo, algumas ações foram tomadas para o quadro identificado. Tais ações envolveram a substituição do fornecedor de mudas nativas, seleção de mudas maiores e submetidas a maior tempo de rustificação, intensificação da irrigação e avaliação técnica semanal (Figura 42).

Foram replantadas todas as mudas mortas e debilitadas identificadas *in loco* e a Tabela 3 apresenta a relação das espécies utilizadas no replantio.

Tabela 3: Relação das espécies selecionadas para o replantio no plano de recuperação de áreas degradadas – PRAD do SESC de Praia Formosa, Aracruz, ES.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	QUANTIDADE
Anacadiaceae	*Astronium graveolens* Jacq	Aderne	70
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolius* Raddi	Aroeira	50
Bignoniaceae	*Handroanthus heptaphylla* (Vell.) Tol.	Ipê roxo	60
Cannabaceae	*Trema micrantha* (L.) Blum.	Gurindiba	60
Euphorbiaceae	*Joannesia princeps* Vell.	Boleira	92
Euphorbiaceae	*Mabea fistulifera* Mart.	Canudo de pito	50
Fabaceae	*Amburana cearensis* (Fr. All.) A. C. Smith	Cerejeira	60
Fabaceae	*Inga laurina* (Sw.) Willd.	Ingá da praia	30
Fabaceae	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Angico rosa	60
Fabaceae	*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.	Angico canjiquinha	70
Fabaceae	*Platypodium elegans* Vog	Jacarandá tã	70
Fabaceae	*Senna macranthera* (Collad.) Irwin et Barn.	Fedegosão	50
Lecythidaceae	*Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze	Jequitibá branco	30
Malvaceae	*Ceiba erianthos* (Cav.) Shumann	Paineira branca	40
Malvaceae	*Ceiba speciosa* St.-Hil.	Paineira rosa	60
Myrtaceae	*Eugenia uniflora* L.	Pitanga	40
Myrtaceae	*Psidium guajava* L.	Goiaba	30
Myrtaceae	*Psidium guineense* Sw.	Araçá da praia	40
Phytolaccaceae	*Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms	Pau d'alho	70
Sapotaceae	*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk	Abiu amarelo	20
Total			**1052**

Figura 42: Aspectos fitossanitários das mudas utilizadas no replantio.

O replantio das mudas, em substituição às mortas, foi realizado manualmente (mudas em sacolas), seguindo o modelo apresentado no item 3.2.4 (modelo de plantio) do plano de trabalho (RT-070_2019), onde as mudas foram plantadas em combinação de espécies, segundo grupos de plantios. Desta maneira, antes do plantio, as espécies foram separadas em lotes, por grupos ecológicos, para facilitar a distribuição das mesmas na área (Figura 43 e Figura 44) e posteriormente, foram irrigadas, garantindo assim a plena hidratação antes do plantio.

Figura 43: Área temporária de permanência das mudas.

Figura 44: Organização das mudas por grupo ecológico e transporte até o local de replantio.

Após a separação e concomitante a distribuição das mudas na área, preparou-se o hidrogel utilizado no replantio. O preparo ocorreu dissolvendo o polímero no conteúdo de água presente na bombona plástica de 200 litros, sendo que em seguida foram aplicados 500 ml do hidrogel preparado em cada berço (Figura 45).

Figura 45: Berço de plantio contendo hidrogel para plantio.

Após a aplicação do hidrogel no berço de plantio, as mudas foram posicionadas e as embalagens foram cuidadosamente retiradas, de maneira que o torrão não se desfizesse, e o plantio efetivado. Ao final do replantio, a coroa foi recoberta com material vegetal oriundo da roçada do capim, promovendo assim maior proteção do solo contra a perda de umidade e altas temperaturas (Figura 46 a Figura 49).

Figura 46: Auxiliar de campo removendo a sacola e realizando o replantio.

Figura 47: Auxiliar de campo acomodando o torrão no berço e realizando o replantio das mudas.

Figura 48: Auxiliar de campo realizando o replantio.

Figura 49: Recobrimento da coroa com matéria vegetal proveniente da roçada.

As sacolas foram recolhidas e devidamente descartadas como resíduos não passíveis de reciclagem (Figura 50).

Figura 50: Destinação das sacolas das mudas utilizadas no replantio.

4.1.13 IRRIGAÇÃO

Outra etapa de fundamental importância é a irrigação no período de estabelecimento das mudas, que pode ser decisiva para o sucesso do projeto. Foi instalado um sistema de irrigação na área do projeto com capacidade para armazenamento de 5.000 litros de água, distribuídos em cinco caixas d'águas de 1000 litros cada (Figura 51).

Figura 51: Instalação do sistema de irrigação na área do projeto.

O fornecimento de água é essencial para que a muda recém plantada mantenha as condições fisiológicas e não apresente aspecto de murcha, sendo assim, as mudas foram irrigadas imediatamente após o replantio com aproximadamente 05 litros de água cada (Figura 52 e Figura 53). A irrigação continuou sendo realizada nas semanas seguintes ao replantio, com

frequência de duas irrigações por semana e se estenderão pelos próximos 4 meses posteriores.

Figura 52: Auxiliar de campo realizando a irrigação das mudas.

Figura 53: Auxiliar de campo realizando a irrigação das mudas.

4.2 COLETA E ANÁLISE DOS INDICADORES DE QUALIDADE E DESENVOLVIMENTO

Foram instaladas seis parcelas de 9 x 18 metros e todas as mudas dentro dos limites da parcela receberam uma etiqueta numerada em ordem crescente, posteriormente, foram coletados os dados de altura, diâmetro de copa e diâmetro à altura do solo (DAS) dos indivíduos plantados (Figura 54). Não foi identificado nenhum indivíduo regenerante nas parcelas de monitoramento. Em seguida, foram calculados os indicadores de qualidade e

desenvolvimento das áreas de plantio utilizando o *software* Fitopac versão 2.1 e *Microsoft Excel* 2016.

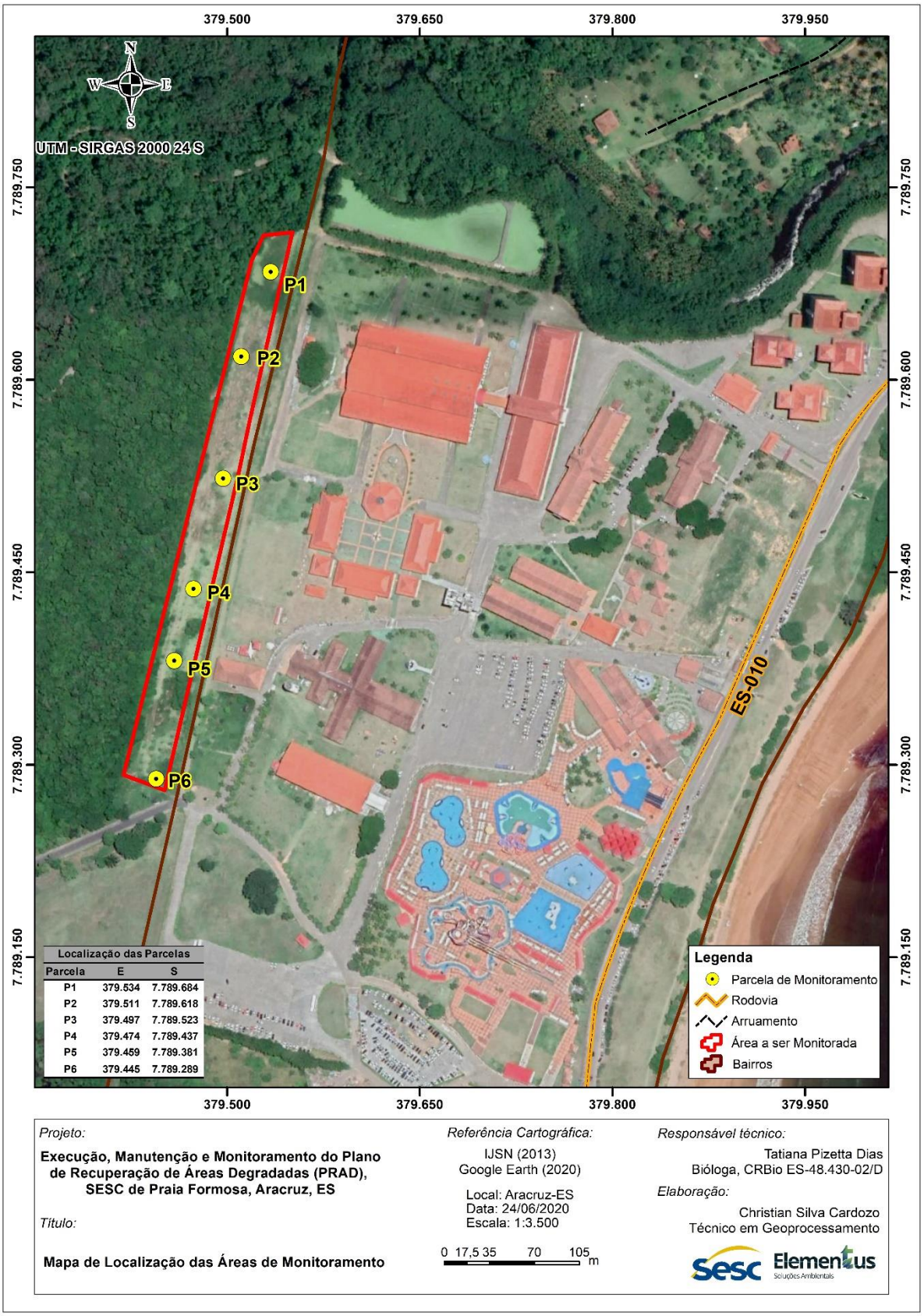


Figura 54: Localização das parcelas de monitoramento.

Considerando as dimensões de 9 x 18 m, as seis parcelas somam 0,10 hectares de área amostrada, que são equivalentes a 0,86% da área total do projeto e superam os 0,5% sugeridos pelo Pacto Pela Restauração da Mata Atlântica (BELLOTTO et al., 2009). As Figura 55 a Figura 60 apresentam a vista geral das parcelas monitoradas.

Figura 55: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P1.

Figura 56: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P2.

Figura 57: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P3.

Figura 58: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P4.

Figura 59: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P5.

Figura 60: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P6.

Ao todo, nas seis parcelas, foram monitorados 111 indivíduos, pertencentes a 29 espécies e 12 famílias (Figura 61). Todos os indivíduos são provenientes do plantio realizado, não sendo registrado nenhum indivíduo regenerante.

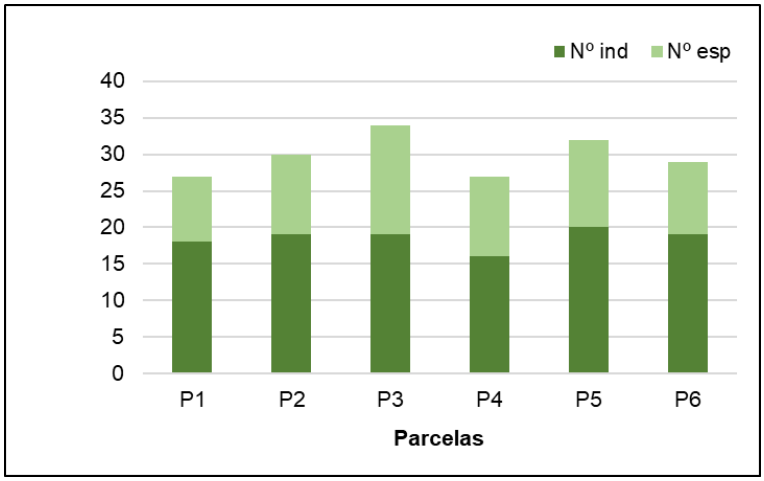


Figura 61: Número de indivíduos e número de espécies monitorados no Prad SESC, Aracruz, ES.

Estes dados demonstraram uma diversidade total no índice de Shannon (H') de 3,07 e equabilidade (J') de 0,914. A densidade encontrada foi de 1.141 indivíduos por hectare (Tabela 4).

Tabela 4: Parâmetros ecológicos identificados na primeira campanha do monitoramento do Prad SESC.

Parâmetros	1ª Campanha
N° de indivíduos	111
N° de espécies	29
N° de famílias	12
N° de parcelas	6
Densidade (ind.ha^{-1})	1.141
Índice de Shannon (H')	3,07
Equabilidade (J')	0,914

A altura média (Figura 62 a Figura 64), neste primeiro monitoramento, foi de 0,61 m, enquanto o diâmetro ao nível do solo (DAS) médio (Figura 65 e Figura 66) foi de 7,7 mm.

Figura 62: Medição *in situ* da altura dos indivíduos monitorados.

Figura 63: Medição *in situ* da altura dos indivíduos monitorados.

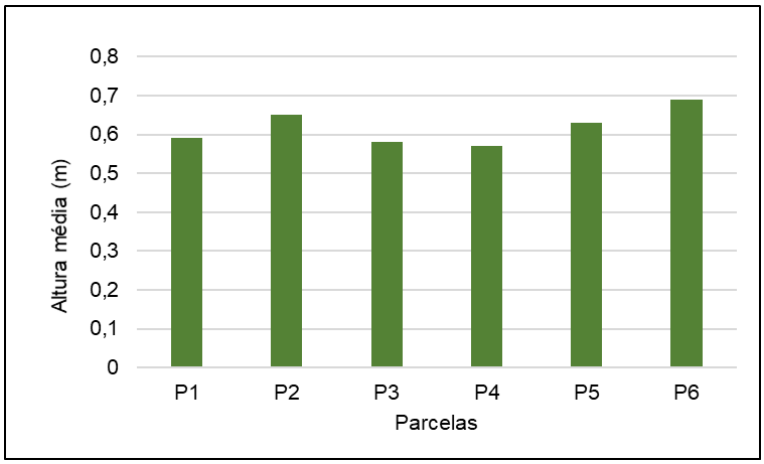


Figura 64: Altura média dos indivíduos monitorados.

Figura 65: Medição *in situ* do diâmetro à altura do solo (DAS).

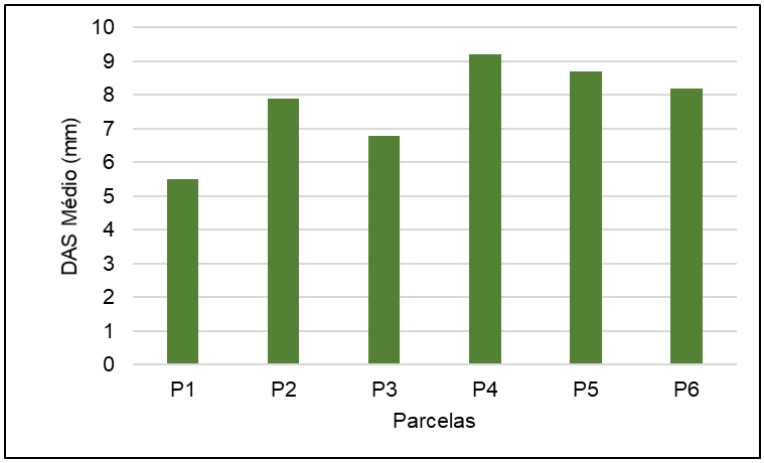


Figura 66: Diâmetro à altura do solo (DAS) médio dos indivíduos monitorados.

A cobertura de copa por parcela, ainda pequena neste monitoramento devido ao tamanho das mudas recém plantadas, representa a média de 0,49% da área das parcelas monitoradas (Figura 67 a Figura 69).

Figura 67: Aferição das medidas de copa das mudas na parcela 6.

Figura 68: Aferição das medidas de copa das mudas na parcela 2.

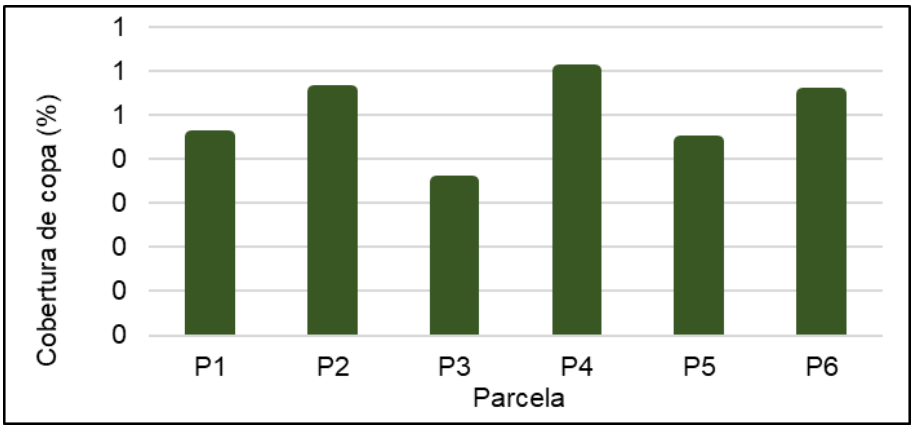


Figura 69: Cobertura de copa média por parcela de monitoramento.

4.3 CRONOGRAMA EXECUTIVO

O Anexo III apresenta o cronograma executivo do projeto, com as atividades realizadas e previstas para os próximos meses.

5 REFERÊNCIAS

BELLOTTO, A. B.; VIANI, R. A. G.; NAVE, A. G.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. Monitoramento das áreas restauradas como ferramenta para avalição da efetividade das ações de restauração e para redefinição de metodologia. In: **Pacto Pela Restauração da Mata Atlântica:** Referencial Dos Conceitos e Ações de Restauração Florestal. São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica, 2009.

Https://iema.es.gov.br/comissao_recuperacao_ecossistema/lista, acesso em: 15/05/2020.

MARTINS, S.V. **Recuperação de Matas Ciliares**. 2° Ed. Viçosa: Ed. Aprenda Fácil, 2007.

MARTINS, S.V. **Recuperação de Áreas Degradadas:** Ações em Áreas de Preservação Permanente, Voçorocas, Taludes Rodoviários e de Mineração. 3° ed. Viçosa, Ed. Aprenda Fácil, 2013.

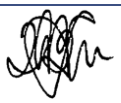
PEREIRA, O. J. Restinga: origem, estrutura e diversidade. In: JARDIM, M. A. G.; BASTOS, M. N. C.; SANTOS, J. U. M. (Orgs.). **Desafios da Botânica Brasileira no Novo Milênio: inventário, sistematização e conservação da biodiversidade vegetal**. Belem: Sociedade Brasileira de Botânica, 2003. p.177-179.

SARNAGLIA JUNIOR, V.B; ZANI, L.B.; GOMES, J.M.L. THOMAZ, L.D. 2014. **Estrutura e composição florística de um trecho de Mata Atlântica com *Caesalpinia echinata* Lam. (Pau Brasil).** Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (N. Sér.) 34:39-62.

SILVA, S.B. **Análise de solo para ciências agrárias**. 2ª. ed. Belém: EDUFRA, 2018. 174 p.

6 EQUIPE TÉCNICA

Elementus Soluções Ambientais EIRELI		
CREA: 14306	CRBio: 2323	CTF: 6217785

Profissional	**Victor Hugo Barbosa de Carvalho** Engenheiro Ambiental CREA ES 034736/D
Responsabilidade	Coordenação geral
Assinatura	

Profissional	**Tatiana Pizetta Dias** Bióloga, Esp. Gestão e Educação Ambiental, Esp. Agroecologia CRBio 048430-02/D
Responsabilidade	Coordenação técnica e responsabilidade técnica
Assinatura	

Profissional	**Rafael Esposito Altoé** Biólogo, Coordenador Operacional CRBio 071103-02/D; CTF: 3031104
Responsabilidade	Gestão técnica, coordenação das atividades de campo e acompanhamento da execução do projeto, junto ao Coordenador Técnico.
Assinatura	

Profissional	**Felipe Machado Barreto** Biólogo, Mestrando em Biologia Vegetal CTF 7611953
Responsabilidade	Execução operacional e apoio na coordenação operacional
Assinatura	

Profissional	**Christian Cardozo** Técnico em Geoprocessamento
Responsabilidade	Execução de mapas e plantas
Assinatura	

A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) é apresentada no Anexo II.

7 ANEXOS

2º Relatório Semestral - Manutenção e Monitoramento do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, no SESC de Praia Formosa, Aracruz, ES

Julho de 2020 a Dezembro de 2020

Relatório Técnico RT-110/2020
Volume Único – Revisão 00
Dezembro/2020

Elementus
Soluções Ambientais

ÍNDICE DE REVISÕES

2º Relatório Semestral - Manutenção e Monitoramento do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, no SESC de Praia Formosa, Aracruz, ES

Julho de 2020 a Dezembro de 2020

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
00	Emissão Inicial

	REV. 00	REV. 01	REV. 02	REV. 03	REV. 04	REV. 05	REV. 06	REV. 07
DATA	29/12/2020							
ELABORAÇÃO	REA							
VERIFICAÇÃO	MFP							
APROVAÇÃO	VHBC							

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA EMPRESA **SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC**, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

APRESENTAÇÃO

A Elementus Soluções Ambientais Ltda. foi contratada pelo Serviço Social do Comércio – SESC, para executar os serviços de implantação, manutenção e monitoramento do Plano de Recuperação de Área degradada – PRAD, visando a reparação da supressão de vegetação de Mata Atlântica em uma área de 1,16 hectares, no Centro de Turismo Social e Lazer de Praia Formosa – CTSLPF, município de Aracruz, Espírito Santo.

O presente documento foi elaborado pela equipe técnica da Elementus, com base nas informações contidas no Termo de Referência e Caderno de Especificações Técnicas, fornecido pelo SESC.

ÍNDICE GERAL

1 INFORMAÇÕES GERAIS 9
1.1 EMPREENDEDOR 9
1.2 EMPREENDIMENTO 9
1.3 CONSULTORIA 10
2 OBJETIVOS 11
2.1 OBJETIVO GERAL 11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 11
3 MATERIAIS E MÉTODOS 12
3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA 12
4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 16
4.1 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO DA ÁREA 16
4.1.1 Roçada Seletiva 16
4.1.2 Combate às Formigas Cortadeiras 19
4.1.3 Coroamento 21
4.1.4 Adubação de Cobertura 23
4.1.5 Replantio 25
4.1.6 Irrigação 29
4.2 COLETA E ANÁLISE DOS INDICADORES DE QUALIDADE E DESENVOLVIMENTO 31
4.3 CRONOGRAMA EXECUTIVO 41
5 REFERÊNCIAS 42
6 EQUIPE TÉCNICA 43
7 ANEXOS 44

FIGURAS

Figura 1: Localização da área do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, no SESC de Praia Formosa. 13
Figura 2: Vista panorâmica do relevo da área do projeto, onde é possível observar o fragmento florestal adjacente. 14
Figura 3: Presença de gramíneas invasoras na área do projeto. 14
Figura 4: Detalhe do fragmento de formação florestal não inundável de restinga limítrofe à área do projeto. 15
Figura 5: Perspectiva da área antes da roçada seletiva da 3ª manutenção. 16
Figura 6: Realização da roçada seletiva durante a 3ª manutenção do PRAD. 17
Figura 7: Perspectiva da área após a roçada seletiva da 3ª manutenção do PRAD. 17
Figura 8: Perspectiva da área após a roçada seletiva da 3ª manutenção. 18
Figura 9: Material vegetal oriundo da roçada seletiva disposto na área do projeto durante a 3ª manutenção. 18
Figura 10: Material vegetal oriundo da roçada seletiva disposto na área do projeto durante a 3ª manutenção. 19
Figura 11: Formigueiro localizado na área do projeto. Em detalhe, o olheiro do formigueiro. 19
Figura 12: Formicida aplicado próximo ao olheiro ativo. 20
Figura 13: Formicida aplicado nas proximidades do olheiro ativo do formigueiro. 20
Figura 14: Operária carregando a isca granulada para dentro do formigueiro. 21
Figura 15: Formicida aplicado nas proximidades do olheiro ativo. 21
Figura 16: Coroamento sendo realizado na área do projeto durante a 3ª manutenção do PRAD. 22
Figura 17: Coroa confeccionada com 1 metro de diâmetro durante a 3ª manutenção do PRAD. 22
Figura 18: Realização do coroamento na área do projeto durante a 3ª manutenção do PRAD. 23
Figura 19: Realização do coroamento na área do projeto durante a 3ª manutenção do PRAD. 23
Figura 20: Fertilizante utilizado na adubação de cobertura. 24
Figura 21: Aplicação de adubo de cobertura sob a projeção da copa da muda. 24
Figura 22: Aplicação de adubo de cobertura sob a projeção da copa da muda. 25
Figura 23: Aspectos fitossanitários das mudas utilizadas no replantio. 26
Figura 24: Abertura dos berços de replantio. 26

Figura 25: Aplicação de fertilizantes na terra de enchimento do berço. 27
Figura 26: Berço de replantio contendo hidrogel. 27
Figura 27: Muda posicionada dentro do berço de replantio. 28
Figura 28: Muda posicionada dentro do berço de replantio. 28
Figura 29: Replantio e irrigação da muda. 29
Figura 30: Recobrimento da coroa com matéria vegetal proveniente da roçada. 29
Figura 31: Realização da irrigação das mudas. 30
Figura 32: Realização da irrigação das mudas. 30
Figura 33: Localização das parcelas de monitoramento. 32
Figura 34: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P1. 33
Figura 35: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P2. 33
Figura 36: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P3. 34
Figura 37: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P4. 34
Figura 38: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P5. 34
Figura 39: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P6. 35
Figura 40: Número de indivíduos e número de espécies monitorados no Prad SESC, Aracruz, ES. 35
Figura 41: Altura média dos indivíduos monitorados. 36
Figura 42: Medição da altura dos indivíduos durante a segunda campanha de monitoramento. 37
Figura 43: Medição da altura dos indivíduos durante a segunda campanha de monitoramento. 37
Figura 44: Diâmetro à altura do solo (DAS) médio dos indivíduos monitorados. 37
Figura 45: Medição do diâmetro à altura do solo (DAS) durante a segunda campanha de monitoramento. 38
Figura 46: Medição do diâmetro à altura do solo (DAS) durante a segunda campanha de monitoramento. 38
Figura 47: Cobertura de copa média por parcela de monitoramento. 39
Figura 48: Medição das medidas de copa das mudas durante a segunda campanha de monitoramento. 39
Figura 49: Medição das medidas de copa das mudas durante a segunda campanha de monitoramento. 40

TABELAS

Tabela 1: Relação das espécies selecionadas para o replantio no plano de recuperação de áreas degradadas – PRAD do SESC de Praia Formosa, Aracruz, ES. 25
Tabela 2: Parâmetros ecológicos identificados na segunda campanha do monitoramento do Prad SESC. 36

QUADROS

Quadro 1: Controle de irrigação e registro pluviométrico no PRAD Sesc durante o mês de setembro e outubro. 30
Quadro 2: Relação dos indivíduos mortos durante a segunda campanha de monitoramento. 36

ANEXOS

Anexo I – Cronograma Executivo.
Anexo II – Anotação de Responsabilidade Técnica – ART.

1 INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 EMPREENDEDOR

Nome / Razão Social: Serviço Social do Comércio AR/ES
CNPJ: 05.305.785/0001-24.
Endereço: Praça Misael Pena, N° 54, Parque Moscoso, Vitória/ES. CEP: 29.018-300.
Telefone: (27) 3232-3101.

REPRESENTANTE LEGAL

Nome: Gutman Uchôa de Mendonça
CPF: 014.722.327-04
Endereço: Praça Misael Pena, N° 54, Parque Moscoso, Vitória/ES. CEP: 29.018-300.
Telefone: (27) 3232-3114

PESSOA DE CONTATO

Nome: André Luiz Labanca Rosas
Telefone: (27) 3232-3100.
E-mail: andre.labanca@es.sesc.com.br

1.2 EMPREENDIMENTO

Nome: Centro de Turismo Social e Lazer de Praia Formosa – CTSLPF.
Endereço: Rodovia ES-010, Km 35 Norte s/n - Santa Cruz, Aracruz.
Coordenadas Referenciais UTM: *Datum* SIRGAS 2000, Zona 24 S, 379807 m (E) e 7789318 m (S).

1.3 CONSULTORIA

Razão Social: Elementus Soluções Ambientais Ltda.

CNPJ: 21.566.736/0001-00

Endereço: Avenida Rio Branco, 384. Ed. Concorde. Sala 101. Santa Lúcia, Vitória-ES. CEP: 29.056-264

Telefax: (27) 2142-8322

E-mail: tecnico@elementus-sa.com.br

REPRESENTANTES LEGAIS

Nome: Victor Hugo Barbosa de Carvalho

Cargo: Diretor Técnico, Engenheiro Ambiental

E-mail: victor@elementus-sa.com.br

Nome: Wagner Rodrigo Barbosa de Carvalho

Cargo: Diretor Comercial, Engenheiro Ambiental

E-mail: wagner@elementus-sa.com.br

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Apresentar o 2º Relatório Técnico semestral das atividades de manutenção e monitoramento relativas ao Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), para área do SESC de Praia Formosa, município de Aracruz, a fim de recuperar 1,16 hectares, conforme diretrizes do Termo de Referência e Caderno de Especificações Técnicas fornecidos pelo SESC para execução dos serviços.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Apresentar as atividades desenvolvidas, no período de julho de 2020 a dezembro de 2020, referentes ao 2º semestre de manutenção e monitoramento, no que tange à:

- Roçada seletiva;
- Combate às formigas cortadeiras;
- Coroamento;
- Adubação de cobertura;
- Replantio;
- Irrigação;
- Coleta e análise dos indicadores de qualidade e desenvolvimento.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA

A área a ser reflorestada está inserida nas dependências do SESC de Praia Formosa, com extensão de 1,16 hectares, localizada no litoral do município de Aracruz/ES. A área de estudo está situada a 83 km de Vitória e o acesso é realizado através da Rodovia ES-010, no km 35 norte (Figura 1).

Figura 1: Localização da área do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, no SESC de Praia Formosa.

A área do projeto é formada por uma extensão de baixada, de relevo plano e solo arenoso (Figura 2). Este terreno é característico de ambientes próximos ao oceano, cuja deposição de sedimento, de origem marinha, ocorreu no período Quaternário. A vegetação da área é constituída por gramíneas invasoras, indivíduos de ipê rosa (*Tabebuia pentaphylla* (L.) Hemsl.), espécie de origem exótica conhecida por ipê de El Salvador e, leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam) De Wit.) (Figura 3). Limítrofe à área, ocorre um fragmento florestal, definido conforme Pereira (2003), como formação florestal não inundável de restinga. Nesta fitofisionomia, é notória a presença de exemplares de porte alto, com dossel de até 10 metros de altura (Figura 4).

Figura 2: Vista panorâmica do relevo da área do projeto, onde é possível observar o fragmento florestal adjacente.

Figura 3: Presença de gramíneas invasoras na área do projeto.

Figura 4: Detalhe do fragmento de formação florestal não inundável de restinga limítrofe à área do projeto.

4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

4.1 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO DA ÁREA

4.1.1 Roçada Seletiva

A roçada seletiva é o método adotado no controle de gramíneas e ervas daninhas indesejadas na área de plantio. Esse procedimento foi realizado com auxílio de roçadeira costal semi-mecanizada e ferramentas manuais, tais como foice e facão, rebaixando a vegetação indesejada (gramíneas, ervas daninhas e cipós) na área do projeto em até 10 cm do solo e preservando as espécies regenerantes nativas em processo de sucessão ecológica (Figura 5 a Figura 8).

Figura 5: Perspectiva da área antes da roçada seletiva da 3ª manutenção.

Figura 6: Realização da roçada seletiva durante a 3ª manutenção do PRAD.

Figura 7: Perspectiva da área após a roçada seletiva da 3ª manutenção do PRAD.

Figura 8: Perspectiva da área após a roçada seletiva da 3ª manutenção.

A matéria vegetal oriunda das roçadas foi disposta ao longo da área de plantio, para proteção do solo contra erosão, diminuição da perda de água por evaporação, manutenção da temperatura mais estável no solo e diminuição do nível de re-infestação de plantas daninhas (Figura 9 e Figura 10).

Figura 9: Material vegetal oriundo da roçada seletiva disposto na área do projeto durante a 3ª manutenção.

Figura 10: Material vegetal oriundo da roçada seletiva disposto na área do projeto durante a 3ª manutenção.

4.1.2 Combate às Formigas Cortadeiras

Esta operação consiste na eliminação e/ou controle de formigas cortadeiras residentes nas áreas de reflorestamento e nas proximidades das mesmas.

Durante a etapa de implantação e na 3ª manutenção, à área do projeto e arredores foram percorridos e vistoriados, a fim de localizar eventuais formigueiros, os quais poderão ser identificados pelas manchas no terreno, por carreadores, montículos, resíduos e olheiros (Figura 11).

Figura 11: Formigueiro localizado na área do projeto. Em detalhe, o olheiro do formigueiro.

Após a identificação dos formigueiros, foram utilizadas iscas formicidas da marca Mirex-S para controle, e as técnicas e dosagens utilizadas respeitaram as recomendações do fabricante. As iscas foram aplicadas diretamente da embalagem, sem contato manual, ao lado dos carreiros de maior movimentação e próximo aos olheiros ativos. A vistoria para identificação de novos focos ou atividades dos formigueiros ocorreu, periodicamente, nas áreas por meio de caminhamento e, quando detectada a necessidade, o controle foi realizado (Figura 12 a Figura 15).

Figura 12: Formicida aplicado próximo ao olheiro ativo.

Figura 13: Formicida aplicado nas proximidades do olheiro ativo do formigueiro.

Figura 14: Operária carregando a isca granulada para dentro do formigueiro.

Figura 15: Formicida aplicado nas proximidades do olheiro ativo.

O monitoramento e controle das atividades das formigas cortadeiras no PRAD e áreas do entorno tem apresentado resultados satisfatórios, uma vez que durante as vistorias de campo não foram observados indivíduos afetados pela ação das formigas cortadeiras.

4.1.3 Coroamento

O coroamento foi realizado no mês de agosto de 2020, como parte da manutenção do projeto de recuperação de áreas degradadas. Esta atividade consiste na limpeza da vegetação herbácea e subarbustiva em um raio de aproximadamente 50 cm ao redor do berço de plantio / muda, deixando o solo coberto com a matéria vegetal seccionada (MARTINS, 2007; 2013).

Esta técnica proporciona a eliminação da competição por água, luz e nutrientes entre as mudas e plantas indesejáveis, sem que haja interferência no processo de sucessão natural.

O coroamento foi realizado por meio de capina manual, com auxílio de enxada, onde todas as essências indesejáveis (gramíneas, ervas daninhas e lianas invasoras) foram removidas, entre 2 a 3 cm de profundidade, assegurando menor índice de re-infestação (Figura 16 a Figura 19).

Figura 16: Coroamento sendo realizado na área do projeto durante a 3ª manutenção do PRAD.

Figura 17: Coroa confeccionada com 1 metro de diâmetro durante a 3ª manutenção do PRAD.

Figura 18: Realização do coroamento na área do projeto durante a 3ª manutenção do PRAD.

Figura 19: Realização do coroamento na área do projeto durante a 3ª manutenção do PRAD.

4.1.4 Adubação de Cobertura

No mês de setembro, durante a 3ª manutenção do PRAD, foi realizada a adubação de cobertura das mudas. Foi aplicado 25g de sulfato de amônia e a aplicação ocorreu na superfície do solo, sob a projeção da copa, onde as raízes responsáveis pela absorção dos nutrientes estão localizadas (Figura 20 a Figura 22).

Figura 20: Fertilizante utilizado na adubação de cobertura.

Figura 21: Aplicação de adubo de cobertura sob a projeção da copa da muda.

Figura 22: Aplicação de adubo de cobertura sob a projeção da copa da muda.

4.1.5 Replantio

O replantio foi realizado no dia 04 de setembro, durante a 3ª manutenção do PRAD. Apesar de todos os tratos culturais e procedimentos realizados, foram contabilizadas 19 mudas debilitadas ou mortas, as quais foram replantadas, número este equivalente a 1,47% do total plantado. A Tabela 1 apresenta a relação das espécies utilizadas no replantio.

Tabela 1: Relação das espécies selecionadas para o replantio no plano de recuperação de áreas degradadas – PRAD do SESC de Praia Formosa, Aracruz, ES.

Família	Espécie	Nome Popular	Quantidade
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolius* Raddi	Aroeira	3
Cannabaceae	*Trema micrantha* (L.) Blum.	Gurindiba	2
Euphorbiaceae	*Joannesia princeps* Vell.	Boleira	1
Fabaceae	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Angico rosa	3
Fabaceae	*Platypodium elegans* Vog	Jacarandá tã	2
Fabaceae	*Senna macranthera* (Collad.) Irwin et Barn.	Fedegosão	1
Lecythidaceae	*Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze	Jequitibá branco	1
Malvaceae	*Ceiba speciosa* St.-Hil.	Paineira rosa	1
Myrtaceae	*Eugenia uniflora* L.	Pitanga	1
Phytolaccaceae	*Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms	Pau d'alho	3
Sapotaceae	*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk	Abiu amarelo	1
Total			**19**

Figura 23: Aspectos fitossanitários das mudas utilizadas no replantio.

O replantio das mudas, em substituição às mortas, foi realizado manualmente (mudas em sacolas), seguindo o modelo apresentado no item 3.2.4 (modelo de plantio) do plano de trabalho (RT-070/2019), onde as mudas foram plantadas em combinação de espécies, segundo grupos de plantios. Desta maneira, antes do replantio, os berços foram reabertos, com auxílio de cavadeira articulada manual e adubados com a formulação de berço indicada na recomendação agronômica (Figura 24 e Figura 25).

Figura 24: Abertura dos berços de replantio.

Figura 25: Aplicação de fertilizantes na terra de enchimento do berço.

Em seguida, as espécies foram separadas em lotes, por grupos ecológicos, para facilitar a distribuição das mesmas na e posteriormente, foram irrigadas, garantindo assim a plena hidratação antes do plantio.

Após a separação e concomitante a distribuição das mudas na área, preparou-se o hidrogel utilizado no replantio. O preparo ocorreu dissolvendo o polímero no conteúdo de água presente na bombona plástica de 200 litros, sendo que em seguida foram aplicados 500 ml do hidrogel preparado em cada berço (Figura 26).

Figura 26: Berço de replantio contendo hidrogel.

Após a aplicação do hidrogel no berço de plantio, as mudas foram posicionadas e as embalagens foram cuidadosamente retiradas, de maneira que o torrão não se desfizesse, e o replantio efetivado. Ao final do replantio, a coroa foi recoberta com material vegetal oriundo

da roçada do capim, promovendo assim maior proteção do solo contra a perda de umidade e altas temperaturas (Figura 27 a Figura 30).

Figura 27: Muda posicionada dentro do berço de replantio.

Figura 28: Muda posicionada dentro do berço de replantio.

Figura 29: Replantio e irrigação da muda.

Figura 30: Recobrimento da coroa com matéria vegetal proveniente da roçada.

As sacolas foram recolhidas e devidamente descartadas como resíduos não passíveis de reciclagem.

4.1.6 Irrigação

O fornecimento de água é essencial para que a muda recém-plantada mantenha as condições fisiológicas e não apresente aspecto de murcha, sendo assim, as mudas foram irrigadas imediatamente após o replantio com aproximadamente 05 litros de água cada. A irrigação continuou sendo realizada nas semanas seguintes ao replantio, com frequência de uma irrigação por semana ou quando detectada a necessidade (Quadro 1, Figura 31 e Figura 32).

Quadro 1: Controle de irrigação e registro pluviométrico no PRAD Sesc durante o mês de setembro e outubro.

Data	Irrigação	Chuva
04/09/2020	Realizada	Não
10/09/2020	Realizada	Não
17/09/2020	Realizada	Não
23/09/2020	-	Sim - 70 mm
24/09/2020	-	Sim - 45 mm
08/10/2020	Realizada	Não
16/10/2020	Realizada	Não
22/10/2020	-	Sim - 10 mm
23/10/2020	-	Sim - 15 mm

(-) Irrigação não realizada devido a ocorrência de chuvas.

Figura 31: Realização da irrigação das mudas.

Figura 32: Realização da irrigação das mudas.

4.2 COLETA E ANÁLISE DOS INDICADORES DE QUALIDADE E DESENVOLVIMENTO

Foram instaladas seis parcelas de 9 x 18 metros e todas as mudas dentro dos limites da parcela receberam uma etiqueta numerada em ordem crescente, posteriormente, foram coletados os dados de altura, diâmetro de copa e diâmetro à altura do solo (DAS) dos indivíduos plantados (Figura 33). Não foi identificado nenhum indivíduo regenerante nas parcelas de monitoramento. Em seguida, foram calculados os indicadores de qualidade e desenvolvimento das áreas de plantio utilizando o *software* Fitopac versão 2.1 e *Microsoft Excel* 2016.

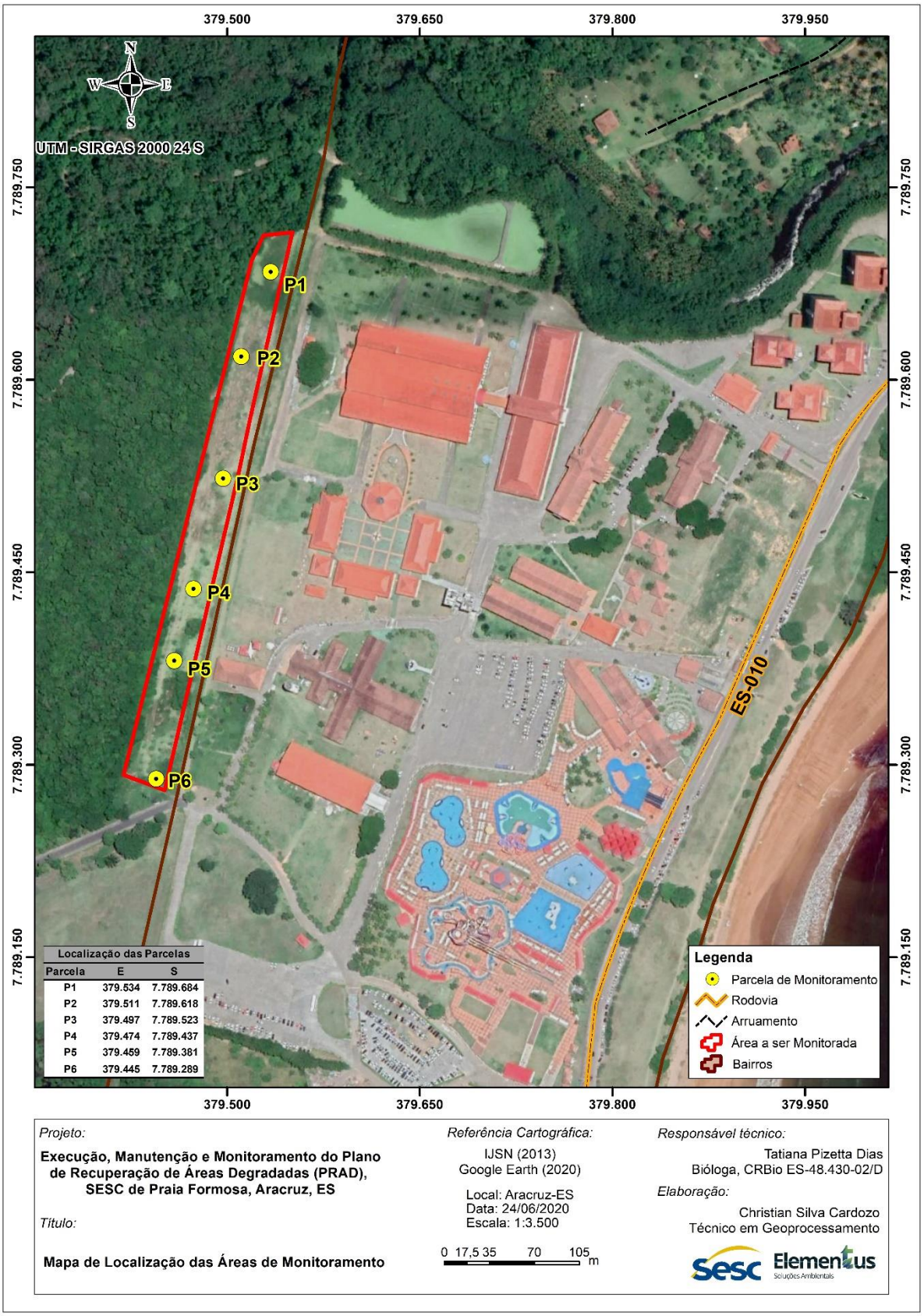


Figura 33: Localização das parcelas de monitoramento.

Considerando as dimensões de 9 x 18 m, as seis parcelas somam 0,10 hectares de área amostrada, que são equivalentes a 0,86% da área total do projeto e superam os 0,5% sugeridos pelo Pacto Pela Restauração da Mata Atlântica (BELLOTTO et al., 2009). As Figura 34 a Figura 39 apresentam a vista geral das parcelas monitoradas.

Figura 34: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P1.

Figura 35: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P2.

Figura 36: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P3.

Figura 37: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P4.

Figura 38: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P5.

Figura 39: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P6.

Ao todo, nas seis parcelas, foram monitorados 104 indivíduos, pertencentes a 28 espécies e 12 famílias (Figura 40). Todos os indivíduos são provenientes do plantio realizado, não sendo registrado nenhum indivíduo regenerante até o momento.

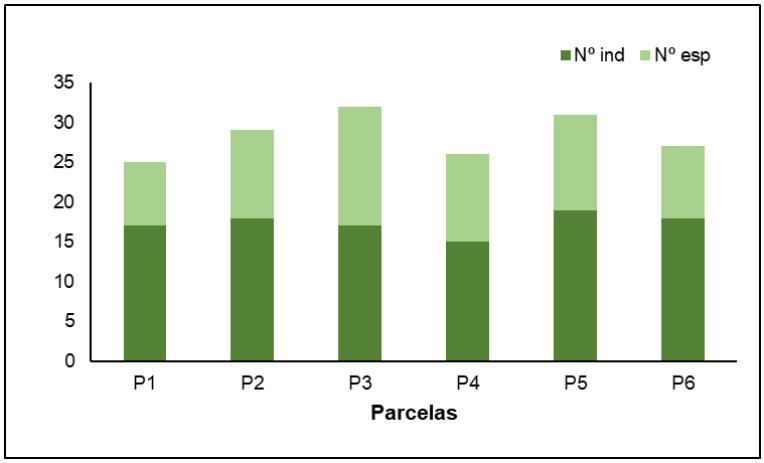


Figura 40: Número de indivíduos e número de espécies monitorados no Prad SESC, Aracruz, ES.

Em relação ao primeiro monitoramento, houve um decréscimo no número de indivíduos e no número de espécies devido a morte de sete mudas, representando 6,3% do total de mudas monitoradas (Quadro 2).

Quadro 2: Relação dos indivíduos mortos durante a segunda campanha de monitoramento.

Parcela	Nº ind.	Família	Espécie	Nome Popular
P1	4	Euphorbiaceae	*Mabea fistulifera* Mart.	Canudo de pito
P2	24	Cannabaceae	*Trema micrantha* (L.) Blume	Gurindiba
P3	42	Fabaceae	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Angico rosa
P3	55	Anacardiaceae	*Astronium graveolens* Jacq.	Aderne
P4	61	Fabaceae	*Plathymenia foliolosa* Benth.	Vinhático
P5	73	Fabaceae	*Senna macranthera* (Collad.) Irwin et Barn.	Fedegosão
P6	107	Myrtaceae	*Psidium guineense* Sw.	Araçá da praia

Estes dados demonstraram uma diversidade total no índice de Shannon (H') de 3,03 e equabilidade (J') de 0,910. A densidade encontrada foi de 1.069 indivíduos por hectare (Tabela 2).

Tabela 2: Parâmetros ecológicos identificados na segunda campanha do monitoramento do Prad SESC.

Parâmetros	2ª Campanha
N° de indivíduos	104
N° de espécies	28
N° de famílias	12
N° de parcelas	6
Densidade (ind.ha^{-1})	1.069
Índice de Shannon (H')	3,03
Equabilidade (J')	0,910

A altura média (Figura 41 a Figura 43), neste segundo monitoramento, foi de 0,65 m, enquanto o diâmetro ao nível do solo (DAS) médio (Figura 44 a Figura 46) foi de 10,04 mm.

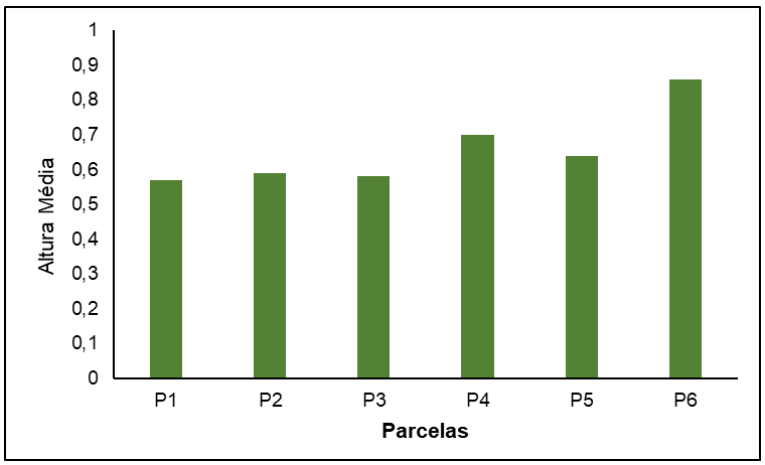


Figura 41: Altura média dos indivíduos monitorados.

Figura 42: Medição da altura dos indivíduos durante a segunda campanha de monitoramento.

Figura 43: Medição da altura dos indivíduos durante a segunda campanha de monitoramento.

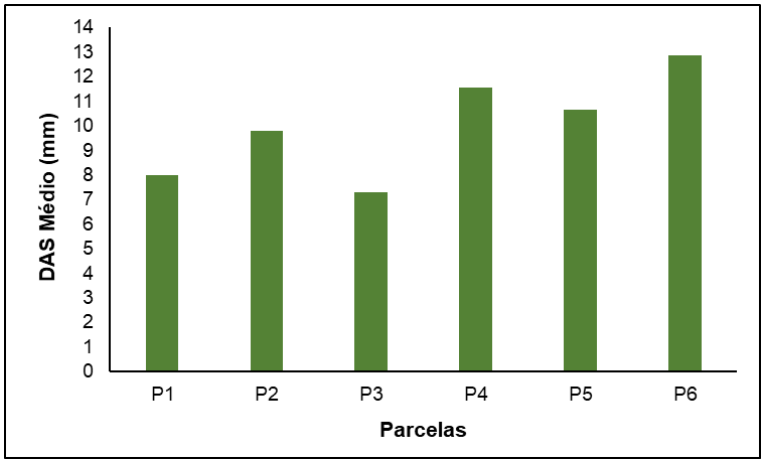


Figura 44: Diâmetro à altura do solo (DAS) médio dos indivíduos monitorados.

Figura 45: Medição do diâmetro à altura do solo (DAS) durante a segunda campanha de monitoramento.

Figura 46: Medição do diâmetro à altura do solo (DAS) durante a segunda campanha de monitoramento.

A cobertura de copa por parcela, ainda pequena, considerando as duas campanhas de monitoramento, devido ao tamanho das mudas plantadas, representa a média de 0,49% da área das parcelas monitoradas (Figura 47 a Figura 49).

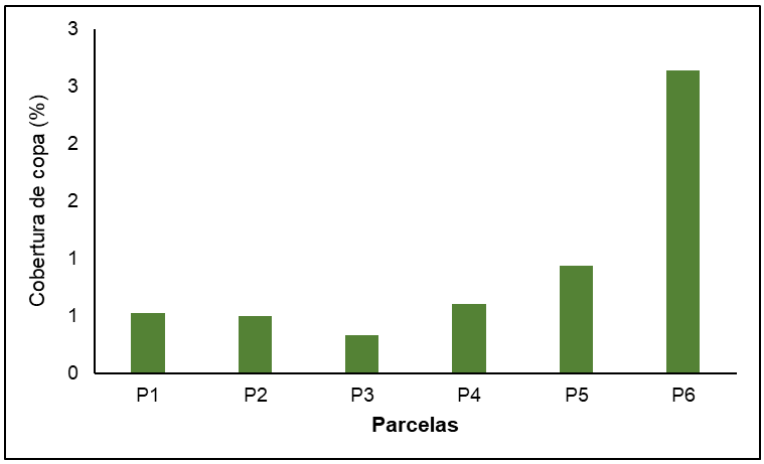


Figura 47: Cobertura de copa média por parcela de monitoramento.

Figura 48: Medição das medidas de copa das mudas durante a segunda campanha de monitoramento.

Figura 49: Medição das medidas de copa das mudas durante a segunda campanha de monitoramento.

4.3 CRONOGRAMA EXECUTIVO

O Anexo I apresenta o cronograma executivo do projeto, com as atividades realizadas e previstas para os próximos meses.

5 REFERÊNCIAS

BELLOTTO, A. B.; VIANI, R. A. G.; NAVE, A. G.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. Monitoramento das áreas restauradas como ferramenta para avalição da efetividade das ações de restauração e para redefinição de metodologia. In: **Pacto Pela Restauração da Mata Atlântica:** Referencial Dos Conceitos e Ações de Restauração Florestal. São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica, 2009.

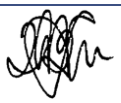
MARTINS, S.V. **Recuperação de Matas Ciliares**. 2° Ed. Viçosa: Ed. Aprenda Fácil, 2007.

MARTINS, S.V. **Recuperação de Áreas Degradadas:** Ações em Áreas de Preservação Permanente, Voçorocas, Taludes Rodoviários e de Mineração. 3° ed. Viçosa, Ed. Aprenda Fácil, 2013.

PEREIRA, O. J. Restinga: origem, estrutura e diversidade. In: JARDIM, M. A. G.; BASTOS, M. N. C.; SANTOS, J. U. M. (Orgs.). **Desafios da Botânica Brasileira no Novo Milênio: inventário, sistematização e conservação da biodiversidade vegetal**. Belem: Sociedade Brasileira de Botânica, 2003. p.177-179.

6 EQUIPE TÉCNICA

Elementus Soluções Ambientais EIRELI		
CREA: 14306	CRBio: 2323	CTF: 6217785

Profissional	**Victor Hugo Barbosa de Carvalho** Engenheiro Ambiental CREA ES 034736/D
Responsabilidade	Coordenação geral
Assinatura	

Profissional	**Tatiana Pizetta Dias** Bióloga, Esp. Gestão e Educação Ambiental, Esp. Agroecologia CRBio 048430-02/D
Responsabilidade	Coordenação técnica e responsabilidade técnica
Assinatura	

Profissional	**Rafael Esposito Altoé** Biólogo, Coordenador Operacional CRBio 071103-02/D; CTF: 3031104
Responsabilidade	Gestão técnica, coordenação das atividades de campo e acompanhamento da execução do projeto, junto ao Coordenador Técnico.
Assinatura	

Profissional	**Christian Cardozo** Técnico em Geoprocessamento
Responsabilidade	Execução de mapas e plantas
Assinatura	

A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) é apresentada no Anexo II.

7 ANEXOS

Anexo I

Cronograma Executivo

Elementus Soluções Ambientais	CRONOGRAMA EXECUTIVO DO PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD), DO SESC DE PRAIA FORMOSA, LOCALIZADO EM ARACRUZ - ES																																						
Atividades	**Ano / Mês**																																							
	2019	**2020**												**2021**												**2022**														
	1	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**		
	nov/dez	**jan**	**fev**	**mar**	**abr**	**mai**	**jun**	**jul**	**ago**	**set**	**out**	**nov**	**dez**	**jan**	**fev**	**mar**	**abr**	**mai**	**jun**	**jul**	**ago**	**set**	**out**	**nov**	**dez**	**jan**	**fev**	**mar**	**abr**	**mai**	**jun**	**jul**	**ago**	**set**	**out**	**nov**	**dez**		
Mobilização - equipe, materiais e equipamentos	x																																						
Apresentação do Plano de Trabalho	x																																						
Coleta e Análise de solo	x	x																																					
Implantação do PRAD		1ª																																					
Manutenção do PRAD						2ª				3ª				4ª				5ª				6ª						7ª						8ª					
Confecção / manutenção de aceiros		x				x				x				x				x				x						x						x					
Roçada manual seletiva		x				x				x				x				x				x						x						x					
Controle de Formigas Cortadeiras		x				x				x				x				x				x						x						x					
Marcação e abertura dos berços de plantio		x								x																													
Coroamento		x				x				x				x				x				x						x						x					
Calagem e/ou Adubação de berço		x								x																													
Calagem de cobertura*														x														x											
Adubação de cobertura*						x				x				x								x						x						x					
Replantio						x				x																													
Irrigação		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																												
Campanhas de monitoramento		1ª				2ª				3ª				4ª				5ª				6ª						7ª						8ª					
Relatório Técnico de Implantação			x																																			
Relatórios Técnicos de Manutenção e Monitoramento							1º						2º												3º														4º
Nota: *A realização da calagem e adubação ocorrerá conforme resultado da análise química e recomendação de correção do solo.																																							

Cliente: Serviço Social do Comércio AR/ES	Contratada: Elementus Soluções Ambientais Ltda	Responsável técnica: Tatiana Pizetta Dias, CRBio: 48430/02-D

Legenda:	
	Atividade realizada / em andamento
	Atividade prevista
	Atividade reajustada

Anexo II

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Autarquia Federal
CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 2ª REGIÃO RJ/ES

CRBio-02

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº 2-33458/19-E

CONTRATADO

2.Nome: TATIANA PIZETTA DIAS			3.Registro no CRBio-02: 48430
4.CPF: 09699370750	5.E-mail: tatypizetta@yahoo.com.br		6.Tel: 99997-3530
7.End.: RUA JAHIRA SANTOS RODRIGUES, 114			8.Bairro:JARDIM DA PENHA
9.Cidade: VITORIA	10.UF: ES	11.Cep: 29060160	

CONTRATANTE

12.Nome: ELEMENTUS SOLUÇOES AMBIENTAIS EIRELI				
13.Registro Profissional: 2323		14.CPF/CNPJ: 21566736000100		
15.End. AV. RIO BRANCO, 384, SL 101, ED. CONCORDE				
16.Tel / E-mail: 27 21428322 / diretoria@elementus-sa.com.br	17.Bairro: SANTA LUCIA	18.Cidade: VITÓRIA	19.UF: ES	20.CEP: 29056264

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

21. Natureza: 21.1 Prestação de Serviços: 1.2 Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços | 21.2 Ocupação de Cargo/Função: a - Cargo/função técnica

22. Identificação: EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO, MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO DO PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA (PRAD), EM UMA ÁREA DE 1,16 HECTARES, LOCALIZADA NO CENTRO DE TURISMO SOCIAL E LAZER DE PRAIA FORMOSA – CTSLPF, SANTA CRUZ - MUNICÍPIO DE ARACRUZ, E

23. Localização Geográfica: 23.1– do Trabalho: ES 23.2 – da Sede: ES	24 – UF: ES
25.Forma de participação: Equipe	26.Perfil da equipe: BIÓLOGOS, ENGENHEIRO AMBIENTAL E FLORESTAL E TÉCNICA GEOPROCESSAMENTO
27.Área do Conhecimento: Ecologia	28.Campo de Atuação: Meio Ambiente e Biodiversidade Restauração/Recuperação de Áreas Degradadas e Contaminadas

29.Descrição Sumária: RESPONSÁVEL TÉCNICA PELA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO, MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO DO PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA (PRAD), EM UMA ÁREA DE 1,16 HECTARES, LOCALIZADA NO CENTRO DE TURISMO SOCIAL E LAZER DE PRAIA FORMOSA – CTSLPF, SANTA CRUZ - MUNICÍPIO DE ARACRUZ, ESPÍRITO SANTO. REALIZAÇÃO DA COORDENAÇÃO TÉCNICA E GERENCIAMENTO DO PROJETO; REALIZAÇÃO DA GESTÃO E ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DAS ATIVIDADES DE PRÉ-PLANTIO (MOBILIZAÇÃO, PLANEJAMENTO E PREPARAÇÃO DO TERRENO), PLANTIO (CERCA DE 1.289 MUDAS) E PÓS-PLANTIO (MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO); SUPERVISIONAMENTO, COORDENAÇÃO E ORIENTAÇÃO A EQUIPE, QUANTO ÀS ATIVIDADES DE IMPLANTAÇÃO, REPLANTIO, MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO DO PRAD; PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO DAS ATIVIDADES DE CAMPO; ELABORAÇÃO DE RELATÓRIOS TÉCNICOS DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS; APLICAÇÃO DE TREINAMENTOS AOS MEMBROS DE SUA EQUIPE; PARTICIPAÇÃO DE REUNIÕES E VISTORIAS COM A FISCALIZAÇÃO E ÓRGÃOS AMBIENTAIS; ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS NO PROJETO: CONFECÇÃO DE ACEIROS; ROÇADA SELETIVA SEMI-MECANIZADA E MANUAL, CONTROLE DE FORMIGAS CORTADEIRAS; MARCAÇÃO E ABERTURA DOS BERÇOS DE PLANTIO; CORREÇÃO DO SOLO E ADUBAÇÃO DE BERÇO E DE COBERTURA; COROAMENTO; E REPLANTIO. CONTRATANTE: SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO AR/ES, CNPJ 05.305.785/0001-24, CONTRATADA: ELEMENTUS SOLUÇÕES AMBIENTAIS EIRELI, CNPJ 21.566.736/000100.

30.Valor: R$ 10.000,00	31.Total de horas: 180	32.Início: 4/11/2019 00:00:00	33.Término:

34.ASSINATURAS	35. CARIMBO DO CRBio:
Declaro serem verdadeiras as informações acima.	
Data: 18/11/2019	Data: 18/11/2019
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante

Victor Hugo B. de Carvalho
Eng. Ambiental
CREA-ES 034736/D

Para autenticação da ART:
http://www.crbio02.gov.br/autentica.aspx
código 20191111415134833458

36. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos do CRBio-02.	37. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO
____/____/_____ Data — Assinatura do Profissional	____/____/_____ Data — Assinatura do Profissional
____/____/_____ Data — Assinatura e Carimbo do Contratante	____/____/_____ Data — Assinatura e Carimbo do Contratante

Código de Autenticação: 20191111415134833458 | **Situação da ART: Ativa**
Esta ART deve sempre ser acompanhada do recibo de pagamento Nº 28078380000075812

ART Eletrônica emitida em 14/11/2019 15:13:48
Impressão efetuada em 18/11/2019 15:54:38

3º Relatório Semestral de Manutenção e Monitoramento do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, no SESC de Praia Formosa, Aracruz, ES

Janeiro a Junho de 2022

Relatório Técnico RT-199/2022
Volume Único – Revisão 00
Junho/2022

Elementus
Soluções Ambientais

ÍNDICE DE REVISÕES

3º Relatório Semestral de Manutenção e Monitoramento do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, no SESC de Praia Formosa, Aracruz, ES

Janeiro a Junho de 2022

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
00	Emissão Inicial

	REV. 00	REV. 01	REV. 02	REV. 03	REV. 04	REV. 05	REV. 06	REV. 07
DATA	12/07/2022							
ELABORAÇÃO	REA							
VERIFICAÇÃO	TPD							
APROVAÇÃO	VHBC							

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA EMPRESA **SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC**, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

APRESENTAÇÃO

A Elementus Soluções Ambientais Ltda. foi contratada pelo Serviço Social do Comércio – SESC, para executar os serviços de implantação, manutenção e monitoramento do Plano de Recuperação de Área degradada – PRAD, visando a reparação da supressão de vegetação de Mata Atlântica em uma área de 1,16 hectares, no Centro de Turismo Social e Lazer de Praia Formosa – CTSLPF, município de Aracruz, Espírito Santo.

O presente documento foi elaborado pela equipe técnica da Elementus, com base nas informações contidas no Termo de Referência e Caderno de Especificações Técnicas, fornecido pelo SESC.

ÍNDICE GERAL

1 INFORMAÇÕES GERAIS 12
1.1 EMPREENDEDOR 12
1.2 EMPREENDIMENTO 12
1.3 CONSULTORIA 13
2 OBJETIVOS 14
2.1 OBJETIVO GERAL 14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 14
3 MATERIAIS E MÉTODOS 15
3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA 15
4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 18
4.1 COROAMENTO 18
4.2 ROÇADA SELETIVA 22
4.3 ADUBAÇÃO DE COBERTURA 26
4.4 RECOBRIMENTO DE COROAS 30
4.5 CONTROLE DE FORMIGAS CORTADEIRAS 31
4.6 IRRIGAÇÃO 33
4.7 REGISTRO DE FLORES E FRUTOS 35
4.8 MONITORAMENTO DOS INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO 36
5 CRONOGRAMA EXECUTIVO 47
6 REFERÊNCIAS 48
7 EQUIPE TÉCNICA 49
8 ANEXOS 51

FIGURAS

Figura 1: Localização da área do projeto de recuperação de áreas degradadas – PRAD, no SESC de Praia Formosa. 16
Figura 2: Vista panorâmica do relevo da área do projeto. 17
Figura 3: Detalhe do fragmento de formação florestal não inundável de restinga limítrofe à área do projeto. 17
Figura 4: Auxiliar de campo realizando o coroamento das mudas, durante a manutenção de fevereiro/2022. 18
Figura 5: Perspectiva da área após o coroamento, durante a manutenção de fevereiro/2022. 19
Figura 6: Perspectiva da muda após o coroamento, durante a manutenção de fevereiro/2022. 19
Figura 7: Perspectiva da área após o coroamento das mudas, durante a manutenção de fevereiro/2022. 20
Figura 8: Auxiliar de campo realizando o coroamento das mudas, durante a campanha de maio/2022. 20
Figura 9: Auxiliar de campo realizando o coroamento das mudas, durante a campanha de maio/2022. 21
Figura 10: Perspectiva da muda após o coroamento, durante a campanha de maio/2022. . 21
Figura 11: Perspectiva da área após o coroamento das mudas, durante a campanha de maio/2022. 22
Figura 12: Perspectiva da área antes da roçada seletiva, durante a manutenção de fevereiro/2022. 23
Figura 13: Auxiliar de campo realizando a roçada seletiva durante a manutenção de fevereiro/2022. 23
Figura 14: Auxiliar de campo realizando a roçada seletiva durante a manutenção de fevereiro/2022. 24
Figura 15: Material vegetal roçado disposto na área, durante a manutenção de fevereiro/2022. 24
Figura 16: Perspectiva da área antes da roçada seletiva durante a manutenção de maio/2022. 25
Figura 17: Auxiliar de campo realizando a roçada seletiva durante a manutenção de maio/2022. 25
Figura 18: Auxiliar de campo realizando a roçada seletiva durante a manutenção de maio/2022. 26

Figura 19: Material vegetal roçado disposto na área durante a manutenção de maio/2022. 26
Figura 20: Aplicação de Sulfato de Amônio sob a projeção da copa da muda durante a manutenção de fevereiro/2022.....27
Figura 21: Aplicação de Sulfato de Amônio sob a projeção da copa da muda durante a manutenção de fevereiro/2022.....27
Figura 22: Aplicação de adubo orgânico sob a projeção da copa da muda durante a manutenção de fevereiro/2022.....28
Figura 23: Aplicação de adubo orgânico sob a projeção da copa da muda durante a manutenção de fevereiro/2022.....28
Figura 24: Auxiliar de campo realizando adubação de cobertura na muda durante a manutenção de maio/2022.....29
Figura 25: Aplicação de adubo orgânico na projeção da copa da muda durante a manutenção de maio/2022.....29
Figura 26: Aplicação de NPK 20.05.20 sob a projeção da copa da muda durante a manutenção de maio/2022.....30
Figura 27: Auxiliar de campo realizando o recobrimento de coroas durante a manutenção de fevereiro/2022.....30
Figura 28: Auxiliar de campo realizando o recobrimento de coroas durante a manutenção de fevereiro/2022.....31
Figura 29: Perspectiva do olheiro na área.....32
Figura 30: Perspectiva do olheiro após a aplicação do formicida.....32
Figura 31: Perspectiva do montículo ativo na área.....33
Figura 32: Perspectiva do montículo após a aplicação do formicida.....33
Figura 33: Auxiliar de campo realizando a irrigação das mudas.....34
Figura 34: Auxiliar de campo realizando a irrigação das mudas.....34
Figura 35: Aroeira (*Schinus terebinthifolia*) com frutos.....36
Figura 36: Localização das parcelas de monitoramento.....37
Figura 37: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P1.....38
Figura 38: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P2.....38
Figura 39: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P3.....39
Figura 40: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P4.....39
Figura 41: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P5.....40
Figura 42: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P6.....40
Figura 43: Número de indivíduos e número de espécies monitorados no PRAD SESC, Aracruz, ES.....41

Figura 44: Altura média das mudas monitoradas durante as campanhas de monitoramento. 41
Figura 45: Medição da altura dos indivíduos. 42
Figura 46: Medição da altura dos indivíduos. 42
Figura 47: Diâmetro à altura do solo (DAS) médio das mudas monitoradas durante as campanhas de monitoramento. 43
Figura 48: Medição do diâmetro à altura do solo (DAS) dos indivíduos. 43
Figura 49: Medição do diâmetro à altura do solo (DAS) dos indivíduos. 44
Figura 50: Cobertura de copa média (%) das mudas monitoradas durante as campanhas de monitoramento. 44
Figura 51: Medição do diâmetro de copa dos indivíduos. 45
Figura 52: Medição do diâmetro de copa dos indivíduos. 45
Figura 53: Mortalidade registrada ao longo das campanhas de monitoramento 46

ANEXOS

Anexo I – Cronograma Executivo;

Anexo II – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

1 INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 EMPREENDEDOR

Nome / Razão Social: Serviço Social do Comércio AR/ES
CNPJ: 05.305.785/0001-24.
Endereço: Praça Misael Pena, N° 54, Parque Moscoso, Vitória/ES. CEP: 29.018-300.
Telefone: (27) 3232-3101.

REPRESENTANTE LEGAL

Nome: Gutman Uchôa de Mendonça
CPF: 014.722.327-04
Endereço: Praça Misael Pena, N° 54, Parque Moscoso, Vitória/ES. CEP: 29.018-300.
Telefone: (27) 3232-3114.

PESSOA DE CONTATO

Nome: André Luiz Labanca Rosas
Telefone: (27) 3232-3100.
E-mail: andre.labanca@es.sesc.com.br

1.2 EMPREENDIMENTO

Nome: Centro de Turismo Social e Lazer de Praia Formosa – CTSLPF.
Endereço: Rodovia ES-010, Km 35 Norte s/n - Santa Cruz, Aracruz.
Coordenadas Referenciais UTM: 379807 (E), 7789318 (S).

1.3 CONSULTORIA

Razão Social: Elementus Soluções Ambientais Ltda.

CNPJ: 21.566.736/0001-00

Endereço: Avenida Rio Branco, 384. Ed. Concorde. Sala 101. Santa Lúcia, Vitória-ES. CEP: 29.056-264

Telefax: (27) 2142-8322

E-mail: tecnico@elementus-sa.com.br

REPRESENTANTE LEGAL

Nome: Victor Hugo Barbosa de Carvalho

Cargo: Diretor Técnico, Engenheiro Ambiental

E-mail: victor@elementus-sa.com.br

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Apresentar o 3º Relatório Técnico Semestral das atividades inerentes à manutenção e monitoramento do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), do SESC de Praia Formosa, município de Aracruz-ES, a fim de recuperar 1,16 hectares, conforme descrito no Termo de Referência e Caderno de Especificações Técnicas fornecidos pelo SESC.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Apresentar as atividades desenvolvidas durante a 8ª e 9ª campanha de manutenção realizadas no período de fevereiro e maio de 2022, no que tange à:

- Coroamento;
- Roçada seletiva;
- Adubação de cobertura;
- Recobrimento de coroas;
- Controle de formigas cortadeiras;
- Irrigação;
- Registro de flores e frutos;
- Coleta dos indicadores de desenvolvimento florestal.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA

A área do PRAD apresenta 1,16 hectares e está localizada no SESC de Praia Formosa, município de Aracruz – ES. O SESC de Praia Formosa está situado a 60 km de Vitória e o acesso é feito através da Rodovia ES-010, no km 35 norte (Figura 1).

A área do projeto é formada por uma extensão de baixada, de relevo plano e solo arenoso (Figura 2). Este terreno é característico de ambientes próximos ao oceano, cuja deposição de sedimento, de origem marinha, ocorreu no período Quaternário A vegetação inicial a execução do projeto era caracterizada por gramíneas invasoras, indivíduos de ipê rosa (*Tabebuia pentaphylla* (L.) Hemsl.), espécie de origem exótica conhecida por ipê de El Salvador, e leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam) De Wit.). Limítrofe à área, ocorre um fragmento florestal, definido conforme Pereira (2003), como formação florestal não inundável de restinga. Nesta fitofisionomia é notória a presença de exemplares de porte alto, com dossel de até 10 metros de altura (Figura 3).

Figura 1: Localização da área do projeto de recuperação de áreas degradadas – PRAD, no SESC de Praia Formosa.

Figura 2: Vista panorâmica do relevo da área do projeto.
Nota: Registro em 12/05/2022, coordenadas 24K 379537m (E), 7789648m (S).

Figura 3: Detalhe do fragmento de formação florestal não inundável de restinga limítrofe à área do projeto.
Nota: Registro em 13/05/2022, coordenadas 24K 379528m (E), 7789572m (S).

4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

4.1 COROAMENTO

O coroamento consiste na limpeza da vegetação herbácea em um raio de aproximadamente 50 cm ao redor da muda, deixando o solo coberto com a matéria vegetal seccionada (MARTINS, 2007; 2013). Esta técnica proporciona a eliminação da competição por água, luz e nutrientes entre as mudas e plantas indesejáveis, sem que haja interferência no processo de sucessão natural.

O coroamento foi realizado por meio de capina manual, com auxílio de enxada, onde todas as essências indesejáveis (gramíneas, ervas daninhas e lianas invasoras) foram removidas, entre 2 a 3 cm de profundidade, assegurando menor índice de reinfestação (Figura 4 a Figura 11).

Figura 4: Auxiliar de campo realizando o coroamento das mudas, durante a manutenção de fevereiro/2022.
Nota: Registro em 24/01/2022, coordenadas 24K 379629m (E), 7789036m (S).

Figura 5: Perspectiva da área após o coroamento, durante a manutenção de fevereiro/2022.
Nota: Registro em 24/01/2022, coordenadas 24K 379548m (E), 7789708m (S).

Figura 6: Perspectiva da muda após o coroamento, durante a manutenção de fevereiro/2022.
Nota: Registro em 24/01/2022, coordenadas 24K 379553m (E), 7789629m (S).

Figura 7: Perspectiva da área após o coroamento das mudas, durante a manutenção de fevereiro/2022.
Nota: Registro em 24/01/2022, coordenadas 24K 379521m (E), 7789668m (S).

Figura 8: Auxiliar de campo realizando o coroamento das mudas, durante a campanha de maio/2022.
Nota: Registro em 09/05/2022, coordenadas 24K 379533m (E), 7789594m (S).

Figura 9: Auxiliar de campo realizando o coroamento das mudas, durante a campanha de maio/2022.
Nota: Registro em 11/05/2022, coordenadas 24K 379465m (E), 7789438m (S).

Figura 10: Perspectiva da muda após o coroamento, durante a campanha de maio/2022.
Nota: Registro em 09/05/2022, coordenadas 24K 379543m (E), 7789712m (S).

Figura 11: Perspectiva da área após o coroamento das mudas, durante a campanha de maio/2022.
Nota: Registro em 10/05/2022, coordenadas 24K 379503m (E), 7789502m (S).

4.2 ROÇADA SELETIVA

A roçada seletiva é o método adotado no controle de gramíneas e ervas daninhas indesejadas na área de plantio. Esse procedimento consiste no rebaixamento da vegetação indesejada (gramíneas, ervas daninhas e cipós) na área do projeto em até 10 cm do solo, preservando as espécies regenerantes nativas em processo de sucessão ecológica. Esta atividade foi realizada com auxílio de roçadeira costal semi-mecanizada e quando necessário, com auxílio de ferramentas manuais, tais como foice e facão.

O material vegetal oriundo das roçadas foi disposto ao longo da área de plantio, para proteção do solo contra erosão, diminuição da perda de água por evaporação, manutenção da temperatura, tornando-a mais estável no solo e diminuição do nível de re-infestação de plantas daninhas. A Figura 12 a Figura 19 apresenta o registro fotográfico da atividade desenvolvida no período.

Figura 12: Perspectiva da área antes da roçada seletiva, durante a manutenção de fevereiro/2022.
Nota: Registro em 24/01/2022, coordenadas 24K 379541m (E), 7789703m (S).

Figura 13: Auxiliar de campo realizando a roçada seletiva durante a manutenção de fevereiro/2022.
Nota: Registro em 27/01/2022, coordenadas 24K 379526m (E), 7789663m (S).

Figura 14: Auxiliar de campo realizando a roçada seletiva durante a manutenção de fevereiro/2022.
Nota: Registro em 02/02/2022, coordenadas 24K 379466m (E), 7789323m (S).

Figura 15: Material vegetal roçado disposto na área, durante a manutenção de fevereiro/2022.
Nota: Registro em 02/02/2022, coordenadas 24K 379441m (E), 7789339m (S).

Figura 16: Perspectiva da área antes da roçada seletiva durante a manutenção de maio/2022.
Nota: Registro em 09/05/2022, coordenadas 24K 3795559m (E), 7789715m (S).

Figura 17: Auxiliar de campo realizando a roçada seletiva durante a manutenção de maio/2022.
Nota: Registro em 12/05/2022, coordenadas 24K 379542m (E), 7789676m (S).

Figura 18: Auxiliar de campo realizando a roçada seletiva durante a manutenção de maio/2022.
Nota: Registro em 13/05/2022, coordenadas 24K 379466m (E), 7789323m (S).

Figura 19: Material vegetal roçado disposto na área durante a manutenção de maio/2022.
Nota: Registro em 12/05/2022, coordenadas 24K 379550m (E), 7789614m (S).

4.3 ADUBAÇÃO DE COBERTURA

A atividade foi realizada durante a 8ª e 9ª campanha de manutenção, sendo aplicado o fertilizante Sulfato de Amônio, na quantidade de 25 g/muda e 150 g/muda adubo NPK 20.05.20, sob a projeção da copa da muda (Figura 24), em conformidade com recomendação do laboratório agronômico. A adição de adubo de cobertura com formulação contendo macro

e micronutrientes é utilizada para potencializar o crescimento e desenvolvimento vegetativo das mudas plantadas (Figura 20 a Figura 26).

Figura 20: Aplicação de Sulfato de Amônio sob a projeção da copa da muda durante a manutenção de fevereiro/2022.
Nota: Registro em 25/01/2022, coordenadas 24K 379545m (E), 7789703m (S).

Figura 21: Aplicação de Sulfato de Amônio sob a projeção da copa da muda durante a manutenção de fevereiro/2022.
Nota: Registro em 25/01/2022, coordenadas 24K 379540m (E), 77897693m (S).

Figura 22: Aplicação de adubo orgânico sob a projeção da copa da muda durante a manutenção de fevereiro/2022.
Nota: Registro em 31/01/2022, coordenadas 24K 379463m (E), 7789430m (S).

Figura 23: Aplicação de adubo orgânico sob a projeção da copa da muda durante a manutenção de fevereiro/2022.
Nota: Registro em 31/01/2022, coordenadas 24K 379463m (E), 7789504m (S).

Figura 24: Auxiliar de campo realizando adubação de cobertura na muda durante a manutenção de maio/2022.
Nota: Registro em 12/05/2022, coordenadas 24K 379501m (E), 7789551m (S).

Figura 25: Aplicação de adubo orgânico na projeção da copa da muda durante a manutenção de maio/2022.
Nota: Registro em 12/05/2022, coordenadas 24K 379524m (E), 7789680m (S).

Figura 26: Aplicação de NPK 20.05.20 sob a projeção da copa da muda durante a manutenção de maio/2022.
Nota: Registro em 13/05/2022, coordenadas 24K 379482m (E), 7789494m (S).

4.4 RECOBRIMENTO DE COROAS

Essa atividade consistiu no recobrimento das coroas com a matéria vegetal morta, obtida a partir da roçada da vegetação indesejada (Figura 27 e Figura 28). O recobrimento tem por base, fornecer proteção ao solo, impedindo o impacto direto das chuvas e da irrigação, regulação da temperatura e redução da evapotranspiração.

Figura 27: Auxiliar de campo realizando o recobrimento de coroas durante a manutenção de fevereiro/2022.
Nota: Registro em 01/02/2022, coordenadas 24K 379532m (E), 7789700m (S).

Figura 28: Auxiliar de campo realizando o recobrimento de coroas durante a manutenção de fevereiro/2022.
Nota: Registro em 01/02/2022, coordenadas 24K 379535m (E), 7789679m (S).

4.5 CONTROLE DE FORMIGAS CORTADEIRAS

A área do PRAD e o entorno foram percorridas e vistoriada, a fim de localizar eventuais formigueiros, os quais foram identificados pelas manchas no terreno, por carreadores, montículos, resíduos, olheiros ou outros indícios de atividade. Em geral, até o momento, a presença pontual de formigas cortadeiras não representou sinais de corte nas mudas. Neste caso, o controle foi realizado utilizando isca granulada à base de Sulfluramida. A isca foi depositada nas proximidades dos olheiros ativos de acordo com as técnicas e doses utilizadas, conforme recomendação do fabricante.

Figura 29: Perspectiva do olheiro na área.
Nota: Registro em 11/05/2022, coordenadas 24K 379535m (E), 7789662m (S).

Figura 30: Perspectiva do olheiro após a aplicação do formicida.
Nota: Registro em 11/05/2022, coordenadas 24K 379549m (E), 7789668m (S).

Figura 31: Perspectiva do montículo ativo na área.
Nota: Registro em 11/05/2022, coordenadas 24K 379494m (E), 7789595m (S).

Figura 32: Perspectiva do montículo após a aplicação do formicida.
Nota: Registro em 11/05/2022, coordenadas 24K 379492m (E), 7789586m (S).

4.6 IRRIGAÇÃO

Durante a campanha, cada muda recebeu 5 litros de água uma vez por semana (Tabela 1). As irrigações foram realizadas às quartas-feiras, nos dias 26 de janeiro e 02 de fevereiro em toda área do projeto (Figura 33 e Figura 34). Apesar da precipitação registrada no período, a irrigação complementar se fez necessária, devido às altas temperaturas registradas e ao solo

arenoso que possui baixa capacidade de retenção de água para que as raízes absorvam a água.

Tabela 1: Quantitativo de água utilizado na irrigação das mudas do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas.

Data	Dia	Mudas irrigadas	Água utilizada (m³)
26/01/2022	Quarta-feira	1182	5,91
02/02/2022	Quarta-feira	1182	5,91
23/02/2022	Quarta-feira	1182	5,91
Total	**2 dias**	*	**11,82**

Figura 33: Auxiliar de campo realizando a irrigação das mudas.
Nota: Registro em 26/01/2022, coordenadas 24K 379529m (E), 7789682m (S).

Figura 34: Auxiliar de campo realizando a irrigação das mudas.

Nota: Registro em 02/02/2022, coordenadas 24K 379526m (E), 7789694m (S).

4.7 REGISTRO DE FLORES E FRUTOS

Durante a realização da manutenção, foi registrado a presença de frutos em indivíduos de aroeira (*Schinus terebinthifolia*) (Figura 35).

Figura 35: Aroeira (*Schinus terebinthifolia*) com frutos.
Nota: Registro em 09/05/2022, coordenadas 24K 379523m (E), 7789586m (S).

4.8 MONITORAMENTO DOS INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO

No primeiro semestre de 2022 foi realizada a 7ª e 8ª campanha de monitoramento para análise de indicadores de desenvolvimento florestal. As campanhas foram realizadas nos meses de fevereiro e maio, em concordância com as atividades de manutenção.

No total, foram monitorados 112 indivíduos, distribuídos em cinco parcelas amostrais de 9x18 metros (Figura 36 a Figura 42), onde foram coletados dados de diâmetro à altura do solo (DAS), altura e diâmetro de copa. Também foram levantados dados de mortalidade, fitossanidade, predação, infestação de gramíneas e fenologia. Em seguida, foram calculados os indicadores de qualidade e desenvolvimento das áreas de plantio utilizando o *Microsoft Excel* 2016.

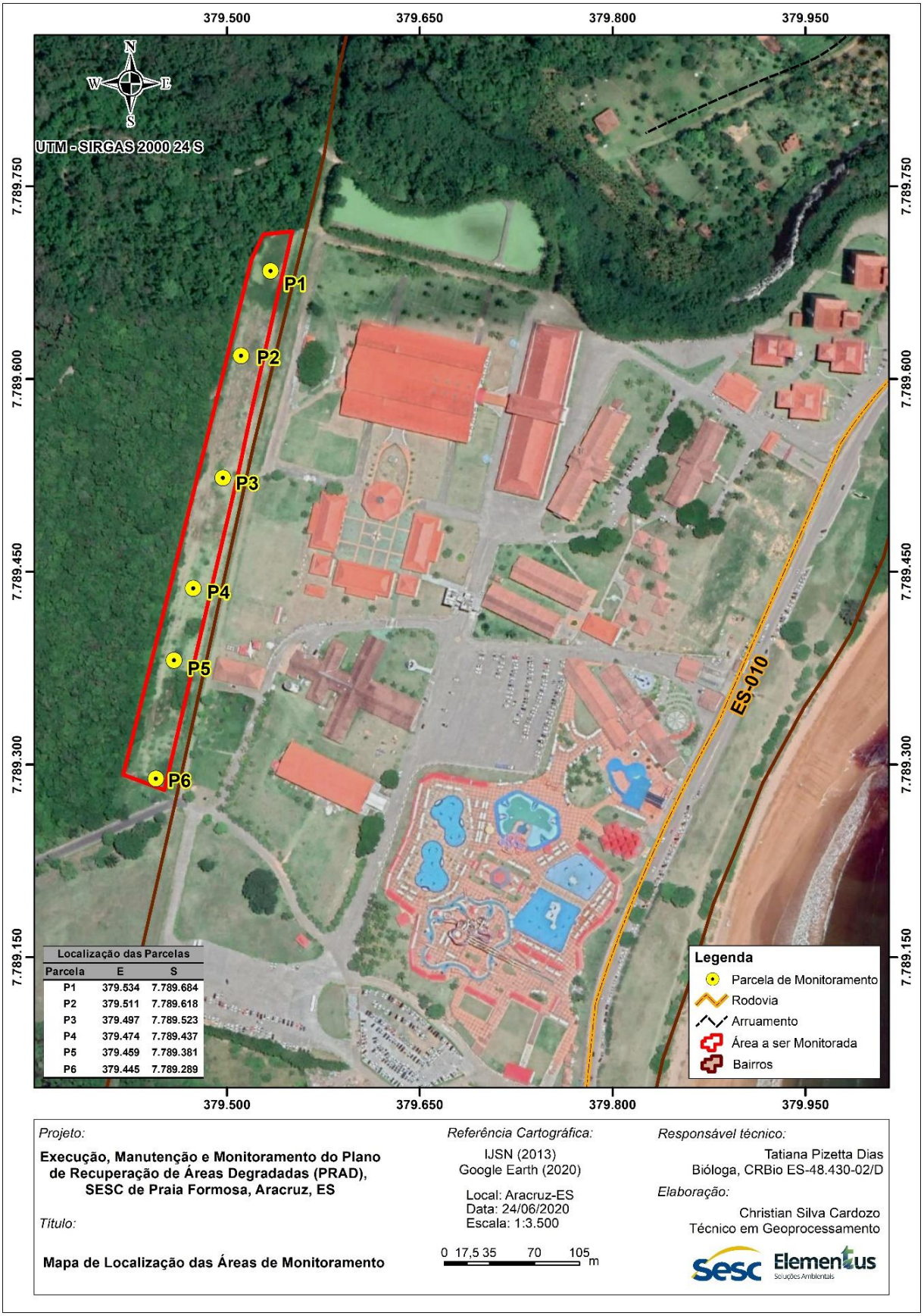


Figura 36: Localização das parcelas de monitoramento.

Figura 37: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P1.
Nota: Registro em 20/05/2022, coordenadas 24K 379546m (E), 7789680m (S).

Figura 38: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P2.
Nota: Registro em 20/05/2022, coordenadas 24K 379543m (E), 7789627m (S).

Figura 39: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P3.
Nota: Registro em 20/05/2022, coordenadas 24K 379495m (E), 7789428m (S).

Figura 40: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P4.
Nota: Registro em 20/05/2022, coordenadas 24K 379496m (E), 7789435m (S).

Figura 41: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P5.
Nota: Registro em 20/05/2022, coordenadas 24K 379471m (E), 7789373m (S).

Figura 42: Vista panorâmica da parcela de monitoramento P6.
Nota: Registro em 20/05/2022, coordenadas 24K 379463m (E), 7789279m (S).

Ao todo, nas seis parcelas, foram monitorados 112 indivíduos, pertencentes a 23 espécies e 11 famílias. Foi registrada a entrada de 01 indivíduo regenerante (*Schinus terenbinthifolia*) na parcela 05 (Figura 43).

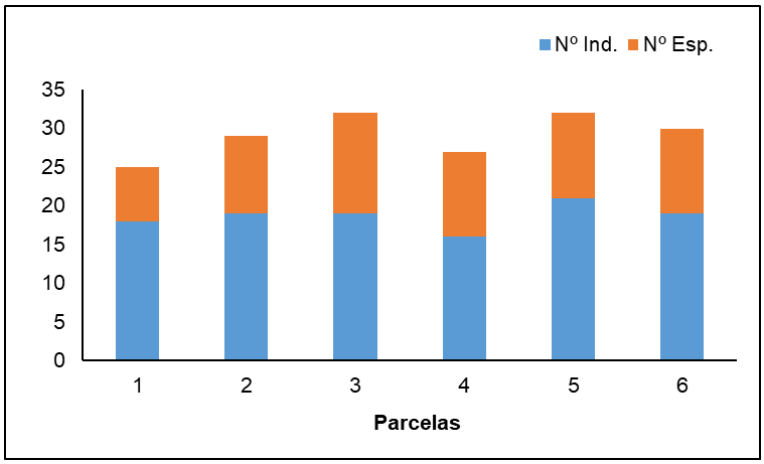


Figura 43: Número de indivíduos e número de espécies monitorados no PRAD SESC, Aracruz, ES.

A altura média registrada na 7º campanha foi de 1,02 m e na 8ª campanha foi de 1,35 m, sendo que as maiores alturas foram registradas nas parcelas 5 e 6 (Figura 44 a Figura 46), enquanto que o diâmetro à altura do solo (DAS) médio foi de 45,18 mm, sendo que o maior DAS médio foi registrado na 8ª campanha, realizada em maio 2022 (Figura 47 a Figura 49).

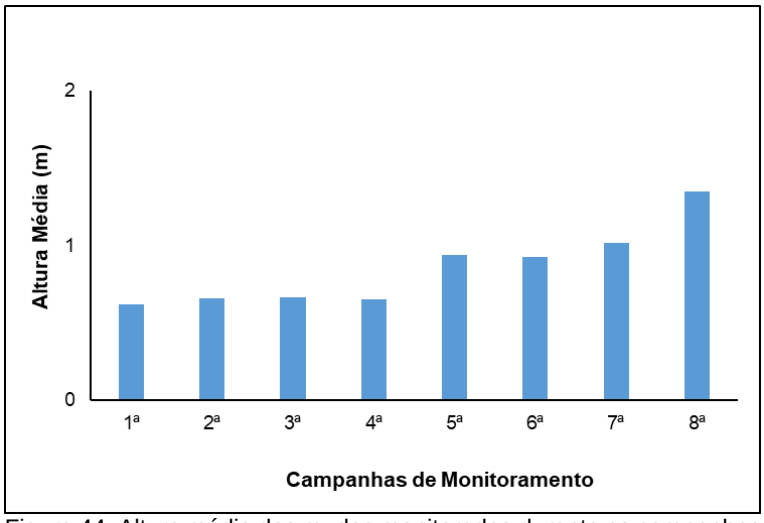


Figura 44: Altura média das mudas monitoradas durante as campanhas de monitoramento.

Figura 45: Medição da altura dos indivíduos.
Nota: Registro em 02/02/2022, coordenadas 24K 379528m (E), 7789692m (S).

Figura 46: Medição da altura dos indivíduos.
Nota: Registro em 20/05/2022, coordenadas 24K 379524m (E), 7789692m (S).

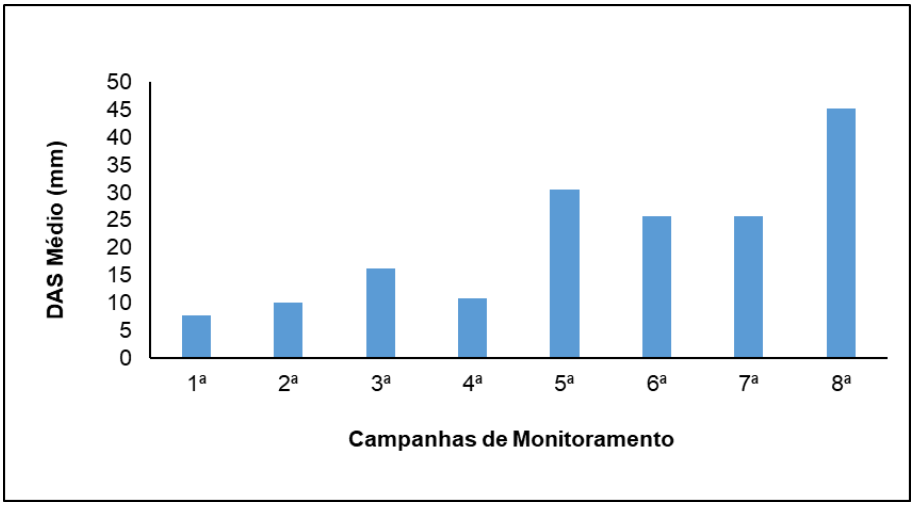


Figura 47: Diâmetro à altura do solo (DAS) médio das mudas monitoradas durante as campanhas de monitoramento.

Figura 48: Medição do diâmetro à altura do solo (DAS) dos indivíduos. Nota: Registro em 02/02/2022, coordenadas 24K 379528m (E), 7789692m (S).

Figura 49: Medição do diâmetro à altura do solo (DAS) dos indivíduos. Nota: Registro em 20/05/2022, coordenadas 24K 379480m (E), 7789529m (S).

A cobertura de copa média nas parcelas de monitoramento aumentou durante a 7ª e 8ª campanha, com 18,16% e 31,99%, respectivamente. Nas parcelas 5 e 6 foram registradas as maiores porcentagens de cobertura de copa do período (Figura 50 a Figura 52).

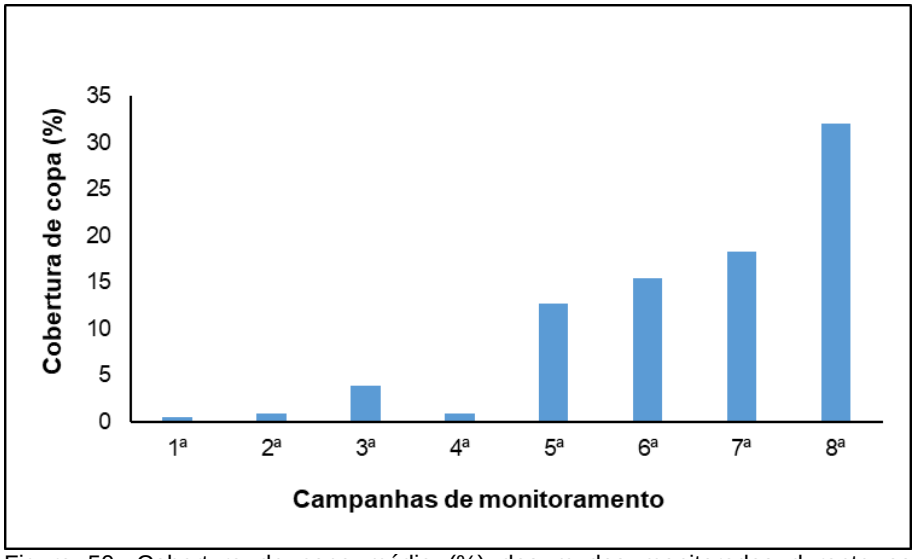


Figura 50: Cobertura de copa média (%) das mudas monitoradas durante as campanhas de monitoramento.

Figura 51: Medição do diâmetro de copa dos indivíduos.
Nota: Registro em 02/02/2022, 24K 379528m (E), 7789692m (S).

Figura 52: Medição do diâmetro de copa dos indivíduos.
Nota: Registro em 20/05/2022, 24K 379524m (E), 7789692m (S).

No período que compreende a 7ª e 8ª campanha de monitoramento, a mortalidade contabilizada foi de um (0,9%) e cinco (4,5%) indivíduos, respectivamente (Figura 53). O quantitativo registrado está abaixo da porcentagem utilizada como critério aceitável (0 – 5%) de referência para taxa de mortalidade pelo Pacto de Restauração da Mata Atlântica (2009).

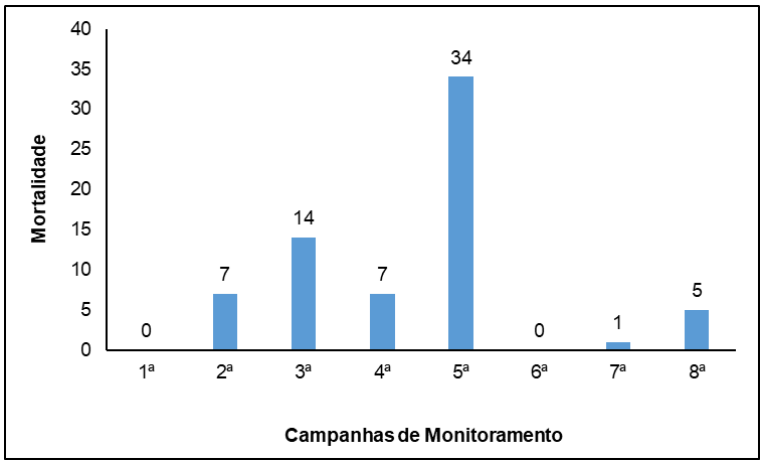


Figura 53: Mortalidade registrada ao longo das campanhas de monitoramento.

5 CRONOGRAMA EXECUTIVO

O cronograma executivo é apresentado no Anexo I.

6 REFERÊNCIAS

MARTINS, S.V. **Recuperação de Matas Ciliares**. 2° Ed. Viçosa: Ed. Aprenda Fácil, 2007.

MARTINS, S.V. **Recuperação de Áreas Degradadas:** Ações em Áreas de Preservação Permanente, Voçorocas, Taludes Rodoviários e de Mineração. 3° ed. Viçosa, Ed. Aprenda Fácil, 2013.

PACTO PELA RESTAURAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal [organização edição de texto: Ricardo Ribeiro Rodrigues, Pedro Henrique Santin Brancalion, Ingo Isernhagen]. – São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica, 2009.

PEREIRA, O. J. Restinga: origem, estrutura e diversidade. In: JARDIM, M. A. G.; BASTOS, M. N. C.; SANTOS, J. U. M. (Orgs.). **Desafios da Botânica Brasileira no Novo Milênio: inventário, sistematização e conservação da biodiversidade vegetal**. Belem: Sociedade Brasileira de Botânica, 2003. p.177-179.

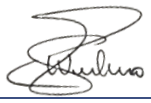
7 EQUIPE TÉCNICA

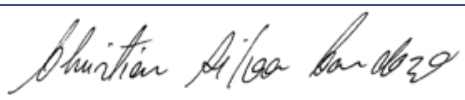
Elementus Soluções Ambientais Ltda		
CREA: 14306	CRBio: 2323	CTF: 6217785

Profissional	**Victor Hugo Barbosa de Carvalho** Engenheiro Ambiental CREA ES 034736/D
Responsabilidade	Coordenação geral
Assinatura	

Profissional	**Tatiana Pizetta Dias** Bióloga, Esp. Gestão e Educação Ambiental, Esp. Agroecologia CRBio 048430-02/D
Responsabilidade	Coordenação técnica e responsabilidade técnica
Assinatura	

Profissional	**Rafael Esposito Altoé** Biólogo CRBio 071103-02/D
Responsabilidade	Gestão técnica, coordenação das atividades de campo e acompanhamento da execução do projeto.
Assinatura	

Profissional	**Wesley Santos Pinheiro** Biólogo
Responsabilidade	Técnico Ambiental.
Assinatura	

Profissional	**Christian Cardozo** Técnico em Geoprocessamento
Responsabilidade	Execução de mapas e plantas
Assinatura	

A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) é apresentada no Anexo II.

8 ANEXOS

Anexo I

Cronograma Executivo

Anexo II

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART