



PLANO BÁSICO AMBIENTAL PORTO SUL

ELABORAÇÃO DO PLANO BÁSICO AMBIENTAL DO
PORTO SUL E DOS ESTUDOS COMPLEMENTARES
NECESSÁRIOS À SOLICITAÇÃO DA SUA LICENÇA
DE IMPLANTAÇÃO

PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO FLORESTAL

PORTO SUL
PROGRAMA BÁSICO AMBIENTAL - PBA
PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO FLORESTAL

Maio de 2015

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	4
1. INTRODUÇÃO	7
1.1. REFERÊNCIA LEGAL	9
1.2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	10
1.3. INFORMAÇÕES SOBRE A ÁREA DA PONTA DA TULHA	12
1.4. INFORMAÇÕES SOBRE A ÁREA DE ARITAGUÁ.....	16
1.5. INFORMAÇÕES SOBRE A ÁREA DE SUPRESSÃO VEGETAL DO EMPREENDIMENTO.....	17
1.6. INFORMAÇÕES SOBRE A SUPRESSÃO DE APP.....	20
1.6. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA - ESTRATÉGIA ASSOCIADA À COMPENSAÇÃO DA SUPRESSÃO DE MATA ATLÂNTICA E DA SUPRESSÃO DE APP PELO EMPREENDIMENTO	21
1.7. JUSTIFICATIVA.....	23
2. OBJETIVOS	25
2.1. OBJETIVO GERAL	25
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	25
2.3. SUBPROGRAMA 1 – ATENDIMENTO À COMPENSAÇÃO FLORESTAL REFERENTE AO ARTIGO 17 DA LEI N ^o . 11.428/05	26
2.4. SUBPROGRAMA 02 - MEDIDA COMPENSATÓRIA ADICIONAL DE PLANTIO	27
2.4.1. <u>Metas</u>	27
2.4.2. <u>Metodologia de Execução do Subprograma</u>	28
2.4.1. <u>Cronograma Físico</u>	46
2.4.2. <u>Equipe Técnica</u>	47
2.5. SUBPROGRAMA 03 – PLANTIO COMPENSATÓRIO REFERENTE ÀS INTERVENÇÕES EM APP	48
2.5.1. <u>Metas</u>	49
2.5.2. <u>Cronograma Físico</u>	69
2.5.3. <u>Equipe Técnica</u>	70
3. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	71
4. MEDIDAS MITIGADORAS ASSOCIADAS.....	71
5. RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PROGRAMA	71
6. RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA	72

7. REFERÊNCIAS72**ANEXOS**

- Anexo 1 - Espécies da flora sugeridas para composição do plantio em APP
- Anexo 2 - Espécies da flora sugeridas para composição do plantio compensatório adicional
- Anexo 3 - Ficha para registro do material de reposição
- Anexo 4 - Cadastro Técnico Federal – CTF IBAMA
- Anexo 5 - Estudo para Identificação de Áreas para o Plantio

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Localização do Porto Sul	11
Figura 1.2 - Empreendimento Objeto de Licença de Implantação.....	12
Figura 1.3 - Poligonal de Ponta da Tulha.....	13
Figura 1.4 - Cobertura Vegetal de Ponta da Tulha.....	14
Figura 1.5 - Reservas Legais Cadastradas em Ponta da Tulha	14
Figura 1.6 - Representatividade das categorias de Interesse em Ponta da Tulha e nas Reservas Legais.....	16
Figura 1.7 - Área Objeto da LI - Onshore (em verde).....	17
Figura 1.8 - Cobertura Vegetal da Área de Supressão - Aritaguá	18
Figura 1.9 - Arranjo Geral do Empreendimento - Aritaguá	19
Figura 1.10 - APP a serem suprimidas	20
Figura 2.1 - Localização das áreas sugeridas para o replantio – Subprograma 2 – Medida Compensatória Adicional de Plantio Compensatório	29
Figura 2.2 - Mapa com a disposição dos pontos identificação para plantio de mata ciliar e manguezais (amarelo) e pontos indicando os tributários que desaguam no baixo curso do rio Almada (verde).....	54
Figura 2.3 - Mapa com a indicação de áreas de revegetação nas margens do rio Almada compreendendo o trecho de 100 m à montante da ponte rodoviária até 100m à jusante da ponte de embarque do empreendimento	55

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 -	Áreas das Poligonais de Ponta da Tulha e de Aritaguá e de suas Reservas Legais.....	15
Quadro 1.2 -	Unidades de Uso da Terra, incluindo Fitofisionomias, da Poligonal de Ponta da Tulha e das Reservas Legais Associadas ao Empreendimento Porto Sul – Valores em Hectares	15
Quadro 1.3 -	Estimativa de Supressão Vegetal em Aritaguá – Valores em Hectares	19
Quadro 1.4 -	Estimativa de Supressão de APP em Aritaguá	20
Quadro 2.1 -	Metas do Subprograma 02 – Medida Compensatória Adicional de Plantio Compensatório	27
Quadro 2.2 -	Pontos Sugeridos para Realização do Plantio Compensatório – Subprograma 02	28
Quadro 2.3 -	Prescrição de ações que devem ser aplicadas prioritariamente nas áreas destinadas ao plantio compensatório.....	33
Quadro 2.4 -	Características de espécies arbóreas nativas do Brasil, que compõem os diferentes grupos ecológicos	35
Quadro 2.5 -	Parâmetros e indicadores a serem empregados no monitoramento do Subprograma de Plantio Compensatório	43
Quadro 2.6 -	Detalhamento metodológico dos indicadores que serão empregados no Subprograma de Plantio Compensatório	44
Quadro 2.7 -	Cronograma Físico de Execução do Subprograma 02 – Medida Compensatória Adicional de Plantio	46
Quadro 2.8 -	Perfil da Equipe Técnica do Subprograma 02 – Medida Compensatória Adicional de Plantio	47
Quadro 2.9 -	Metas do Subprograma 03 – Plantio Compensatório Referente às Intervenções em APP	49
Quadro 2.10 -	Pontos sugeridos para realização da reposição associada à supressão de APP – Etapa 01	51
Quadro 2.11 -	Pontos dos tributários que deságuam no baixo curso do rio Almada e status de conservação das nascentes	53
Quadro 2.12 -	Prescrição de ações que devem ser aplicadas prioritariamente nas áreas destinadas à recomposição de vegetação de matas ciliares e manguezais.....	58
Quadro 2.13 -	Parâmetros e indicadores a serem empregados no monitoramento do Subprograma de Plantio em APP	66
Quadro 2.14 -	Detalhamento metodológico dos indicadores que serão empregados no Subprograma de Plantio em APP	67
Quadro 2.15 -	Cronograma Físico de Execução do Subprograma 03 – Plantio Compensatório referente às Intervenções em APP	69
Quadro 2.16 -	Perfil da Equipe Técnica do Subprograma 03 – Plantio Compensatório referente às Intervenções em APP	70

APRESENTAÇÃO

Os Programas que constituem o Plano Básico Ambiental – PBA do Porto Sul são apresentados em conformidade com a Licença Prévia Ibama nº. 447/2012. São abordados, no âmbito do PBA, 36 Programas listados a seguir:

- 1 Programa Ambiental para a Construção
- 2 **Programa de Compensação Florestal**
- 3 Programa de Adequação da Infraestrutura das Comunidades do Entorno do Empreendimento
- 4 Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna Terrestre
- 5 Programa de Apoio à Contratação e Mão de Obra Local
- 6 Programa de Apoio ao Empreendedorismo
- 7 Programa de Capacitação da Mão de Obra Local
- 8 Programa de Compensação Ambiental
- 9 Programa de Compensação da Atividade Pesqueira
- 10 Programa de Comunicação e Interação Social
- 11 Programa de Controle de Erosão e Assoreamento
- 12 Programa de Educação Ambiental com as Comunidades
- 13 Programa de Emergência Individual (PEI)
- 14 Programa de Gerenciamento de Efluentes
- 15 Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)
- 16 Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR)
- 17 Programa de Gestão Ambiental (PGA)
- 18 Programa de Gestão e Monitoramento da Linha de Costa
- 19 Programa de Apoio à Implantação dos Sistemas Locais de Habitação e Planos Locais de Habitação
- 20 Programa de Mitigação das Interferências no Sistema Viário
- 21 Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira
- 22 Programa de Monitoramento da Batimetria
- 23 Programa de Monitoramento da Biota Aquática
- 24 Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre
- 25 Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar
- 26 Programa de Monitoramento das Águas e Sedimentos
- 27 Programa de Monitoramento de Flora
- 28 Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações
- 29 Programa de Prevenção à Exploração Sexual
- 30 Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico e Educação Patrimonial
- 31 Programa de Reassentamento e Desapropriação
- 32 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)
- 33 Programa de Reorientação da Atividade Turística no Litoral Norte
- 34 Programa de Resgate de Flora
- 35 Programa de Valorização da Cultura
- 36 Programa de Verificação e Gerenciamento da Água de Lastro dos Navios

O Programa de Compensação Florestal compreende a definição das medidas e metodologias para a efetiva compensação que se dará sob a responsabilidade do empreendedor em decorrência da supressão de vegetação a ser gerada pela implantação do empreendimento. Esta necessidade de compensação está amparada na Lei da Mata Atlântica (Lei federal nº. 11.428/06) e na Resolução Conama nº. 369/06.

O empreendimento Porto Sul tratará dos impactos referentes à supressão vegetal do modo a atender as exigências da legislação, atuando em três linhas de ação, compondo três subprogramas, a saber, todas vinculadas ao presente programa:

a) ATENDIMENTO À COMPENSAÇÃO FLORESTAL REFERENTE AO ARTIGO 17 DA LEI Nº. 11.428/05

Destinação de área superior às áreas submetidas à supressão vegetal no perímetro do empreendimento para compensação da referida supressão (atendimento à Lei da Mata Atlântica). Esta área apresenta fitofisionomias do Bioma Mata Atlântica que estão mais conservadas que as que serão suprimidas, na mesma bacia hidrográfica e no mesmo município. Esta será a área da Ponta da Tulha, destinada como Unidade de Conservação de proteção integral, com contribuição de manutenção pelo empreendedor mediante convênio com a Secretaria de Meio Ambiente do Estado da Bahia;

b) MEDIDA COMPENSATÓRIA ADICIONAL DE PLANTIO

Contemplando a reposição das áreas de floresta ombrófila, restingas e manguezais em área equivalente à supressão destas fitofisionomias na área do empreendimento. Este plantio será realizado em caráter complementar à destinação da área para proteção integral – Ponta da Tulha

c) PLANTIO COMPENSATÓRIO REFERENTE ÀS INTERVENÇÕES EM APP

Atendimento à Resolução Conama nº. 369/06 - o plantio trata do fortalecimento e recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APP) ao longo do curso do rio Almada, totalizando uma área equivalente às APP que serão diretamente impactadas pelo projeto do porto

LINHA DE AÇÃO 1

ATENDIMENTO À COMPENSAÇÃO FLORESTAL REFERENTE AO ARTIGO 17 DA LEI Nº. 11.428/05

PRESERVAÇÃO DA UC DE PONTA DA TULHA ÀS EXPENSAS DO EMPREENDEDOR

576,96 HECTARES

LINHA DE AÇÃO 2**MEDIDA COMPENSATÓRIA ADICIONAL DE PLANTIO****PLANTIO COMPLEMENTAR EQUIVALENTE AO TOTAL DE REMANESCENTES DE MATA ATLÂNTICA SUPRIMIDO****30,0 HECTARES****LINHA DE AÇÃO 3****PLANTIO COMPENSATÓRIO REFERENTE ÀS INTERVENÇÕES EM APP****PLANTIO EM APP DO RIO ALMADA EQUIVALENTE AO TOTAL DE APP SUPRIMIDAS PELO EMPREENDIMENTO****313,33 HECTARES**

O Programa de Compensação Florestal apresenta em anexo um estudo complementar denominado ESTUDO DE FLORA PARA O PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO FLORESTAL, o qual apresenta os resultados do estudo realizado para identificação de áreas de plantio a serem recompostas dentro das Linhas de Ação 2 e 3. Este representa a atividade inicial para a elaboração dos **PROJETOS EXECUTIVOS DE REPOSIÇÃO FLORESTAL** a serem executados, *a posteriori* e conforme as diretrizes apresentadas neste Programa, para cada área a ser recomposta como parte destas duas linhas de ação. Em função do grande montante de áreas a serem recompostas, estes projetos serão apresentados em etapas, conforme se apresenta ao longo da descrição do programa.

1. INTRODUÇÃO

A partir da década de 1980, houve uma rápida difusão das ideias de que os danos cotidianos ao ambiente poderiam ser substancialmente reduzidos por meio de práticas ecologicamente corretas de negócios. Isso desencadeou uma série de protocolos metodológicos de restauração ambiental, realizados por diferentes empreendedores, como reconhecimento dessa variável (ambiental) como elemento essencial à manutenção da vida e do bem-estar das gerações presentes e futuras. Não há dúvidas que nos dias de hoje, a incorporação do requisito ambiente saudável, tornou-se critério diferenciador na implantação e operação das mais diversas atividades (CALLENBACH *et al.*, 1993). Depois de 1986, com a promulgação da Resolução nº. 001/86 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, que determinou e regulamentou o EIA (Estudos de Impacto Ambiental) no Brasil para o licenciamento de atividades transformadoras do meio ambiente, os termos Gestão e Gerenciamento Ambiental começaram a ser utilizados com maior destaque. Nesse sentido, o gestor ambiental deve incorporar uma série de atividades associadas ao seu empreendimento, que tenham como objetivo restaurar o ambiente, ora modificado pelas atividades associadas ao empreendimento. Entretanto, há até alguns anos, as medidas mitigadoras para recuperar os ecossistemas alterados pela implantação de empreendimentos se caracterizavam como atividades executadas apenas para cumprir as condicionantes da licença ambiental, sem guardar vínculos estreitos com concepções teóricas (RODRIGUES; GANDOLFI, 1998). No Brasil, importantes subsídios para o monitoramento e controle das alterações ambientais resultantes das ações antrópicas têm surgido de estudos de ecologia da paisagem nos diferentes ecossistemas impactados.

Diversos autores sugerem que a expressão compensação pode ser utilizada em dois sentidos: como uma forma de reparação, objetivando a recuperação de um ambiente alterado diretamente ou não pelo empreendimento; ou uma contribuição financeira que é destinada a reduzir ou mitigar os prováveis danos ao ambiente. No caso da recuperação do ambiente, esta compensação deve estar norteada pela multidisciplinaridade, considerando-se a sua importância na preservação dos ecossistemas e na preservação da biodiversidade ameaçada por empreendimentos de grande impacto (LEMOS, 2013). Os tipos de recuperação ambiental devem variar segundo o impacto sofrido na área, sempre compreendendo a revegetação e a proteção dos recursos naturais.

Como a regeneração vegetal natural realizada através do simples isolamento da área é um processo bastante lento e com diferentes variáveis de pouco controle, utiliza-se correntemente o plantio compensatório de mudas de espécies arbóreas oriundas da flora nativa local.

A proteção ambiental de remanescentes florestais na mata atlântica se faz observando a manutenção da qualidade de ambientes protegidos por lei, como as Áreas de Preservação Permanente-APP e reservas legais, realizando o plantio de espécies típicas das fitofisionomias locais, além da criação de Unidades de Conservação que ampliem o espectro de conservação do ambiente.

O empreendimento Porto Sul tratará dos impactos referentes à supressão vegetal do modo a atender as exigências da legislação, atuando em três subprogramas vinculados ao presente programa:

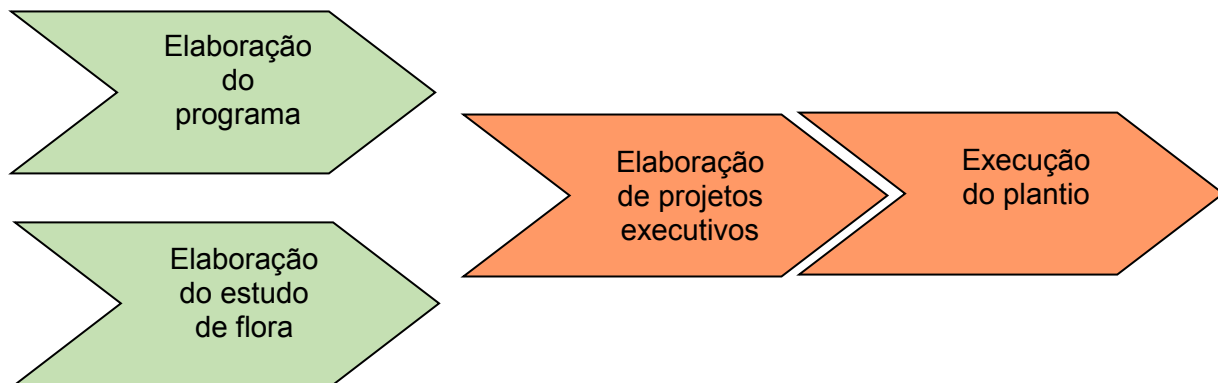
- d) Subprograma 01 - Destinação de área superior às áreas submetidas à supressão vegetal no perímetro do empreendimento para compensação da referida supressão. Esta área apresenta fitofisionomias do Bioma Mata Atlântica que estão mais

conservadas que as que serão suprimidas, na mesma bacia hidrográfica e no mesmo município. Esta será a área da **Ponta da Tulha, destinada como Unidade de Conservação** de proteção integral, com contribuição de manutenção pelo empreendedor mediante convênio com a Secretaria de Meio Ambiente do Estado da Bahia;

- e) Subprograma 02 - **Medida compensatória adicional de plantio**, contemplando a reposição das áreas de floresta ombrófila, restingas e manguezais em área equivalente à supressão destas fitofisionomias na área do empreendimento. Este plantio será realizado em caráter complementar à destinação da área para proteção integral – Ponta da Tulha
- f) Linha de ação 3 - **Plantio compensatório referente às intervenções em APP**. O plantio trata do fortalecimento e recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APP) ao longo do curso do rio Almada, totalizando uma área equivalente às APP que serão diretamente impactadas pelo projeto do porto

Adicionalmente, será executado o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), parte integrante deste PBA, a ser desenvolvido nas áreas diretamente afetadas pelas obras, visando à recomposição de topografia, drenagem e cobertura vegetal para combater o possível desenvolvimento de processos erosivos.

Destaca-se que já foi elaborado e está apresentado **em anexo** a este programa, o Estudo de Flora para o Programa de Compensação Florestal, o qual identifica áreas para o plantio a ser executado de forma a contemplar as linhas de ação 2 e 3. Em fase posterior serão elaborados e apresentados ao Ibama os projetos executivos para o replantio nestas áreas.



1.1. REFERÊNCIA LEGAL

A execução do Programa de Compensação Florestal é de fundamental importância no contexto das atividades de implantação do Porto Sul, visto que se faz necessário mitigar e compensar os impactos negativos advindos do projeto, além de contribuir para a conservação e a restauração dos fragmentos de mata atlântica e as Áreas de Preservação Permanente. Este documento, apresenta o detalhamento do Programa incorporando ações induzidas e naturais, contemplando a reintrodução e a sustentação da flora em sistemas característicos de bordas florestais, restingas, florestas ombrófilas, zonas de transição e Áreas de Preservação Permanente, como as Nascentes, Matas Ciliares e Manguezais, integrando sistemas diferenciados, embora complementares e fomentando a estabilização do sistema vegetacional e hídrico na região. Para a sua execução toma por base referências legais associadas à Lei da Mata Atlântica e à Resolução Conama 369/06.

MATA ATLÂNTICA

O plantio compensatório está associado à Lei da Mata Atlântica (Lei Federal nº. 11.428/06), mais especificamente ao artigo 17:

Art. 17. O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e, nos casos previstos nos arts. 30 e 31, ambos desta Lei, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana.

§ 1º Verificada pelo órgão ambiental a impossibilidade da compensação ambiental prevista no caput deste artigo, será exigida a reposição florestal, com espécies nativas, em área equivalente à desmatada, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica.

Ou seja, conforme esta Lei deve-se compensar a supressão prioritariamente com DESTINAÇÃO de área de extensão equivalente. Na ausência de disponibilidade desta área, deve-se compensar com REPOSIÇÃO florestal em área equivalente.

Já o decreto que Regulamenta a Lei da Mata Atlântica (Lei Federal nº. 6.660/08) artigo 26, aborda que:

Da destinação de área equivalente à desmatada

Art. 26. Para fins de cumprimento do disposto nos arts. 17 e 32, inciso II, da Lei nº 11.428, de 2006, o empreendedor deverá:

*I - **destinar área equivalente** à extensão da área desmatada, para conservação, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica e, nos casos previstos nos arts. 30 e 31 da Lei no 11.428, de 2006, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana; ou*

*II - **destinar, mediante doação ao Poder Público, área equivalente no interior de unidade de conservação de domínio público**, pendente de regularização fundiária, localizada na mesma bacia hidrográfica, no mesmo Estado e, sempre que possível, na mesma microbacia hidrográfica.*

*§ 1º Verificada pelo órgão ambiental a inexistência de área que atenda aos requisitos previstos nos incisos I e II, o empreendedor deverá efetuar a **reposição florestal**, com espécies nativas, em área equivalente à desmatada, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica.*

§ 2º A execução da reposição florestal de que trata o § 1º deverá seguir as diretrizes definidas em projeto técnico, elaborado por profissional habilitado e previamente aprovado

pelo órgão ambiental competente, contemplando metodologia que garanta o restabelecimento de índices de diversidade florística compatíveis com os estágios de regeneração da área desmatada.

Art. 27. A área destinada na forma de que tratam o inciso I e o § 1º do art. 26, poderá constituir Reserva Particular do Patrimônio Natural, nos termos do art. 21 da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, ou servidão florestal em caráter permanente conforme previsto no art. 44-A da Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965 - Código Florestal.

Parágrafo único. O órgão ambiental competente promoverá vistoria prévia na área destinada à compensação para avaliar e atestar que as características ecológicas e a extensão da área são equivalentes àquelas da área desmatada.

Ou seja, conforme o Decreto que regulamenta a Lei, deve-se compensar a supressão prioritariamente com destinação de área de extensão equivalente em UC de domínio público (i), em RPPN ou servidão (ii) e, na ausência de disponibilidade desta área, deve-se compensar com reposição florestal em área equivalente (iii).

ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

A compensação associada à supressão de Áreas de Preservação Permanente – APP, apoia-se na Resolução Conama nº. 369/06, Art. 5º:

§ 2º As medidas de caráter compensatório de que trata este artigo consistem na efetiva recuperação ou recomposição de APP e deverão ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica, e prioritariamente:

- I - na área de influência do empreendimento, ou
- II - nas cabeceiras dos rios.

1.2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Porto Sul é um empreendimento concebido no Planejamento Estratégico do Estado da Bahia e corresponde ao Porto ligado à Ferrovia de Integração Oeste-Leste no Oceano Atlântico. Esta Ferrovia articula este porto marítimo com as regiões produtivas do oeste da Bahia e o Brasil Central. Seus objetivos estruturantes são:

- Reverter o processo de concentração da economia estadual na RMS;
- Reinsere o Estado no mercado nacional e global;
- Rearticular o Estado com seu próprio território;
- Reverter a atual dinâmica de decadência econômica vivida pela região a partir da crise do cacau.

O empreendimento se localiza na Costa Leste do Brasil, no litoral norte do município de Ilhéus-BA, entre as localidades de Aritaguá e Sambaituba, nas proximidades com o rio Almada. A **Figura 1.1** mostra a localização do empreendimento.

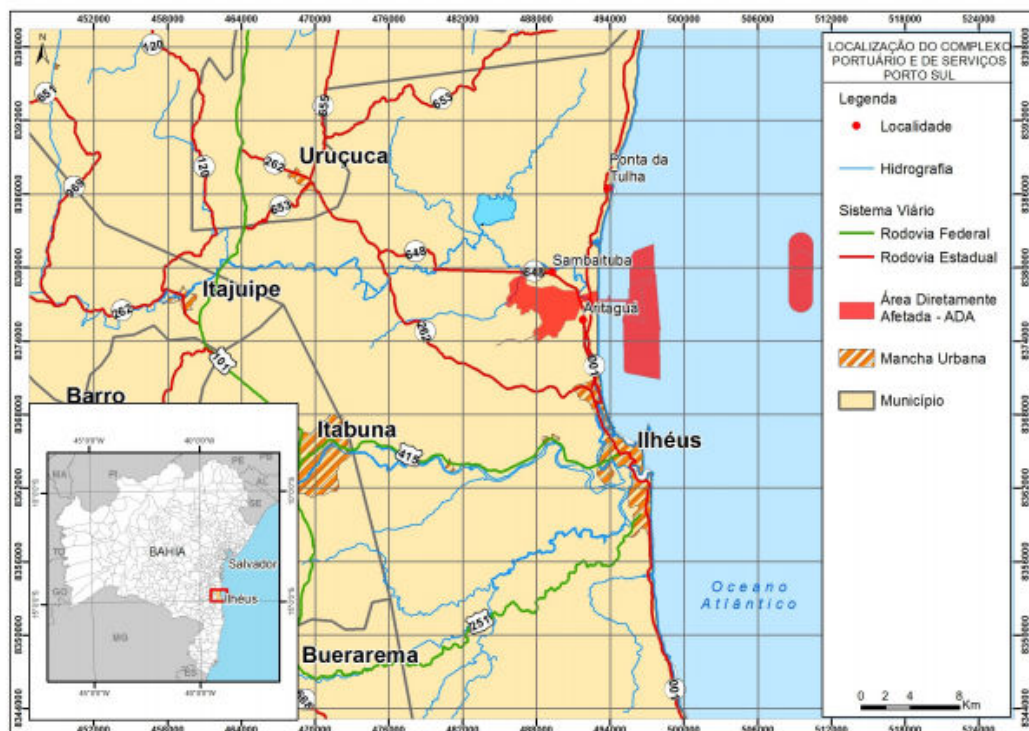


Figura 1.1 - Localização do Porto Sul

Diversos estudos foram realizados durante o processo de obtenção de Licença Prévia. Todos estes estudos foram realizados ponderando de forma integrada as repercussões da implantação e operação do Porto Sul, que inclui um Porto Público e o Terminal Privado da Bahia Mineração. Este processo culminou com a emissão da Licença Prévia nº. 447/12 por parte do IBAMA, em 14 de novembro de 2012.

Nesta nova etapa do processo do licenciamento (Licença de Implantação) estão sendo consideradas as seguintes estruturas para funcionamento geral do Porto e do Terminal Privado da BAMIN:

- acessos rodoviários e ferroviários ao porto, áreas comuns ao Porto Público e a BAMIN;
- parte dos acessos rodoviários e ferroviários internos ao Porto Público;
- seções da ponte marítima para atendimento ao terminal da BAMIN e do Porto Público;
- parte do quebra-mar para atendimento ao terminal da BAMIN e do Porto Público;
- berço para embarque de minério e dois berços para graneis associados ao Porto Público;
- berço para embarque do minério da BAMIN;
- dragagem associada ao canal de acesso e ao lado norte do quebra-mar;
- corredor central de serviços;
- estacionamento de caminhões;
- aduana;
- estações de tratamento de água e efluentes líquidos e central de resíduos;
- pedreira;
- pier provisório;
- canteiros de obras; e
- estrutura retroportuária e *offshore* do terminal da BAMIN.

A Figura 1.2 mostra em verde a área objeto da Licença de Implantação.

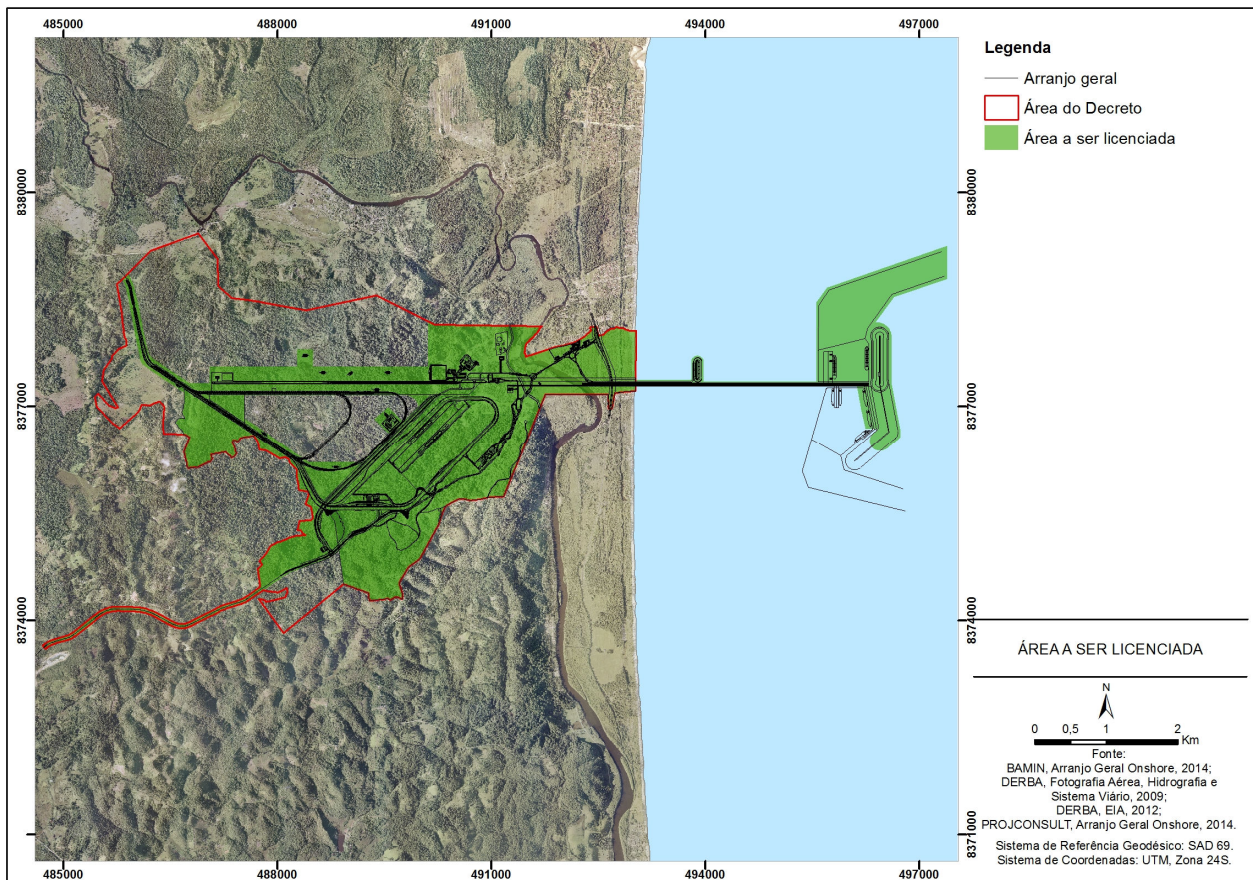


Figura 1.2 - Empreendimento Objeto de Licença de Implantação

Estas estruturas estão detalhadas no Volume 1 deste documento, que apresenta o projeto ora em Licenciamento de Implantação.

Todas as demais estruturas, associadas à operação das cargas a serem movimentadas pelo Porto Público, consideradas no processo das Licença Prévia, deverão ser objeto de licenciamento específico.

1.3. INFORMAÇÕES SOBRE A ÁREA DA PONTA DA TULHA

A área da Ponta da Tulha, locação inicial para o empreendimento, posteriormente inviabilizada para este fim em função dos atributos ambientais, foi, por meio do Decreto nº. 12.724/11, considerada como área de interesse ambiental:

Parágrafo único - As áreas de terra de que trata este artigo integrarão o Complexo Portuário e de Serviços Porto Sul, ficando destinadas para a garantia dos ativos ambientais e proteção do ecossistema natural.

A **Figura 1.3** mostra a poligonal de desapropriação, já efetivada, da área de Ponta da Tulha. Esta área apresenta-se em alto grau de conservação, envolvendo ecossistemas relevantes, a exemplo de mata ombrófila em estágio médio, restingas arbóreas em estágio avançado e manguezais.

A cobertura vegetal, a fauna, a hidrologia e outros aspectos desta área são bem conhecidos uma vez que diversas amostragens foram realizadas na área durante o processo de obtenção da Licença Prévia do empreendimento Porto Sul. A **Figura 1.4** mostra a cobertura vegetal da área de Ponta da Tulha.

O empreendedor, após a emissão da LP, iniciou estudos na área de Ponta da Tulha para a delimitação e o cadastramento das Reservas Legais das duas áreas nesta poligonal. Este cadastramento se efetivou no início de 2014 e a delimitação das Reservas Legais é apresentada na **Figura 1.5**.

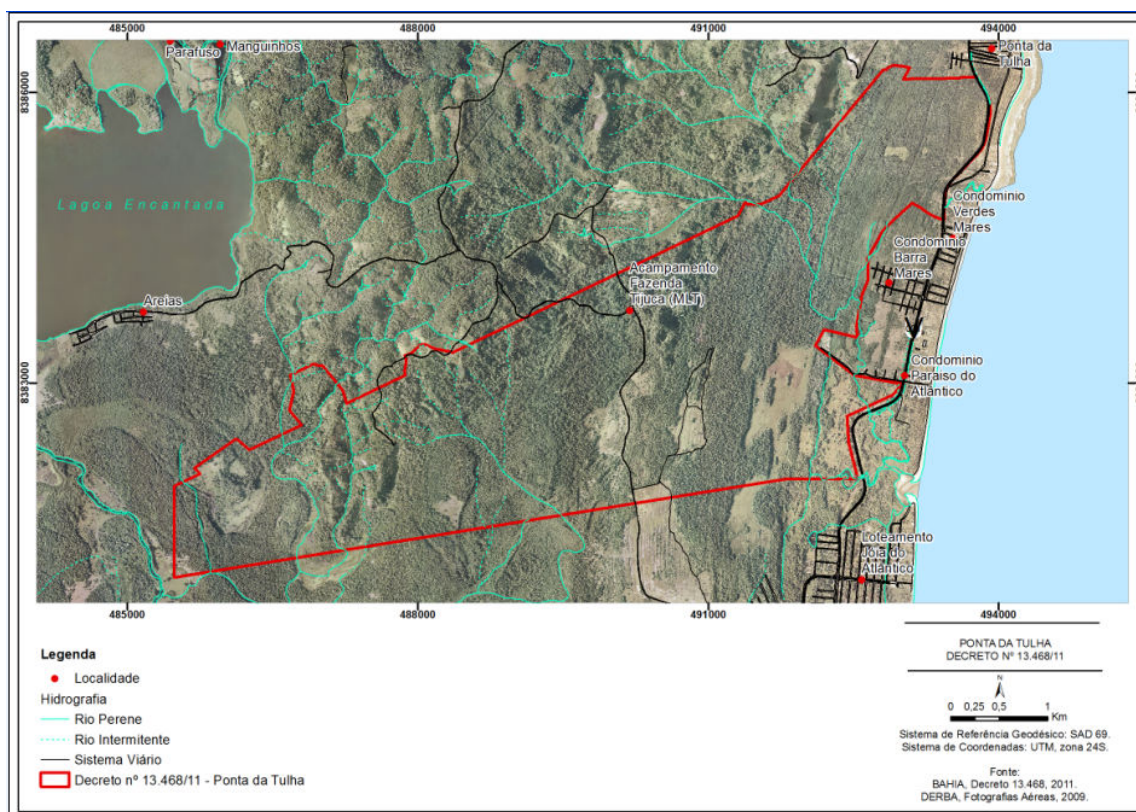


Figura 1.3 - Poligonal de Ponta da Tulha

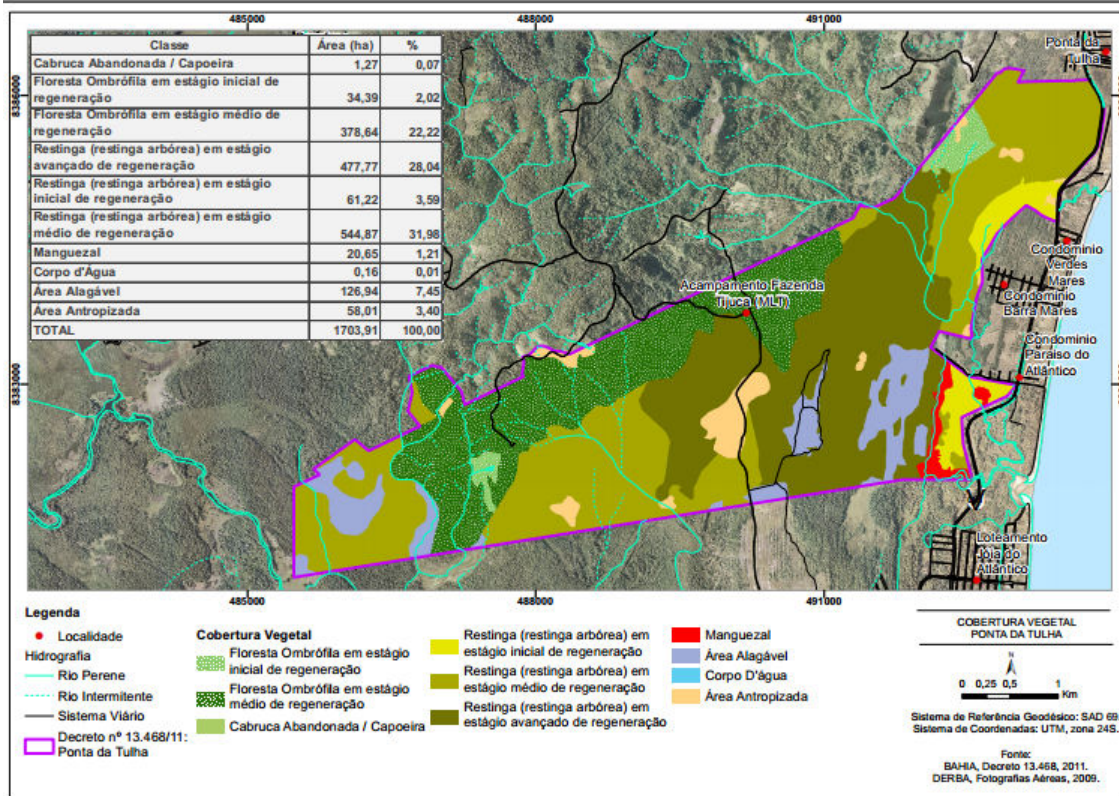


Figura 1.4 - Cobertura Vegetal de Ponta da Tulha

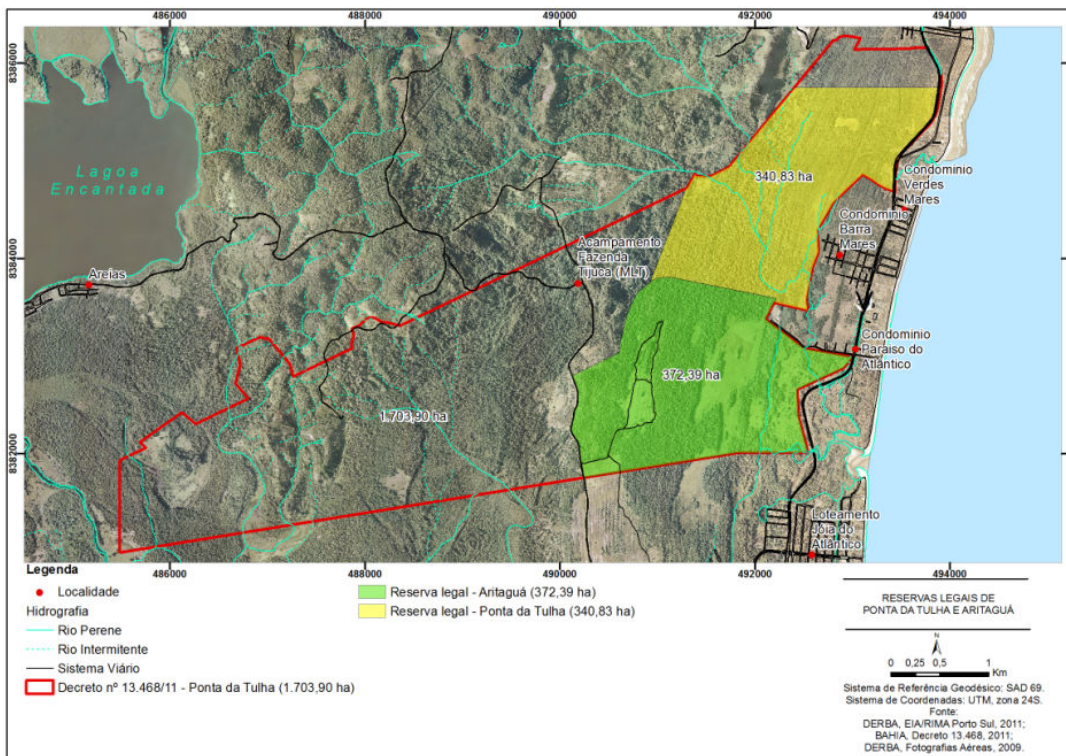


Figura 1.5 - Reservas Legais Cadastradas em Ponta da Tulha

O **Quadro 1.1** mostra a totalização das áreas de Reserva Legal das Poligonais de Ponta da Tulha e de Aritaguá.

Quadro 1.1 - Áreas das Poligonais de Ponta da Tulha e de Aritaguá e de suas Reservas Legais

Área	Aritaguá	Ponta da Tulha
Poligonal (ha)	1.859,96	1.703,91
Reserva Legal (ha)	372,40	340,83

O Governo do Estado da Bahia, por meio da Secretaria de Meio Ambiente – SEMA, está em vias de criação de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral (categoria Parque) nesta poligonal de Ponta da Tulha. Neste caso, como uma UC não possui Reserva Legal própria, a Reserva Legal de Ponta da Tulha será extinta pelo próprio decreto de criação da UC e a Reserva Legal de Aritaguá será mantida dentro dos limites da UC Parque de Ponta da Tulha. **A manutenção da RL de Aritaguá, mesmo inserida na futura UC de Ponta da Tulha, estará sob a responsabilidade do empreendedor, conforme constará no instrumento jurídico da sua criação¹.**

O **Quadro 1.2** mostra as unidades de uso da terra e fitofisionomias encontradas na poligonal de Ponta da Tulha e nas duas Reservas Legais. A **Figura 1.6** apresenta a representatividade das categorias de interesse na poligonal, nas duas RLs e na poligonal excetuando-se as RLs.

Quadro 1.2 - Unidades de Uso da Terra, incluindo Fitofisionomias, da Poligonal de Ponta da Tulha e das Reservas Legais Associadas ao Empreendimento Porto Sul – Valores em Hectares

Fitofisionomia	Poligonal Ponta da Tulha	Reserva Legal de Aritaguá	Reserva Legal de Ponta da Tulha	Poligonal de Ponta da Tulha sem cômputo das Reservas Legais
Cabruca	0	0	0	0
Cabruca abandonada/capoeira	1,27	0	1,27	0
Floresta ombrófila em estágio inicial	34,39	0	22,6	11,78
Floresta ombrófila em estágio médio	378,64	0,12	0,30	378,22
Restinga arbórea em estágio inicial	61,22	29,11	32,11	0
Restinga arbórea em estágio médio	544,87	14,93	143,91	386,03
Restinga arbórea em estágio avançado	477,77	226,96	129,93	120,88
Restinga em processo de urbanização	0	0	0	0
Manguezal	20,65	20,65	0	0
Praia	0	0	0	0
Corpo d'água	0,16	0	0	0,16
Área alagável	126,94	76,75	0	50,19
Área antropizada	58,01	3,89	10,71	43,41
TOTAL	1703,91	372,40	340,83	990,68

¹ As áreas sob responsabilidade do empreendedor na futura UC da Ponta da Tulha serão a RL de Aritaguá e a área correspondente à compensação ambiental associada à lei da Mata Atlântica, conforme descrito mais adiante neste documento.

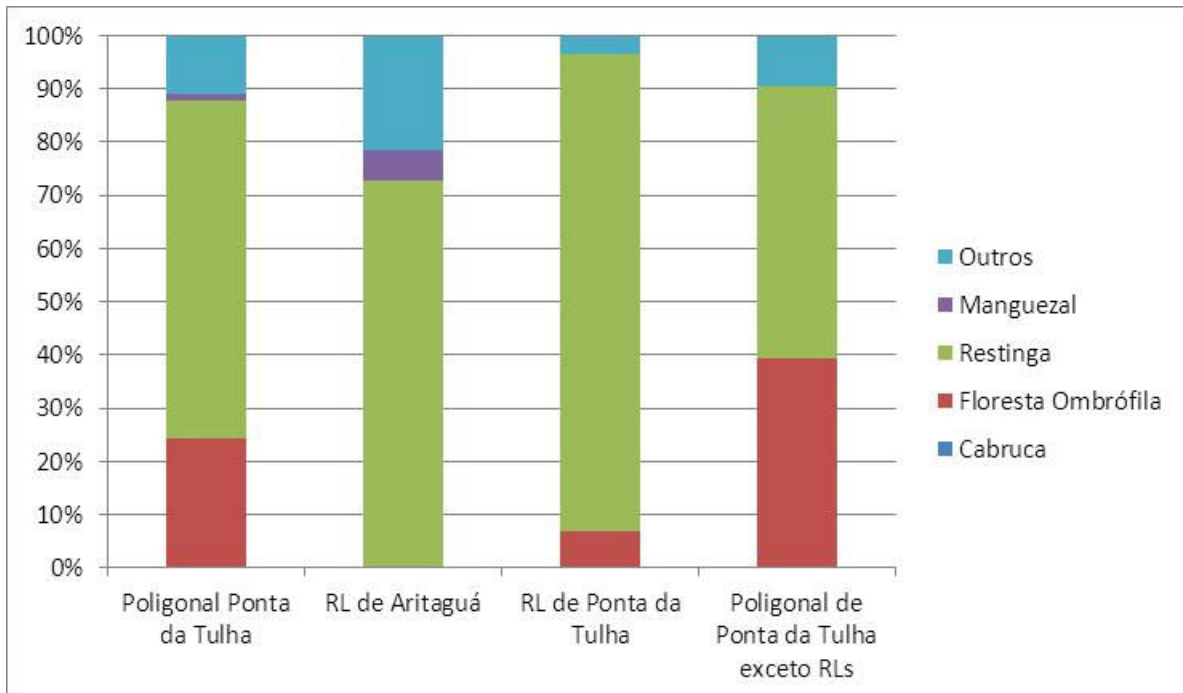


Figura 1.6 - Representatividade das categorias de Interesse em Ponta da Tulha e nas Reservas Legais

1.4. INFORMAÇÕES SOBRE A ÁREA DE ARITAGUÁ

A área de Aritaguá, sítio de futura implantação do Porto Sul, possui 1859,96 ha (poligonal para fins de desapropriação). Sua Reserva Legal está situada em Ponta da Tulha e tem área de 372,40 ha (**Quadros 1.1 e 1.2 e Figura 1.5**).

Desta poligonal, é objeto da presente LI, uma parcela (1ª. etapa) correspondente a 1.095 ha (**Figura 1.7**).

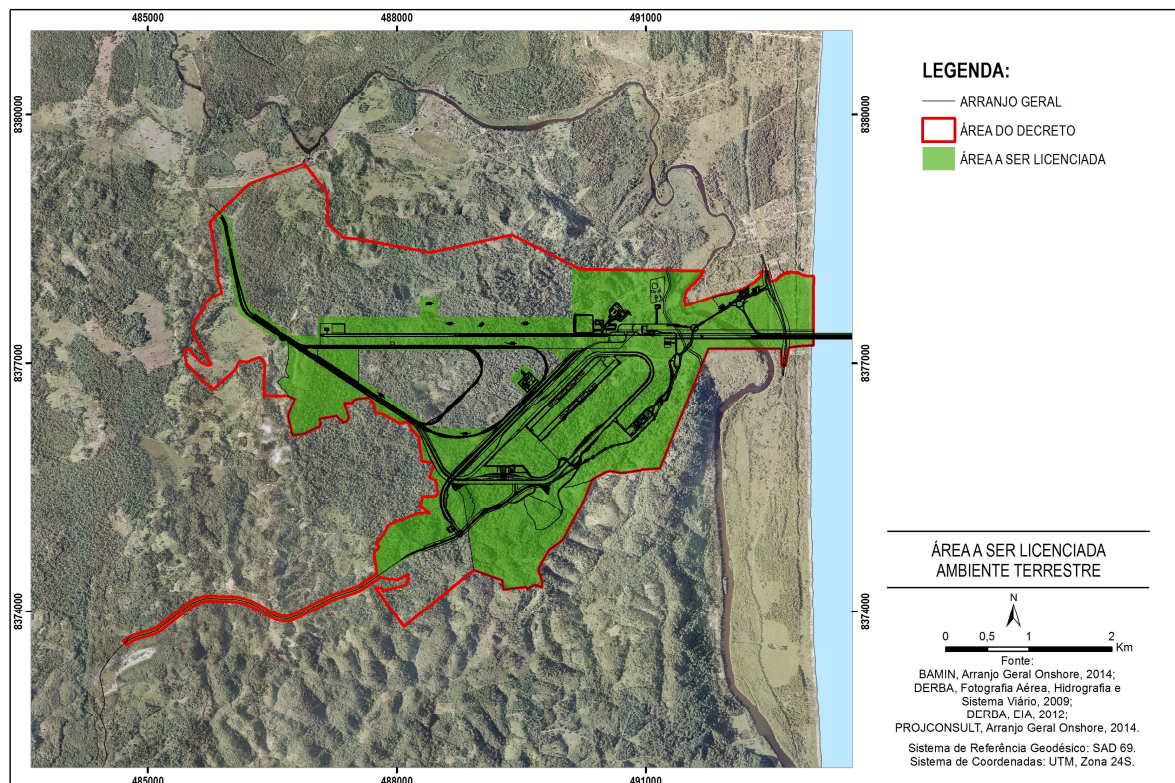


Figura 1.7 - Área Objeto da LI - Onshore (em verde)

1.5. INFORMAÇÕES SOBRE A ÁREA DE SUPRESSÃO VEGETAL DO EMPREENDIMENTO

A cobertura vegetal, a fauna, a hidrologia e outros aspectos desta área são bem conhecidos uma vez que diversas amostragens foram realizadas na área durante o processo de obtenção da Licença Prévia do empreendimento Porto Sul. Este diagnóstico está apresentado no EIA/RIMA bem como nos Estudos Complementares associados. A **Figura 1.8** mostra a cobertura vegetal da área de supressão.

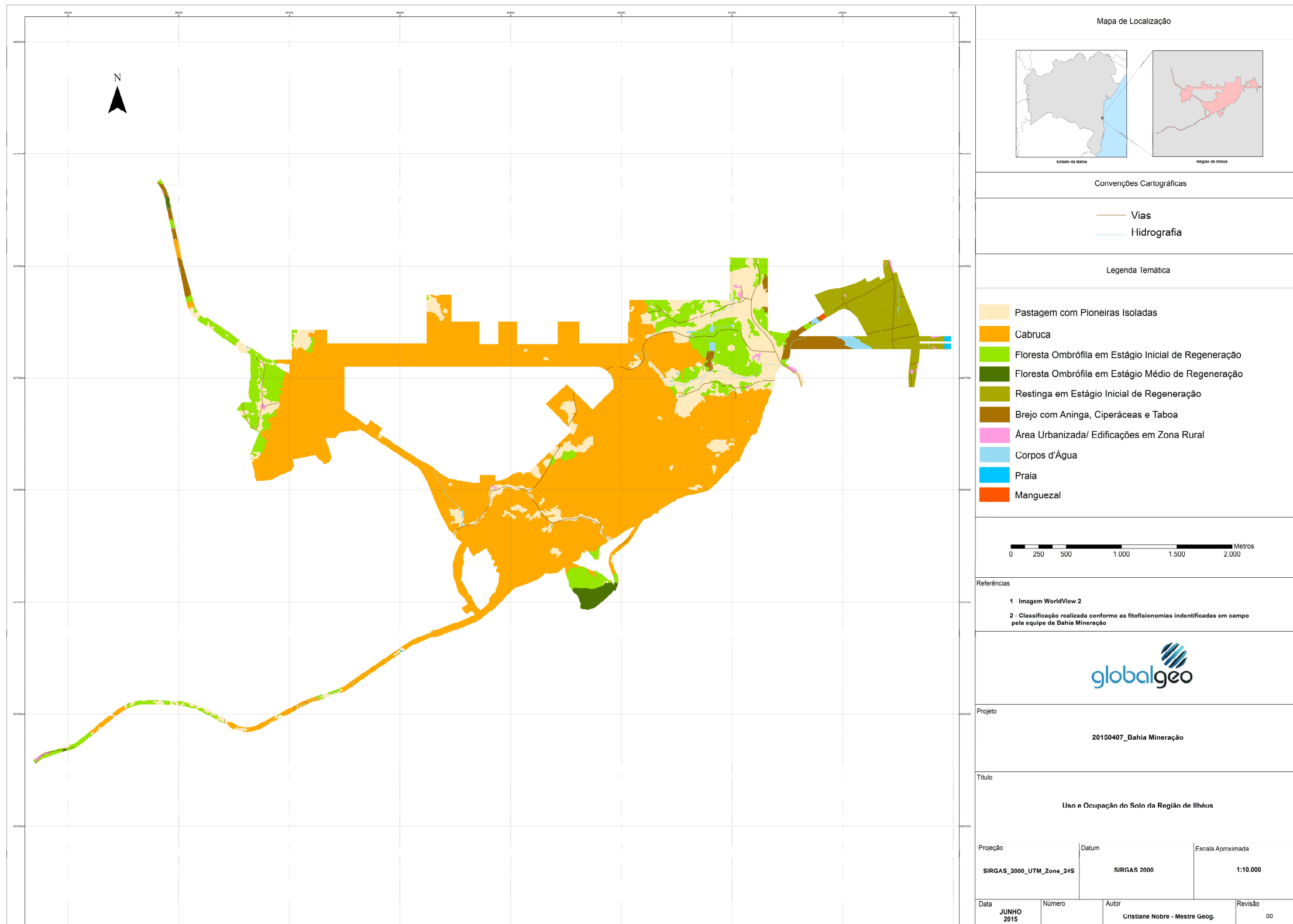


Figura 1.8 - Cobertura Vegetal da Área de Supressão - Aritaguá

A **Figura 1.9** mostra o arranjo geral do empreendimento. As estruturas em preto nesta figura representam as intervenções a serem realizadas na parte *onshore* da área. A supressão ocorrerá no local destas estruturas e áreas vizinhas, totalizando 686,01 ha (**Quadro 1.3**).

Quadro 1.3 - Estimativa de Supressão Vegetal em Aritaguá – Valores em Hectares

Fitofisionomia	Estimativa de Supressão
Floresta ombrófila em estágio inicial de regeneração	72,15
Floresta ombrófila em estágio médio de regeneração	5,66
Restinga arbórea em estágio inicial de regeneração	42,07
Corpos d'água	3,52
Brejo com aninga, ciperáceas e taboas	12,22
Manguezal	0,24
Praia	0,65
Cabruca	457,20
Pastagem com pioneiras isoladas	90,38
Área urbanizada/Edificações em área rural	1,92
TOTAL	686,01

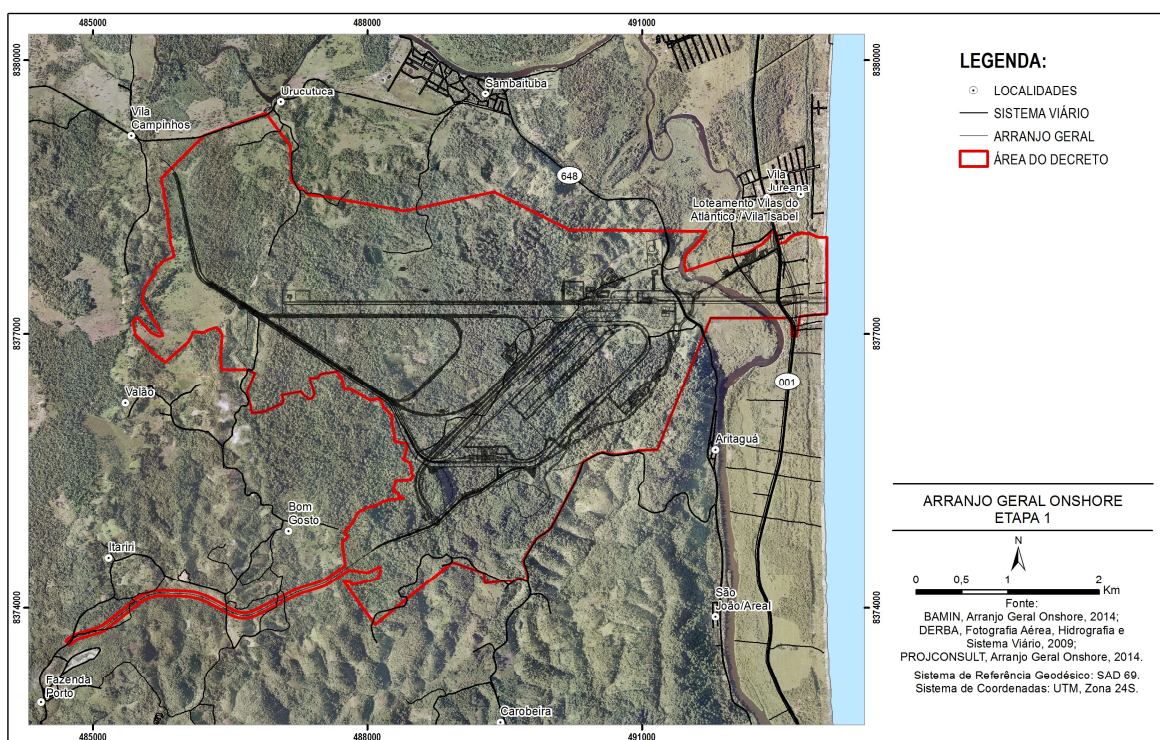


Figura 1.9 - Arranjo Geral do Empreendimento - Aritaguá

1.6 INFORMAÇÕES SOBRE A SUPRESSÃO DE APP

O quantitativo das áreas de preservação permanente (APP) que sofrerão supressão em decorrência das intervenções na parte *onshore* do empreendimento é discriminado no **Quadro 1.4**. Estas áreas são mostradas na **Figura 1.10**.

Quadro 1.4 - Estimativa de Supressão de APP em Aritaguá

APP	Área (ha)
Em torno de áreas alagáveis	6,18
Declividade > 45°	0,38
Margens de rios - 30m	248,77
Margens de rios - 50m	1,23
Margens de rios - 100m	7,57
Manguezal	0,24
Entorno de nascentes - 50m	34,39
Em topo de morro	14,57
TOTAL	313,33

Fonte: Elaboração Própria, 2015, a partir de dados de engenharia.

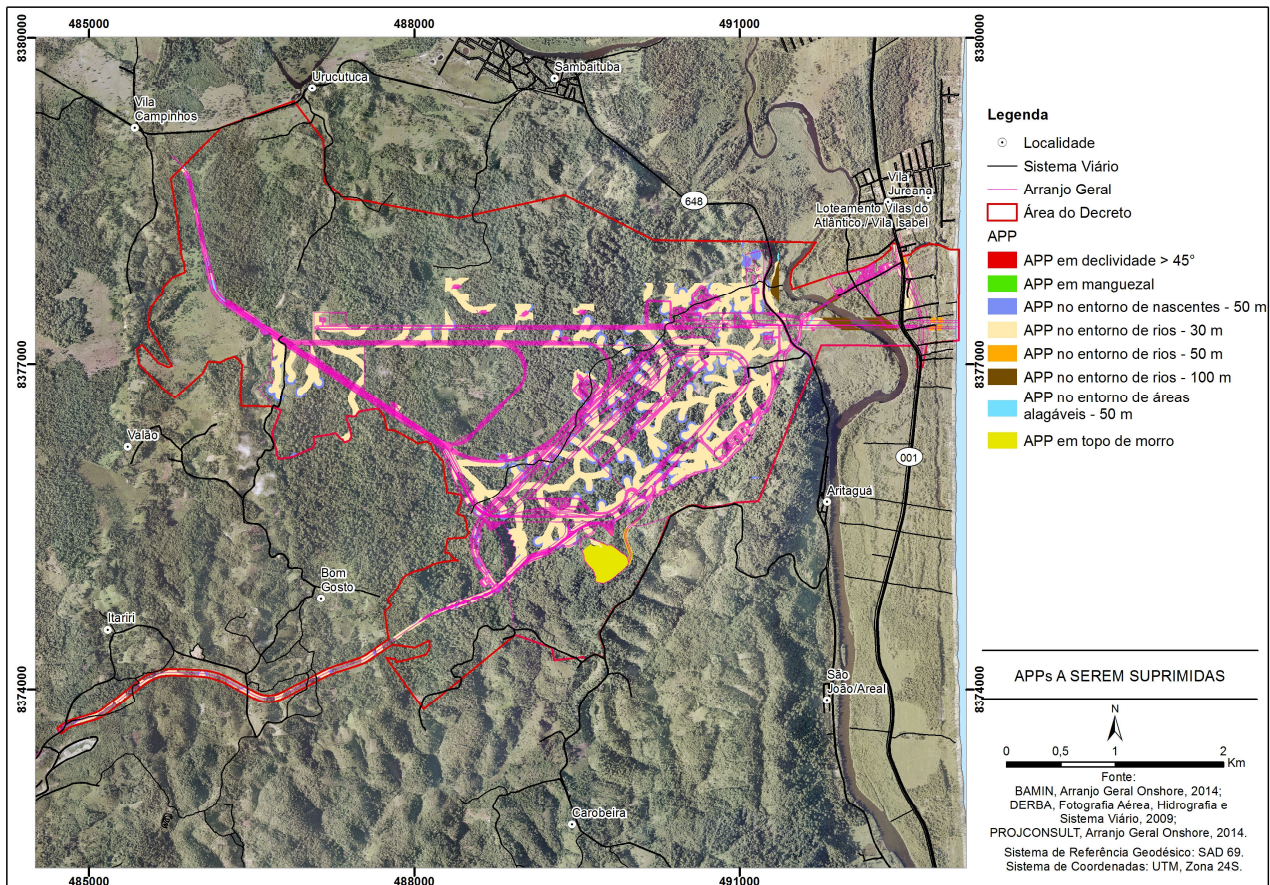


Figura 1.10 - APP a serem suprimidas

1.7 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA - ESTRATÉGIA ASSOCIADA À COMPENSAÇÃO DA SUPRESSÃO DE MATA ATLÂNTICA E DA SUPRESSÃO DE APP PELO EMPREENDIMENTO

A Compensação da supressão florestal em função da implantação do empreendimento será executada por meio de três ações, compreendendo 3 SUBPROGRAMAS ora apresentados:

- SUBPROGRAMA 1 – ATENDIMENTO À COMPENSAÇÃO FLORESTAL REFERENTE AO ARTIGO 17 DA LEI N^o. 11.428/05
- SUBPROGRAMA 2 – MEDIDA ADICIONAL DE PLANTIO COMPENSATÓRIO
- SUBPROGRAMA 3 – PLANTIO COMPENSATÓRIO REFERENTE ÀS INTERVENÇÕES EM APP

Para a definição da compensação abordada neste programa, tem-se o seguinte quantitativo a ser suprimido:

Os dois tipos de fitofisionomias que são considerados como pertencentes ao bioma Mata Atlântica em estágio médio ou avançado (Art. 17 da Lei da Mata Atlântica) que sofrerão supressão vegetal em decorrência da implantação do Porto Sul são:

- Floresta Ombrófila em estágio médio de regeneração: 5,66 ha; e
- Manguezal: 0,24 ha.

A implantação do empreendimento ainda implicará na supressão de 313,33ha de APP.

A seguir são descritas as estratégias adotadas para a compensação da supressão no âmbito deste Programa de Compensação Florestal.

SUBPROGRAMA 1 – ATENDIMENTO À COMPENSAÇÃO FLORESTAL REFERENTE AO ARTIGO 17 DA LEI N^o. 11.428/05

A partir das exigências da Lei da Mata Atlântica, o empreendedor é obrigado a destinar 5,90 ha para a preservação. A área selecionada pelo empreendedor para compensar esta supressão é a **área de Ponta da Tulha**, a qual possui disponibilidade de:

- 378,64 ha de Floresta Ombrófila em estágio médio de regeneração;
- 544,87 ha de Restinga arbórea em estágio médio de regeneração;
- 477,77 ha de Restinga arbórea em estágio avançado de regeneração; e
- 20,65 ha de Manguezal.

Esta área de valor ambiental em Ponta da Tulha é suficiente para compensar bem mais que os 5,90 ha exigidos por lei, incluindo restinga inicial, mata ombrófila inicial e cabruca. Assim, **o empreendedor, extrapolando o exigido pela Lei da Mata Atlântica, se compromete a manter na UC da Ponta da Tulha, às suas expensas, conforme estará colocado no instrumento de criação da UC, além da Reserva Legal de Aritaguá, a área de 577,32ha**, equivalente à supressão dos seguintes fragmentos:

- Cabruca (457,20 ha)

- Floresta Ombrófila em Estágio Médio (5,66 ha);
- Floresta Ombrófila em Estágio Inicial (72,15 ha);
- Restinga Arbórea em Estágio Inicial (42,07 ha); e
- Manguezal (0,24 ha).

SUBPROGRAMA 2 - MEDIDA COMPENSATÓRIA ADICIONAL DE PLANTIO

O empreendedor, ao considerar a importância da região e a necessidade de preservação de fragmentos existentes e da necessidade de contribuir para a recuperação do passivo de intenso processo de desmatamento que vem ocorrendo na região de Ilhéus a partir da crise econômica do cacau, **propõe ainda o seguinte esforço adicional às exigências legais para a compensação ambiental do empreendimento:**

Realizar o plantio adicional de área equivalente à desmatada para a floresta ombrófila média e manguezal, totalizando 5,90 ha a serem recompostos por meio do Programa de Compensação Florestal, sendo que a este total adicionaram-se 24,10 ha, totalizando-se 30,0 ha a serem replantados.

Por meio do Estudo associado ao Programa, inserido em anexo, foram avaliadas as áreas propícias a este plantio. Na descrição do subprograma estão apresentadas as diretrizes para a elaboração dos Projetos Executivos associados.

SUBPROGRAMA 3 - PLANTIO COMPENSATÓRIO REFERENTE ÀS INTERVENÇÕES EM APP

Um total de 313,33 ha de APP sofrerá intervenção em função da implantação do empreendimento. Parte deste total será objeto do PRAD após a conclusão da intervenção. O PRAD atuará apenas dentro da poligonal de intervenção. Este total de 313,7 ha será objeto de plantio ao longo do rio Almada, fora da ADA.

Para a compensação de APPs suprimidas, o empreendedor promoverá a revegetação compensatória de espécies nativas de toda a APP que sofrerá intervenção, totalizando 313,7 ha. Os locais a serem selecionados devem estar em conformidade com o que aponta a Resolução Conama nº 369/06, em seu Art. 5º:

§ 2º As medidas de caráter compensatório de que trata este artigo consistem na efetiva recuperação ou recomposição de APP e deverão ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica, e prioritariamente:

- I - na área de influência do empreendimento, ou
- II - nas cabeceiras dos rios (BRASIL, 2006).

Por meio do Estudo associado ao Programa, inserido em anexo, foram avaliadas as áreas no baixo curso do rio Almada, entre a localidade de Castelo Novo até a sua foz, bem como em outros corpos d'água contíguos à ADA do empreendimento. Como a área a ser compensada é extensa se adotou uma estratégia, neste programa, de plantio em etapas. Uma vez que o processo de recuperação é lento, o programa apresenta, neste momento, áreas, já visitadas, para plantio de cerca de 50ha e propõe uma etapa de avaliação de novas áreas quando da sua execução, compreendendo uma segunda etapa. Na descrição do subprograma estão apresentadas as diretrizes para a elaboração dos Projetos Executivos associados.

1.8 JUSTIFICATIVA

A redução das matas e a fragmentação das florestas em geral, verificadas nos últimos anos no Brasil, têm causado aumento significativo dos processos de erosão dos solos, com prejuízos à hidrologia regional, evidente redução da biodiversidade e a degradação de imensas áreas (BARBOSA, 2000). Neste contexto, a compensação ambiental é um dos mecanismos mais versáteis e eficientes instrumentos da política pública para a conservação dos recursos naturais, além de ser um mecanismo que ajuda a recuperação de um ambiente alterado por uma atividade ou empreendimento (RUNDCRANTZ; SKÄRBÄCK, 2003).

As ações de reposição florestal no Brasil são estratégias antigas de conservação dos recursos florestais, realizadas desde meados do século XIX, para compensar as grandes supressões para implantação de ferrovias, cidades e expansão agrícola. Entende-se como reposição florestal, a introdução de espécies nativas com o objetivo de repor áreas que foram suprimidas, como forma de manter os corredores biológicos da região e conservar os elementos florísticos *in situ* e *ex situ* (LEMONS, 2013; MATOS, 2011).

Do ponto de vista legal, a recuperação ambiental através das ações de plantio, deve estar alinhada às exigências legais de dispositivos federais, estaduais e municipais e suas estratégias técnicas devem estar em consonância com a teorias ecológicas mais modernas e eficientes.

O empreendimento a ser implantado deverá suprimir diferentes fitofisionomias locais, situadas no bioma Mata Atlântica. O impacto ocasionado pela remoção da cobertura vegetal deverá ser compensado com a preservação de Unidade de Conservação de Proteção Integral, proteção do solo, o plantio de espécies nativas, enriquecimento de fragmentos florestais e proporcionando a manutenção de um banco de sementes no solo. Os remanescentes florestais mais preservados existentes na área de intervenção do empreendimento serão as unidades fornecedoras de material biológico para o plantio, que deverá ser realizado em áreas que possibilitem o reestabelecimento de corredores ecológicos na região.

Para o êxito do plantio, Godar *et al.* (1984) e Torres *et al.* (1992) ressaltaram a importância do uso de espécies vegetais da região, pois contribuem para a preservação das próprias espécies e da fauna nativa a elas associadas. Importante também é a existência de relações quantitativas e modelos matemáticos que sejam consistentes e numericamente compatíveis para a predição do desenvolvimento do povoamento de qualquer idade; outro ponto é monitorar o desenvolvimento de espécies florestais nativas, que estejam crescendo em comunidade, seja em plantios sujeitos a espaçamentos uniformes, o que possibilita um conhecimento mais objetivo sobre a silvicultura destas espécies (SCOLFORO *et al.*, 1994). Embora a mata recomposta nunca atinja a mesma diversidade do ecossistema original, por terem sido modificadas condições adquiridas numa escala geológica de tempo, sua aparência geral pode passar a ser semelhante àquela vegetação primitiva (CRESTANA *et al.*, 1993).

A utilização do plantio como compensação, é uma medida que tem como objetivo a melhoria do meio biótico, compreendendo a manutenção das especificidades da flora e fauna locais, conservando a qualidade dos recursos abióticos e estabelecendo conexões entre fragmentos florestais remanescentes.

A Resolução CONAMA nº 369/2006 considera que as Áreas de Preservação Permanente – APP, como matas ciliares, nascentes e manguezais, são bens de interesse nacional e espaços territoriais especialmente protegidos, que por sua vez têm a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Sendo assim, segundo esta resolução, os empreendimentos que porventura venham a impactar áreas de preservação permanente devem planejar estratégias factíveis de compensar este dano, através de reposição desta vegetação em áreas correlatas dentro da mesma microbacia.

Para o êxito da revegetação de espécies típicas de manguezais, nascentes e matas ciliares, Godar *et al.* (1984) e Torres *et al.* (1992) ressaltaram a importância do uso de espécies vegetais adequadas ao componente edáfico, pois contribuem para a preservação das próprias espécies e da fauna nativa a elas associadas. Embora a mata recomposta nunca atinja a mesma diversidade do ecossistema original, por terem sido modificadas condições adquiridas numa escala geológica de tempo, sua aparência geral pode passar a ser semelhante àquela vegetação primitiva, se as medidas de recomposição adotadas forem adequadas ao sistema de origem (CRESTANA *et al.*, 1993).

As tentativas que hoje fazemos de recompor áreas desflorestadas, a própria natureza já vem executando há milhões de anos, não apenas na recuperação de áreas naturalmente ou que surgiram numa escala de tempo muito distante daquela que manejamos. A esse processo é dado o nome de sucessão ecológica, que deve ser muito bem compreendido e adequadamente explorado, auxiliando significativamente no sucesso do projeto, no que se refere ao rigoroso cumprimento dos objetivos e na sua viabilidade econômica. A ideia que a vegetação evoluiu no tempo é bastante antiga e o primeiro aspecto que se destaca é o da progressiva mudança da composição florística das comunidades durante este processo. Essa substituição das espécies também é acompanhada por um aumento de complexidade natural, além de muitas outras modificações.

O restabelecimento da vegetação original no trabalho de recomposição de matas, portanto, deve considerar não só a composição florística da floresta, mas também, a estrutura genética das populações das espécies envolvidas, é uma tarefa que procura associar a conservação dos recursos genéticos ao trabalho de recomposição (KAGEYAMA *et al.*, 1989). Sendo assim, para implantação de métodos de reflorestamento devem ser verificadas metodologias que se aproximem da sucessão natural, utilizando sempre espécies vegetais de ocorrência natural na região (espécies nativas), pois há necessidade de se recuperar a forma original da vegetação agredida, além de sua função. Nesse caso, é de fundamental importância ter a diversidade original do ecossistema como o modelo, empregado o maior número de possíveis espécies (KAGEYAMA *et al.*, 1994).

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

- Contribuir com a preservação da Unidade de Conservação de Proteção Integral de Ponta da Tulha;
- Promover o plantio adicional compensatório na área de influência do empreendimento de 5,90 ha, correspondendo ao total de mata ombrófila em estágio médio e manguezal a ser suprimido, adicionados a 24,10 ha, somando-se um total de 30,0 ha, através de técnicas de reabilitação (recuperação e fortalecimento) das funções do ecossistema e das relações ecológicas observadas;
- Promover a reposição de 313,33 ha de vegetação em Áreas de Preservação Permanente, em áreas especificamente determinadas, através de técnicas de reabilitação (recuperação e fortalecimento) das funções do ecossistema e das relações ecológicas observadas.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Promover a recomposição da vegetação de nascentes, matas ciliares, mata ombrófila, manguezais e restingas;
- Promover a revegetação das margens do rio Almada imediatamente a montante e a jusante das pontes prevenindo a erosão decorrente do empreendimento;
- Contribuir para o reestabelecimento da conexão dos corredores ecológicos remanescentes;
- Possibilitar a reintrodução e manejo de espécimes da flora e fauna silvestres;
- Promover a conservação das fitofisionomias de mata ombrófila, restinga, matas ciliares e manguezais da região; e
- Contribuir para a conservação dos recursos hídricos e edáficos da área.

2.3. SUBPROGRAMA 1 – ATENDIMENTO À COMPENSAÇÃO FLORESTAL REFERENTE AO ARTIGO 17 DA LEI Nº. 11.428/05

O Parque Estadual da Ponta da Tulha encontra-se na fase final para criação e com base no processo de criação compreenderá 1.703,91 ha, correspondentes à área já desapropriada na antiga localização do empreendimento. Esta área atinge inclusive a Reserva Legal do empreendimento.

Esta área apresenta alto grau de conservação, envolvendo ecossistemas relevantes, a exemplo de mata ombrófila em estágio médio, restingas arbóreas em estágio avançado e manguezais.

A cobertura vegetal, a fauna, a hidrologia e outros aspectos desta área são bem conhecidos uma vez que diversas amostragens foram realizadas na área durante o processo de obtenção da Licença Prévia do empreendimento Porto Sul.

Conforme abordado no item 1 deste programa, com a criação do Parque, a Reserva Legal de Ponta da Tulha será extinta pelo próprio decreto de criação da UC e a Reserva Legal de Aritaguá será mantida dentro dos limites da UC Parque de Ponta da Tulha. A manutenção da RL de Aritaguá, mesmo inserida na futura UC de Ponta da Tulha, estará sob a responsabilidade do empreendedor, conforme constará no instrumento jurídico da sua criação².

Esta UC foi indicada como alvo de benefícios associados ao Programa de Compensação Ambiental SNUC, tendo sido indicadas as seguintes ações, cuja decisão não está a cargo do empreendedor:

- **Elaboração do Zoneamento Ecológico Econômico:** Este parque deverá ser zoneado com objetivos de manejo e normas específicos, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz e assim evitar o surgimento de conflitos e fortalecer a gestão da futura UC.
- **Elaboração do Plano de Manejo:** Para que a UC desempenhe o papel de proteger o patrimônio natural e se crie atividades e programas a serem desenvolvidos, bem como estabelecer o zoneamento e as normas que devem ser seguidas para o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade.

Da mesma maneira, as ações vinculadas ao Programa de Compensação Florestal a serem realizadas para a manutenção da UC serão definidas pela Diretoria de Unidades de Conservação – DIRUC, do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Inema / Secretaria de Meio Ambiente do Estado da Bahia – SEMA, futura gestora da UC a ser criada. Assim, as ações associadas a este subprograma serão pactuadas com o Órgão Gestor.

² As áreas sob responsabilidade do empreendedor na futura UC da Ponta da Tulha serão a RL de Aritaguá e a área correspondente à compensação ambiental associada à lei da Mata Atlântica.

2.4. SUBPROGRAMA 02 - MEDIDA COMPENSATÓRIA ADICIONAL DE PLANTIO

O Subprograma 02 – Medida Compensatória Adicional de Plantio está associado ao esforço adicional do empreendedor em **compensar impactos do empreendimento, realizando o plantio de 30,00 hectares de espécies nativas**, equivalentes ao total de supressão a ser realizada pelo empreendedor no sítio de implantação do empreendimento para os fragmentos de floresta ombrófila média e manguezal (5,90 ha) adicionados a 24,10 ha, somando-se 20,0 ha.

Esta se constitui em uma medida adicional àquela adotada para o atendimento ao Artigo 17 da lei nº. 11.428/05 (Lei da Mata Atlântica), abordada do Subprograma 01 deste Programa de Compensação Florestal.

As atividades deste subprograma visam complementar os processos naturais de regeneração de florestas e/ou propiciar a recuperação de áreas degradadas por meio do plantio de espécies de árvores nativas em locais situados na área de influência do empreendimento. A implantação deste programa, especialmente os critérios de seleção das áreas e espécies, está intimamente relacionada com as características ambientais de cada localidade, que incluem condições climáticas e edáficas, topografia e histórico de uso e ocupação do solo, entre outros.

2.4.1. Metas

Quadro 2.1 - Metas do Subprograma 02 – Medida Compensatória Adicional de Plantio Compensatório

Metas	Quantidade	Prazo
Elaboração de Estudo de Identificação de Áreas para o Subprograma	1 estudo elaborado	Antes da Emissão da Licença de Implantação
Elaboração de Projetos Executivos de Plantio Compensatório para cada área a ser recuperada	A definir	06 meses após início das obras
Capacitação da equipe técnica	100% da equipe técnica (11 pessoas)	06 meses após início das obras
Plantio de mudas de floresta ombrófila	100% das mudas	18 meses após início das obras
Plantio de mudas de restinga	100% das mudas	18 meses após início das obras
Restauração da qualidade ambiental	100% das áreas	5 anos após a finalização do plantio
Redução do efeito de borda	100% das áreas	5 anos após a finalização do plantio
Técnicas de Nucleação	6 técnicas	24 meses após início das obras
Manutenção do Replântio	100% das áreas	18 meses após início das obras
Monitoramento das áreas plantadas	100% das áreas durante período mínimo de 3 anos	Ano 5 após início das obras

Fonte: Elaboração própria, 2015

2.4.2. Metodologia de Execução do Subprograma

2.4.2.1. Fase 1 - Preparatória – Pré-Implantação do Empreendimento

A etapa preparatória se caracteriza por ser o período no qual se procede à seleção preliminar das áreas potenciais para o plantio compensatório. Envolve a identificação criteriosa dos aspectos edafoclimáticos da região e análise detalhada do diagnóstico ambiental para que o planejamento das operações sequenciais de plantio possa ser projetado de acordo com o regime climático (pluviometria) provável e predominante anualmente na região.

Esta etapa está concluída. A escolha das áreas para plantio foi realizada a partir de visita técnica realizada entre os dias 15 e 19 de novembro de 2013, tendo sido priorizadas as áreas situadas na área de influência indireta do empreendimento, bem como aquelas abandonadas e cuja localização favorece a estruturação de corredores ecológicos entre os fragmentos florestais significativos da região. Em anexo a este Programa de Compensação Florestal encontra-se o estudo que contém os resultados obtidos com a execução desta etapa pré-implantação.

Com base no estudo realizado, apresentam-se dez áreas prioritárias para o plantio associado a este programa, totalizando 53,40 ha (**Quadro 2.2 e Figura 2.1**).

Quadro 2.2 - Pontos Sugeridos para Realização do Plantio Compensatório – Subprograma 02

Pontos	Coordenadas		Fitofisionomia	Área (ha)	Estágio de regeneração
F1	488459	8383486	Floresta Ombrófila	1,73	Floresta ombrófila em Estágio inicial de Regeneração
F2	488299	8383460	Floresta Ombrófila	2,93	Floresta ombrófila em Estágio inicial de Regeneração
F3	487953	8383394	Floresta Ombrófila	6,37	Floresta ombrófila em Estágio inicial de Regeneração
F4	489450	8384691	Floresta Ombrófila	2,00	Floresta ombrófila em Estágio inicial de Regeneração
F5	489746	8384727	Floresta Ombrófila	1,79	Floresta ombrófila em Estágio inicial de Regeneração
F6	488386	8385032	Floresta Ombrófila	1,51	Floresta ombrófila em Estágio médio de regeneração
F7	488371	8385741	Floresta Ombrófila	2,64	Solo exposto
F8	489596	8386860	Floresta Ombrófila	4,52	Floresta ombrófila em Estágio inicial de Regeneração
R4	492523	8386139	Restinga	5,35	Restinga em estágio secundário
R5	490663	8381271	Restinga	24,56	Restinga em estágio secundário
TOTAL	53.40 ha				

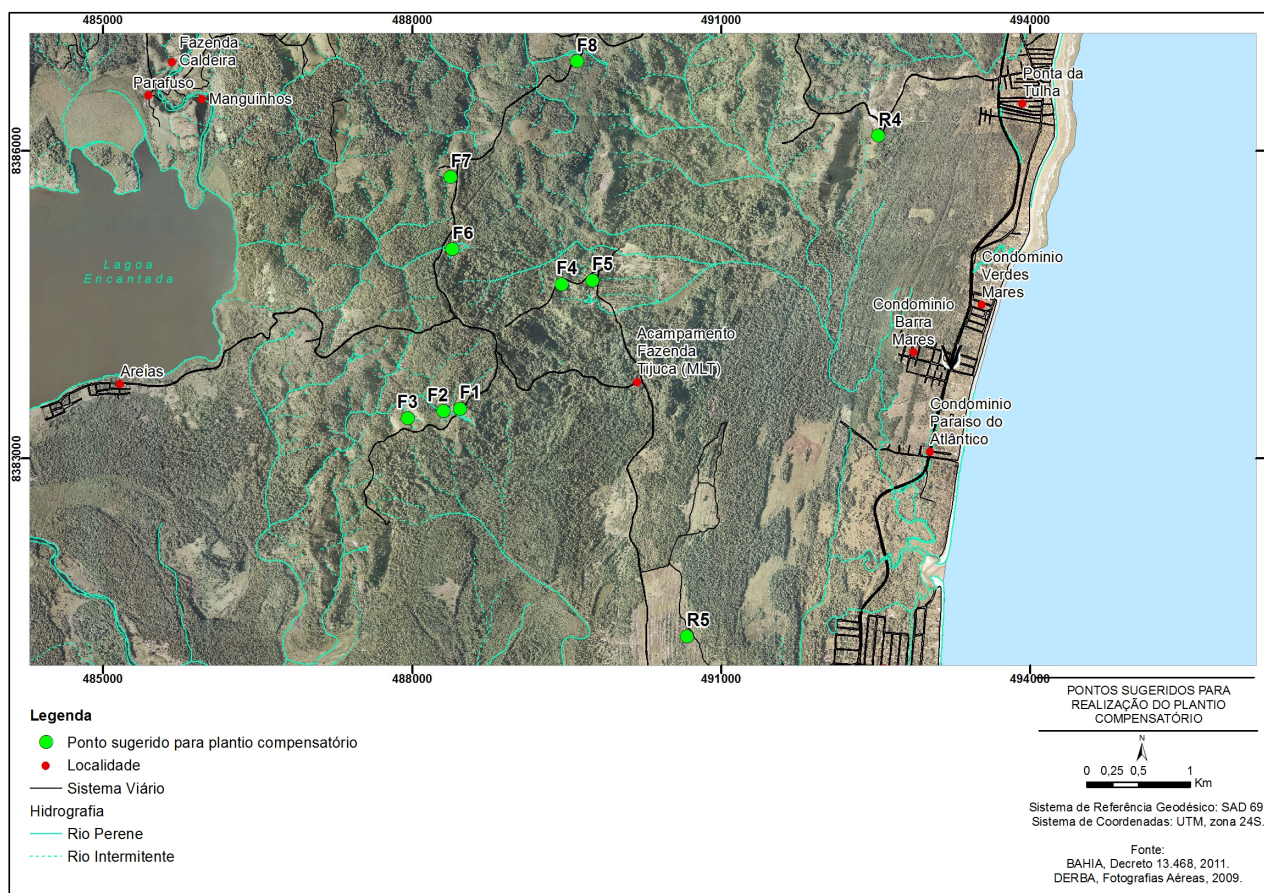


Figura 2.1 - Localização das áreas sugeridas para o replantio – Subprograma 2 – Medida Compensatória Adicional de Plantio Compensatório

2.4.2.2. Fase 2 – Elaboração do Projeto Executivo –Implantação do Empreendimento

Após a identificação das áreas potenciais, apresentadas em fichas no estudo específico em anexo, faz-se necessária a execução de uma série de procedimentos para que o plantio seja viabilizado, inclusive no que se refere à autorização dos proprietários caso as áreas estejam inseridas em terrenos de particulares.

Os procedimentos apresentados associam-se à elaboração de Projetos Executivos, os quais compreendem:

- Detalhamento do diagnóstico da área;
- Mobilização social e obtenção de autorizações por parte dos proprietários; e
- Elaboração dos projetos executivos por área.

a) Detalhamento do diagnóstico das áreas

Para cada área selecionada será realizada uma avaliação *in locu* de forma a se obter um diagnóstico objetivo de cada uma destas, além de seus limites precisos. Neste diagnóstico deverá constar a caracterização fitofisionômica de cada área, com indicação do grau de degradação

visando a compreensão da condição ambiental anterior às intervenções de restauração ecológica que serão implantadas. Essa avaliação será feita por meio de imagens de satélite, mapas, croquis, além de registros fotográficos. O diagnóstico deverá conter em anexo os *shapefiles* de cada área.

b) Mobilização social e obtenção de autorizações por parte dos proprietários

Os projetos executivos deverão ser elaborados por meio de metodologia participativa envolvendo proprietários e comunidades próximas às suas áreas de execução, compreendendo atividades integradas com estes atores, visando o aumento das chances de sucesso do projeto e trazendo ao mesmo um caráter social.

Para esta ação deverão ser acionados os programas de Comunicação e Interação Social e de Educação Ambiental, os quais levarão aos proprietários e comunidades próximas às áreas de execução do projeto o esclarecimento do porquê da execução das ações de restauração ecológica, da vinculação dessas ações à implantação do empreendimento, sobre a importância da Mata Atlântica na região, sobre a importância das APP para a qualidade e a manutenção dos rios e nascentes e da relevância da colaboração de todos para a implantação do projeto. Deverão ser envolvidas lideranças comunitárias locais que possam servir de elementos de agregação e multiplicação das informações. Na medida do possível, o projeto deverá envolver a comunidade nas atividades de plantio e manutenção, criando um vínculo das comunidades com o projeto.

Durante as ações de mobilização devem ser ressaltados para os proprietários das áreas de recomposição os benefícios da implantação do projeto em APPs e Reservas Legais, considerando-se a recente implantação do Cadastro Ambiental Rural – CAR, sendo que o programa deve apoiar a efetivação desse cadastro nas propriedades alvo da execução dos plantios.

Apresentar ainda as tratativas referentes à viabilização das áreas para execução dos plantios e da garantia de preservação da vegetação (no caso de áreas desapropriadas, deverá ser indicado o instrumento de desapropriação assim como algum tipo de garantia referente à preservação de sua vegetação; e no caso de propriedades privadas, deverá ser apresentada uma autorização do proprietário para os trabalhos de restauração ecológica e uma declaração da preservação da vegetação na área do projeto ou o Cadastro Ambiental Rural – CAR que indique as áreas de preservação).

c) Elaboração dos projetos executivos por área

Com base no diagnóstico elaborado e partir da emissão das autorizações, deverão ser indicadas as intervenções de restauração ecológicas previstas para cada área, o cronograma das ações do projeto e a ordem das áreas nas quais os plantios serão executados. Nesta etapa, serão planejadas as sequências do plantio, incluindo a seleção de espécies e tipos de manejo e a metodologia de plantio.

O planejamento é a etapa mais importante do programa, visto que é neste momento em que se estabelecem as estratégias de execução do programa, distribuição das equipes técnicas de acordo com as frentes de trabalho e estabelecimento de cronograma de atividades. Nesta etapa deverão ser produzidos os formulários que serão utilizados em campo, bem como a impressão dos mapas com o georreferenciamento das áreas selecionadas para o plantio, com as listas de espécies a serem utilizadas.

Os projetos poderão, a depender do interesse dos proprietários, utilizar consórcios agroecológicos ou inserir espécies passíveis de exploração controlada (nativas ou mesmo exóticas) nas várias fases de recuperação, como frutíferas perenes, madeiras, medicinais, resiníferas, melíferas, etc., cujo aproveitamento poderia contribuir como fonte alternativa de renda ou mesmo de alimentação, desde que as ações sejam realizadas através de um planejamento adequado que favoreça a restauração ecológica.

Para a elaboração dos projetos executivos devem constar como referencial teórico a publicação “Pacto para Restauração da Mata Atlântica” de Rodrigues et al, 2009³.

c.1) Avaliação e Classificação das Áreas

As áreas selecionadas deverão ser avaliadas de acordo com suas condições atuais de conservação. Esta fase de avaliação é uma das principais dentro de um programa de plantio, pois somente a partir de um aprofundado conhecimento dos fatores de degradação e das características da área é que se poderá identificar as dificuldades e se definir as estratégias que deverão ser empregadas para sua restauração com o plantio compensatório.

O conjunto das informações recolhidas nesta fase deve ser suficiente para avaliar se os objetivos pretendidos com o plantio poderão ser alcançados em todas as situações, segundo metodologia pretendida e status de conservação do local. Para Rodrigues e Gandolfi (1996), algumas atividades são essenciais para a recomposição de formações florestais, a depender do estágio da área, e devem ser avaliadas, conforme indicadores a seguir:

1. Grau de Isolamento da área – uma das práticas mais simples para o plantio de uma determinada área consiste no seu isolamento, evitando a continuação do processo de degradação e/ou a interferência de atividades no entorno que dificultem o plantio;

2. Retirada dos fatores de degradação – a correta identificação e a retirada dos fatores que estão causando degradação de uma área (fogo, extração de areia, corte seletivo, urbanização, ocupação desordenada, etc.), são aspectos básicos que devem ser resolvidos antes da implementação de qualquer atividade de plantio na área;

3. Eliminação seletiva ou desbaste de espécies competidoras – a condição mais comum é a presença de remanescentes florestais em condições variadas de degradação, que favorecem a ocupação das bordas e trechos da vegetação regional por espécies agressivas, que competem vigorosamente com a regeneração das espécies dos estratos superiores, dificultando o avanço sucessional dessas áreas;

4. Adensamento de espécies com uso de mudas ou sementes – esta prática consiste no plantio de mudas ou na semeadura direta no interior de uma capoeira ou de um trecho de vegetação degradada, visando aumentar as populações de algumas espécies de alta densidade nas fitofisionomias;

5. Enriquecimento de espécies com uso de mudas ou sementes – esta medida consiste na reintrodução num remanescente de vegetação regional degradada de espécies que foram extintas localmente em função da degradação ou do processo sucessional em que se encontra o fragmento a ser recuperado;

³ RODRIGUES, R.R.; BRANCALION, P.H.S.; ISERHAGEN, I (orgs). Pacto para a Restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. 1. Ed. São Paulo: Instituto BioAtlântica, 2009. V. 1 256 p.

6. Implantação de consórcio de espécies com uso de mudas e sementes – no plantio de áreas totalmente degradadas, onde não existe mais a vegetação, tem-se utilizado a implantação de consórcios de diferentes espécies arbóreas, introduzidas na área através de linhas alternadas de plantio ou de blocos de combinações de espécies;

7. Indução e condução de propágulos – para algumas situações, como clareiras de degradação dentro de uma área de vegetação, a indução e condução de propágulos presentes na área (banco de sementes) ou propágulos oriundos das áreas de entorno é uma das perspectivas mais promissoras para a restauração das fitofisionomias a serem compensadas no plantio;

8. Transferência ou transplante de propágulos – ainda hoje, áreas recobertas com vegetação nativa vão sendo totalmente destruídas por motivos diversos, nestas situações específicas poder-se-ia aproveitar a camada superficial do solo (primeiros 20 cm) antes da supressão total da vegetação, sendo esta camada espalhada no entorno da área a ser recuperada, na relação 1x4 (1 m² de solo de vegetação regional cobririam 4 m² de área de plantio, com espessura mínima de 5 cm);

9. Adoção de técnicas atrativas à fauna – as espécies da fauna acabam por facilitar a sucessão, pois mantém grande interação com elementos da flora, através das estratégias alimentares e de abrigo, atuando como polinizadores ou dispersores. Estes animais podem trazer consigo uma grande diversidade de propágulos que poderão ser implantados na área, aumento as taxas de sucesso do plantio, conectando estas áreas aos fragmentos florestais adjacentes. Neste item algumas estratégias metodológicas podem ser adotadas, como: instalação de poleiros artificiais, técnicas de nucleação e utilização de espécies da flora destinadas a abrigo e alimento da fauna; e

10. Enriquecimento com espécies de interesse econômico – através de um planejamento adequado, existe a possibilidade de inserir espécies passíveis de exploração controlada (nativas ou mesmo exóticas) nas várias fases de recuperação, como frutíferas perenes, madeiras, medicinais, resiníferas, melíferas etc., cujo aproveitamento pode contribuir como fonte alternativa de renda, para a população humana e animal, ou mesmo de alimentação.

Nesta etapa, as áreas selecionadas deverão ser avaliadas e classificadas de acordo com as tipologias apresentadas no **Quadro 2.3**, devendo ser estabelecida em planilhas específicas as medidas de plantio sugeridas para cada tipologia, conforme Rodrigues e Gandolfi (1996).

Quadro 2.3 - Prescrição de ações que devem ser aplicadas prioritariamente nas áreas destinadas ao plantio compensatório

Tipologia da Área	Características da Área de Plantio			Medidas para realização de plantio (ações)
	Cobertura vegetal nativa	Presença de banco de sementes de espécies pioneiras	Entorno com vegetação preservada e aporte de propágulos	
Vegetação regional parcialmente degradada	Desgastada	Presente	Indiferente	1 a 5
Vegetação regional eliminada recentemente	Ausente	Presente	Presente	1, 2, 7 10 e 5
Agricultura pouco tecnificada	Ausente	Presente	Ausente	1, 2, 7 e 5
Edificações e Pastagem	Ausente	Ausente	Presente	1, 2, 6, 9 e 10

c.2) Seleção de Espécies e Tipo de Manejo

Para seleção das espécies utilizadas no plantio compensatório, deverá ser consultada a lista das espécies da flora identificadas na área, considerando àquelas de interação com a fauna, típicas da fitofisionomias de restinga e floresta ombrófila, além das espécies indicadas pelo IBAMA no Parecer 101/2012. A seleção deverá considerar princípios, tais como: preservação e conservação da biodiversidade; compatibilização entre o desenvolvimento e o equilíbrio ambiental; uso sustentado dos recursos naturais renováveis; e interação com a fauna silvestre. Inicialmente, foram escolhidas 107 espécies (**Anexo**), que serão originárias do programa de resgate da flora, além de terem suas mudas produzidas em viveiro a ser implantado, na execução do referido programa. No decorrer da execução do plantio compensatório, outras espécies locais poderão ser incluídas, de acordo com as avaliações da equipe técnica.

O plantio das espécies deverá ser realizado de forma a observar o crescimento natural e a dinâmica sucessional da fitofisionomia. O monitoramento do plantio deverá estar vinculado ao Programa de Monitoramento da Flora, que terá seu detalhamento em documento específico. Após o plantio, o programa de monitoramento deverá iniciar suas atividades avaliando o grau de desenvolvidos das espécies introduzidas. Assim, a quantificação da regeneração, quando associada com a classificação sucessional das espécies (pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e climáticas), compõe um indicador extremamente útil das condições de recuperação e de sustentabilidade das fitofisionomias. Quando, na regeneração natural, espécies típicas dos estágios iniciais da sucessão (pioneiras e secundárias iniciais) predominam em número de espécie e, ou, de indivíduos, percebe-se indicativo de que a sucessão está muito lenta na área e que as espécies tardias não estão conseguindo chegar até o local ou, embora estejam chegando, por algum motivo não estão conseguindo se estabelecer. Neste caso é necessário algum tipo de intervenção. É claro que a análise deve levar em consideração o tempo em que a floresta foi implantada (MARTINS, 2001).

Seitz (1996) sugere hierarquizar as várias causas da sucessão de forma a explicar a importância de cada uma, seu efeito na sucessão e sua forma de atuação. Sugere assim os autores, a existência de três causas gerais para a sucessão:

- A disponibilidade de um sítio, em que o processo se dará;
- A disponibilidade diferencial de espécies, que participarão do processo ao longo do tempo;

- A performance diferencial das espécies, de forma a permitir um processo de substituição no tempo.

Discriminadas assim estas três causas gerais, os demais fatores ou causas agiriam em níveis hierárquicos inferiores, vinculados a uma dessas causas gerais. Assim, as perturbações naturais ou antrópicas que ocorreram numa dada área, sua frequência, magnitude e severidade, agiram criando a disponibilidade de sítios para sucessão.

Já a disposição seria um dos fatores que afetam a disponibilidade ou fornecimento de espécies no tempo. O outro fator que pode fornecer sementes para que o processo de sucessão ocorra no tempo, é o estoque de sementes que ficam no próprio solo. Este estoque é denominado de banco de sementes, composto de sementes de várias espécies que ficam dormentes, a espera da quebra dessa dormência e do estímulo adequado para sua germinação. Esta germinação em geral vai acontecendo aos poucos de tal forma que, de tempos em tempos, novos indivíduos vão sendo fornecidos para o processo sucessional (LECK et al, 1989). Por fim, a competição, a alelopatia e a ecofisiologia, entre outros processos, atuam na performance diferencial das espécies que se instalam num dado local e participarão no intrincado processo de substituição de espécies no tempo.

O reconhecimento dessas três causas gerais é fundamental, pois a recomposição de áreas degradadas deve atender a essas 3 exigências a fim de se garantir o processo sucessional no local desejado.

Também se reconhece desde a muito, que a substituição de espécies durante a sucessão, representa na realidade, uma substituição de grupos ecológicos distintos, no caso denominado de categorias ou grupos sucessionais. Tanto quando se observa a progressiva evolução de uma comunidade no tempo ou mesmo quando se observa o processo de autoperpetuação de uma floresta madura perceber-se que estas categorias sucessionais são a base do processo. Em que pese os diferentes critérios, usados por diferentes autores para denominar ou definir quantas e quais são essas categorias ou grupos sucessionais fundamental é que elas descrevem a existência de diferentes respostas adaptativas das espécies florestais, sobretudo ao fator luz e representam diferentes estratégias de vida que compõem estes grupos (SEITZ, 1996).

A classificação aqui adotada é a utilizada por Gandolfi (1991) e seguida por outros trabalhos mais recentes, como Bernacci (1992), Leitão Filho (1993), SER (2004), Matos (2011) e Lemos (2013).

Assim as espécies arbustivo-arbóreas podem ser classificadas em:

- Pioneiras (P): Espécies claramente dependentes de luz que não ocorrem no subosque se desenvolvendo em clareiras ou nas bordas das matas;
- Secundárias Iniciais (Si): Espécies que ocorrem em condições de sombreamento médio ou luminosidade não muito intensa, ocorrendo em clareiras pequenas, bordas de clareiras grandes, bordas de florestas ou no subosque não densamente sombreado;
- Secundárias Tardias (St): Espécies que se desenvolvem no subosque em condições de sombra leve ou densa, podendo aí permanecer toda a vida ou então crescer até alcançar o dossel ou a condição emergente.
- Clímax (C): Espécies que se apresentam desenvolvidas no estágio maduro da floresta, pois suas condições de germinação e desenvolvimento dependem de um denso subosque sombreado e presença significativa de serrapilheira.

De maneira geral, de acordo com as exigências das espécies quanto aos níveis de luz, podem-se adotar apenas dois grupos: pioneiras e não-pioneiras. O grupo das pioneiras é representado por espécies pioneiras e secundárias iniciais, que devem ser plantadas de maneira a fornecer sombra para as espécies não pioneiras, ou seja, as secundárias tardias e as climáticas, conforme **Quadro 2.4** (MARTINS, 2001).

Quadro 2.4 - Características de espécies arbóreas nativas do Brasil, que compõem os diferentes grupos ecológicos

Características	Grupo Ecológico			
	Pioneiras	Secundárias Iniciais	Secundárias Tardias	Climáticas
Crescimento	Muito rápido	Rápido	Médio	Lento ou muito lento
Madeira	Muito leve	Leve	Mediamente dura	Dura e pesada
Tolerância à sombra	Muito intolerante	Intolerante	Tolerante no estágio juvenil	Tolerante
Altura das árvores (m)	4 a 10	20	20 a 30 (alguns até 50)	30 a 45 (alguns até 60)
Regeneração	Banco de sementes	Banco de plântulas	Banco de plântulas	Banco de plântulas
Dispersão de sementes	Ampla zoocoria: (alta diversidade de animais); pelo vento, a grande distância	Restrita (gravidade); Ampla (zoocoria: poucas espécies de animais); Pelo vento, a grande distância	Principalmente pelo vento	Ampla (zoocoria: grandes animais); restrita (gravidade)
Tamanhos de frutos e sementes	Pequeno	Médio	Pequeno à médio, mas sempre leve	Grande e pesado
Dormência das sementes	Induzida (foto ou termorregulada)	Ausente	Ausente	Inata (imaturidade do embrião)
Idade da 1.ª reprodução (anos)	Prematura (1 a 5)	Prematura (5 a 10)	Relativamente tardia (10 a 20)	Tardia (mais de 20)
Tempo de vida (anos)	Muito curto (menos de 10)	Curto (10 a 25)	Longo (25 a 100)	Muito longo (mais de 20)
Ocorrência	Capoeiras, bordas de matas, clareiras médias e grandes	Florestas secundárias, bordas de clareiras, clareiras pequenas	Florestas secundárias e primárias, bordas de clareiras e clareiras pequenas, dossel floresta e sub-bosque	Florestas secundárias em estágio avançado de sucessão, florestas primárias, dossel e subbosque

Fonte: Martins, 2001.

Compreendido o papel da sucessão na recomposição, pode-se estabelecer um roteiro de plantio para um projeto de recuperação.

2.4.2.3. Fase 3 – Execução do Plantio – Implantação do Empreendimento

Treinamento da Equipe

O treinamento da equipe será realizado em duas fases. Inicialmente, todos os integrantes da equipe deverão realizar um treinamento em Saúde e Segurança, apresentando os documentos de capacitação técnica necessários à realização das atividades, bem como efetuando a vistoria dos maquinários e equipamentos de proteção individual e coletivo a serem utilizados.

Posteriormente, a equipe técnica fará treinamentos em campo, juntos com os coordenadores do programa, para conhecerem e discutirem a metodologia de plantio, aplicação de agroquímicos, manejo do solo e transporte e manutenção do material biológico.

Preparo do Solo

O plantio compensatório deverá ser realizado nas áreas previamente validadas pela equipe técnica, que estejam totalmente ou parcialmente degradadas e que se situem no entorno de remanescentes florestais, de modo que o desenvolvimento seja mais favorecido. A recomposição de áreas na mata atlântica requer o emprego de técnicas adequadas, em função das características do local: a baixa fertilidade do solo, a presença de espécies exóticas no entorno e o manejo da vegetação. Como a regeneração vegetal natural, pelo simples isolamento da área, é um processo lento, de resultados demorados, recomenda-se o plantio de mudas de espécies arbóreo-arbustivas da flora nativa, aumentando a velocidade de recuperação ambiental das áreas degradadas. O plantio de essências nativas acelera o processo da sucessão secundária, reduzindo o tempo necessário para a formação de uma mata densa, semelhante a uma natural para apenas 10 - 15 anos. Dessa maneira, o conhecimento da aptidão ecológica das espécies é muito importante na implantação de uma floresta heterogênea, contribuindo decisivamente para o seu sucesso (HOLLUS, 2013).

Inicialmente, o terreno deve ser preparado de maneira adequada para receber os componentes florestais. Nesta etapa, devem ser demarcadas as áreas a serem replantadas e as mesmas devem ser isoladas para que as condições locais estejam adequadas ao plantio. A proteção dos povoamentos florestais torna-se eficiente quando existe um planejamento prévio das atividades a serem tomadas ou implementadas nas diferentes situações que podem apresentar. Assim, a área de recomposição deverá estar vedada, evitando a entrada de animais, devendo para isto estar cercada. É fundamental que as comunidades que residam nas proximidades sejam sensibilizadas quanto aos plantios que serão realizados, para que os mesmos tornem-se partícipes e parceiros das ações. Neste contexto, é fundamental que no Programa de Educação Ambiental esteja contemplado ações de sensibilização sobre o Programa, inclusive com a proposição de medidas por parte da comunidade do entorno.

Imediatamente após o isolamento, a área deve ser avaliada, conforme detalhado no **Quadro 4.2**, e o terreno deve ser limpo, com retirada de espécies exóticas, além da adubação mineral e orgânica. A depender do estado geral da área, deverão executados tratamentos culturais que compreendem a adubação em cobertura, capinas, irrigação suplementar e roçagens. Espécies agressivas como gramíneas devem ser eliminadas por método mecânico, mediante roçagens mecanizadas ou manuais, seguidas ou não de gradagens. Os capins braquiária (*Brachiaria* sp.) colônio (*Panicum maximum*) presentes na área, deverão ser eliminados mediante roçadas para redução da biomassa, seguidos de gradagens para incorporação. Tais procedimentos permitirão

melhor estabelecimento das mudas plantadas mediante a redução da competição. Para melhoria no controle de plantas invasoras na área, uma segunda gradagem deverá ser efetuada após 30 dias do preparo do solo inicial. Tal procedimento permitirá a eliminação das plântulas germinadas do banco de sementes de espécies invasoras como o *Brachiaria* spp. presentes no solo, que terão condições favoráveis de germinação após o preparo do solo.

Após esta etapa, deve ser realizado o 1º combate à formiga, que é um procedimento realizado antecipadamente a todas as operações tradicionais de plantio. Na área coberta com vegetação natural ou antropizada atual, procede-se à localização de todos os formigueiros existentes na área de efetivo plantio e mais 100 metros de margem lateral circunvizinha. Esta técnica preserva o máximo possível as mudas de ataques por “formigueiros ladrões” existentes fora da área trabalhada para o plantio. Deverá ser utilizado formicida específico à região, seguindo orientação técnica do fabricante, agregando-se porta-isca, que evitará o consumo por animais silvestres (MARTINS, 2001).

Tendo realizado a primeira ação de combate à formiga, procede-se ao balizamento e a marcação das covas. A marcação das covas exigirá conhecimentos técnicos específicos da supervisão da equipe operacional de plantio, para que as mesmas sejam efetuadas corretamente, evitando-se a concorrência exagerada de algumas espécies de porte alto e ricas em copa, ou excesso de abertura entre plantas, devido ao porte inferior de crescimento de outras espécies, além da análise da qualidade físico-química do solo que influenciará também no adensamento das espécies.

Considerando, estas recomendações técnicas, serão efetuados plantios, de acordo com módulos apresentados abaixo, de acordo com os seguintes espaçamentos: 2m x 2m; 3m x 2m; 3m x 3m; e 4m x 3m.

Após esta marcação, será feito o coveamento, que é realização de nova limpeza do local com capina manual, principalmente em áreas em que ainda persistam as gramíneas, num raio médio aproximado de 1,0 m, evitando a concorrência inicial de ervas daninhas e proporcionando condições culturais adequadas para o bom desenvolvimento das mudas plantadas. A vegetação herbácea capinada, localizada próxima a coroa da marcação, será utilizada posteriormente como cobertura morta da muda plantada, desde que esses restos vegetais estejam decompostos.

A abertura das covas deverá ser realizada imediatamente após o coroamento. É importantíssimo para o sucesso das mudas plantadas, um controle rigoroso das dimensões das covas. Diante disso, deverão ser abertas as covas manualmente dimensionadas em 50 cm x 50 cm x 50 cm (largura e profundidade), preocupando-se ainda em atravessar camadas adensadas, caso ocorram, até a respectiva profundidade. Na abertura da cova, deve separar-se a terra da camada superficial (0 – 25 cm) da inferior (26 cm – 50 cm), localizando-as em lados contrários no exterior da cova, para posterior adubação e fechamento de covas.

Considerando as limitações de fertilidade química dos solos da região, será importantíssima a fiscalização para que sejam respeitados alguns critérios técnicos, baseados em análises de solo. A implantação de florestas tem ocorrido principalmente em solos de baixa fertilidade, seja ela natural ou em função do nível de degradação. Considerando-se que a totalidade das espécies vegetais utilizadas são nativas e típicas dos solos da região, recomenda-se uma adubação com única função de promover um rápido crescimento inicial - arranque - das mudas. A adubação deve ser preferencialmente orgânica, tendo sido misturada como solo de origem da muda a ser plantada.

No fechamento da cova, deve-se inverter as posições das camadas de terra separadas anteriormente, jogando primeiro, no fundo da cova, a camada superficial (0 cm – 25 cm), muito bem misturada com os adubos, completando-se o enchimento com a terra da camada inferior (26 cm – 50 cm), que é a terra pura onde será colocada a muda de torrão definitiva.

Após esta etapa, deverá ser realizado um 2º combate à formiga, antecipadamente ao efetivo plantio, como precaução dos possíveis ataques de formigas, principalmente em mudas frutíferas. Os critérios técnicos devem ser efetuados conforme relatado no primeiro combate.

Plantio das mudas

Com o solo previamente preparado, após descanso de no mínimo 30 (trinta) dias, será efetuado o plantio das mudas. A origem das mudas deve ser do viveiro que irá receber e repicar o material do resgate da flora, conforme programa específico. O plantio deverá ser efetuado conformando um coroamento das covas num raio de 0,50 metros. Para melhoria na arquitetura das plantas, instalar tutor (estaca de madeira) nas mudas com tendência a se acamar, ou mudas muito pequenas (HOLLUS, 2013).

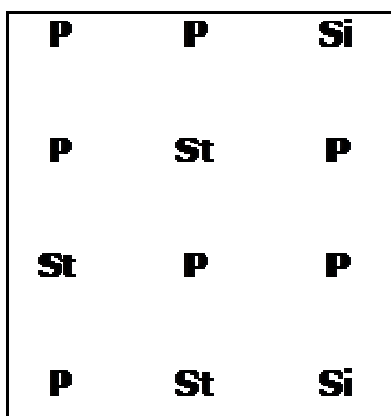
Para recuperação das áreas serão utilizados módulos de plantio, como exemplificados nas figuras abaixo, de acordo com as estruturas das margens e com os fragmentos remanescentes. O espaçamento a ser utilizado, visando o recobrimento mais rápido e, conseqüentemente, maior proteção ao solo e um menor custo de manutenção coroamento, está diretamente relacionada com a fertilidade e condições físicas do solo. Recomenda-se adotar um espaçamento menor para solos de fertilidade mais baixa ou que apresentam algum tipo de impedimento físico ao crescimento do sistema radicular. Para solos de baixa fertilidade ($V < 50\%$) deverá ser utilizado o espaçamento de 1.5 m X 3.0 m enquanto que para solos de média fertilidade ($V > 50\%$), o espaçamento deve ser de 3.0 m X 2.0 m. A proporção de espécies em função de seus Grupos Ecológicos será de 60% de Pioneiras e Secundárias Iniciais e 40% de Secundárias Tardias e Clímáxicas.

O plantio deverá ser executado evitando-se os dias ensolarados e quentes, dando preferência aos dias nublados e de temperatura mais amena, sem ventos. O transporte das mudas será feito com cuidado e será utilizado estilete afiado para retirada dos sacos plásticos das mudas, evitando-se o destorroamento do substrato original, o que trará grandes benefícios à velocidade inicial de crescimento das plantas.

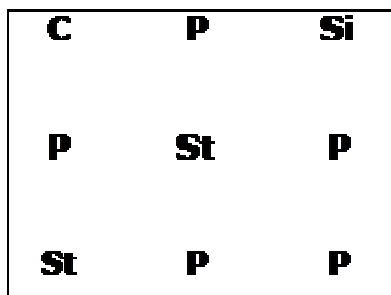
Uma vez preparado, corrigido e adubado o solo, abrir uma “coveta” com as dimensões do torrão da muda a ser utilizada, podendo-se utilizar uma pequena haste para perfurar, tomando-se o cuidado para que a muda seja colocada na vertical. Colocar a muda no centro da cova, introduzindo com cuidado o torrão completo da muda na “coveta” previamente efetuada. O colo da muda deverá ficar em nível com a superfície do terreno e os substratos originais, recobertos por uma levíssima camada de terra. A muda será acomodada junto com a terra do interior da cova para aumentar o contato das raízes originais com o novo ambiente de desenvolvimento da árvore. Finalmente, com as mãos, se pressiona levemente o solo no entorno da muda para evitar ar entre as raízes.

Todo o excesso de terra, após o plantio, será aproveitado ao redor da muda, com formação de pequena bacia para melhor aproveitamento da água da chuva. Após o plantio, deve-se depositar uma cobertura morta na coroa da planta, visando abafar o nascimento de plantas concorrentes e manter a umidade do solo por um período maior.

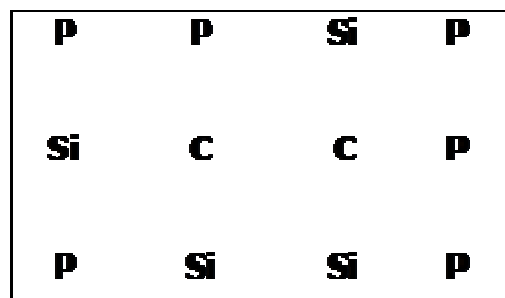
Alguns cuidados adicionais deverão ser adotados quando das técnicas do plantio, a saber: não deve ser usada enxada no plantio das mudas, pois pode abrir uma “coveta” que deixe a planta inclinada; deve-se evitar pisar no entorno da muda plantada, pois causa danos graves às raízes; não pode deixar o torrão sem cobrir de terra, nem enterrar o talo (caule); e a cova deve ser preenchida para que não fique o torrão descoberto.



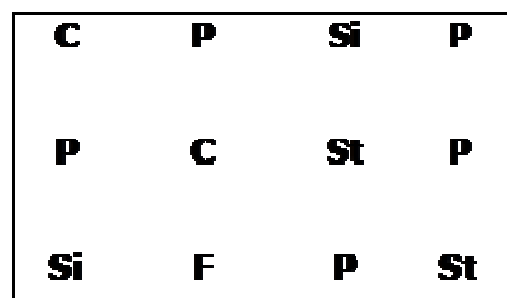
Módulo 1



Módulo 3



Módulo 2



Módulo 4

Manutenção do Plantio⁴

Talvez uma das etapas mais importantes em todo processo de plantio compensatório seja a manutenção da vegetação implantada. Para garantir o desenvolvimento das mudas, é fundamental a adoção de medidas de fiscalização e tratos culturais para consolidação e sucesso final da revegetação, principalmente nos dois primeiros anos, tais como:

- Fiscalização permanente da formiga;
- Coroamento bimensal ou trimestral no primeiro ano, conforme a incidência de chuvas no período;
- Controle de outras pragas e doenças;
- Substituição de mudas inferiores ou atacadas por pragas e doenças.

⁴ Esta etapa deverá ser de responsabilidade deste programa no período de 12 meses. Após este período, o monitoramento do plantio e a avaliação das taxas de sucesso da revegetação deverão ser objeto de um Programa específico, o Programa de Monitoramento da Flora, detalhado em documento específico.

Caso necessário, as áreas com trânsito de animais e pessoas devem ser cercadas com arame farpado até o crescimento adulto das mudas, proporcionando segurança e preservação da revegetação.

Conforme a incidência pluviométrica no período, deve-se efetuar uma revisão da área plantada, com cerca de 40 dias do efetivo plantio para substituir as mudas de aspecto vegetativo inferior ou decadentes, causado por ataque de pragas, principalmente formigas. O monitoramento da formiga será constante, após o plantio, para evitar prejuízos, e os critérios técnicos de combate serão respeitados, conforme especificado anteriormente.

O sucesso do plantio compensatório depende, além dos fatores genéticos das espécies e sementes utilizadas, da capacidade do local e das técnicas de manejo adotadas. Os dois principais problemas detectados, em geral, é a alta mortalidade das mudas e o crescimento extremamente lento ou crescimento limitado. Algumas semanas após o plantio deve ser feita uma estimativa sobre o número das mudas que estão mortas, com planilhas estatísticas sobre as taxas de sobrevivência. São considerados dentro do padrão uma taxa de mortalidade de até 20%, entretanto, é necessário efetuar o replantio nas covas livres sempre que o percentual de mortalidade estiver acima de 5%. O atraso nas atividades de replantio pode causar às mudas replantadas desvantagens permanentes, em crescimento e desenvolvimento, devendo-se, portanto, adotar as seguintes práticas (HOLLUS, 2013).

- Inspeções no mínimo mensais;
- Capinas periódicas ao final das chuvas, aproveitando os períodos de estio;
- Vigilância permanente por 12 meses;
- Promoção de atividades de educação ambiental com os colaboradores diretos envolvidos nas atividades e com moradores da região;
- Acompanhamento das áreas reflorestadas mediante a elaboração de um relatório contando com registro fotográfico e uma avaliação mensal das medidas de intervenção e prevenção;
- Medidas de conservação e proteção da área recuperada; e
- Controle do processo erosivo e efeitos de borda.

Restauração das Áreas – Nucleação

Atualmente, as técnicas para restauração de áreas em plantios compensatórios utilizam-se de técnicas envolvendo interações planta/planta, plantas/microorganismos, plantas/animais, níveis de predação e associações e os processos reprodutivos das plantas de polinização e dispersão de sementes. Estas técnicas associadas são conhecidas como nucleação, que é a capacidade de uma espécie em propiciar significativa melhoria nas qualidades ambientais, permitindo aumento da probabilidade de ocupação deste ambiente por outras espécies (REIS et al, 2003).

Para que as áreas de plantio consigam se desenvolver aos níveis de floresta madura o mais próximo possível de sua condição original, o material genético utilizado na restauração deve também representar geneticamente o ambiente em que a área está inclusa. Assim, o ideal é coletar sementes na própria área ou em áreas de vegetação remanescentes próximas. Neste contexto, as espécies oriundas do resgate da flora são fundamentais para composição dos plantios compensatórios.

Como principais técnicas nucleadoras a serem utilizadas em no programa de plantio compensatório, sugere-se: transposição de solo; transposição de galharia; transposição de chuvas de sementes, poleiros, ninhos e comedouros artificiais.

Durante as atividades de supressão da vegetação, serão removidas grandes quantidade de solo, que podem abrigar diferentes organismos, necessários à recomposição das áreas. A transposição de pequenas porções (núcleos) de solo não degradado representa grandes probabilidades de recolonização da área, com microorganismos, sementes e propágulos de espécies vegetais pioneiras. Dessa maneira, podem ser reintroduzidas populações de diversas espécies da microbiota, como microrganismos decompositores, fungos micorrízicos, bactérias nitrificantes, minhocas, líquens, dentre outros, essenciais na ciclagem de nutrientes, reestruturação e fertilização do solo (REIS et al, 2003).

A transposição de galharia é a efetiva transferência das galhas retiradas na supressão para as áreas de plantio. Estas estruturas vegetais, além de incorporação de matéria orgânica no solo e potencial de rebrotação e germinação, propicia abrigos e microclima adequados para diversos animais, como roedores, cobras e avifauna, pois são locais para ninhos e alimentação. Estes ambientes também são propícios para o desenvolvimento de larvas de coleópteros decompositores da madeira, cupins e outros insetos, essenciais na reciclagem da matéria orgânica e na incorporação de minerais ao sistema trófico, que são removidos na degradação da área (REIS et al, 2003)

Durante as atividades de resgate da flora, serão coletadas diversas sementes do banco de germoplasma das áreas a serem suprimidas. Estas sementes deverão garantir o abastecimento de sementes durante o plantio compensatório. O material captado no banco de germoplasma pode ir para canteiros de semeadura indireta (sementeiras) ou ser semeado diretamente no campo, onde formará pequenos núcleos com folhas e sementes dentro das áreas degradadas, propiciando uma diversidade vegetal que aumentará a capacidade de regeneração do ambiente (REIS et al., 2003), principalmente auxiliando a atrair a fauna do entorno.

As espécies da fauna que mais contribuem para a dispersão de sementes são as aves e morcegos, principalmente quando se trata de transporte entre fragmentos de vegetação (REIS et al., 2003). A base da alimentação desses animais são frutos e sementes de várias espécies, que podem ser transportadas, eliminadas pelas fezes ou regurgitadas em locais diferentes de onde foram coletadas, auxiliando na colonização de novas áreas ao longo do tempo.

Se os ambientes de plantio forem adequados ao pouso desses animais, aumenta-se significativamente o aporte de sementes em áreas degradadas. De acordo com trabalhos realizados por Reis et al. (2003), foi verificado que em áreas altamente fragmentadas, poleiros, ninhos e comedouros artificiais para avifauna aceleraram a sucessão inicial, aumentando a diversidade de espécies e a quantidade de sementes em até 150 vezes, principalmente de espécies pioneiras.

A implantação de poleiros para descanso e abrigo de aves e morcegos dispersores de sementes como técnica de nucleação para a restauração de grandes áreas abertas resulta em núcleos de diversidade ao redor dos poleiros que, com o tempo, irradiam-se por toda a área degradada. Além de atrair diversidade de propágulos para a área, os dispersores que utilizam poleiros geram regiões de concentração de recurso, inclusive como atrativo de consumidores para o local.

Os ninhos artificiais funcionam como imitações de locais para reprodução, que não são encontrados com frequências em áreas abertas ou degradadas. As estruturas artificiais, também conhecidas como *nestboxes*, ou caixas de nidificação, podem ser utilizadas para compensar a escassez natural dos ocos, aumentando o sucesso reprodutivo de algumas espécies animais. Assim, esta estratégia metodológica pode atrair aves para o pernoite, proteger contra predadores

e condições climáticas extremas e servir de abrigo para os animais. Dessa maneira, a utilização de recursos artificiais desse tipo pode servir como importante ferramenta de atração e fixação de fauna em áreas de revegetação. Ao se fixarem nessas zonas, os animais que ocupam essas cavidades podem contribuir positivamente para a dispersão de espécies vegetais, uma vez que durante o processo de construção dos ninhos no interior das cavidades e alimentação dos filhotes, as aves irão forragear e dispersar sementes dentro da área de interesse (MILLER, 2002; MACHADO; PIRATELLI; MADI, 1994).

Os comedouros artificiais são estruturas confeccionadas com madeiras, onde ficam disponíveis alimento e água como recurso atrativo da fauna que pode trazer elementos da flora das áreas de remanescentes florestais para as bordas e áreas abertas de plantio.

Esses sistemas possibilitam que as aves e outros organismos, que ocorrem nos fragmentos vizinhos, visitem os corredores na busca de alimentos e de locais para reprodução, e acabem, dessa forma, contribuindo para sucessão de espécies vegetais através da dispersão de sementes. Os sistemas associados serão utilizados com maior frequência nas bordas dos corredores, o que favorecerá um desenvolvimento mais rápido dessas áreas e a diminuição dos efeitos de borda sobre o interior da mata em recuperação.

Outra estratégia de atração destes animais é a distribuição de epífitas, como orquídeas e bromeliáceas, que podem substituir os poleiros de forma mais atrativa aos pássaros e morcegos. Estas epífitas, oriundas do resgate de flora, podem ser utilizadas como incremento, mesmo em árvores remanescentes. Bromélias adultas podem aumentar a capacidade nucleadora destas árvores, atraindo não somente aves e morcegos, mas também toda a fauna e flora característica de sua arquitetura foliar.

A estratégia de construção, implantação e manutenção dos poleiros, ninhos e comedouros deverá ser discutida em conjunto com a equipe técnica de resgate da fauna. A equipe responsável pelo Programa de Resgate da Fauna deverá participar das atividades de planejamento do plantio para que sejam definidos os critérios de utilização desta metodologia de atração de modo que as atividades de ambos os programas sejam beneficiadas.

2.4.2.4. Fase 4 – Monitoramento das Áreas Plantadas – Implantação e Operação do Empreendimento

O monitoramento da regeneração, crescimento e desenvolvimento das espécies introduzidas através deste subprograma será iniciado imediatamente após a conclusão das atividades de manutenção do plantio, de modo a avaliar as taxas de sobrevivência. A partir daí, deverão ser monitoradas todas as áreas alvo, conforme as atividades de reposição das espécies forem feitas, e deverá ser continuado por um período de quinze anos (período estimado para que as áreas atinjam a autossuficiência).

Recomenda-se o monitoramento de duas parcelas aleatórias de 20x20m por local de intervenção, independentemente da fitofisionomia⁵. O número de parcelas dependerá da quantidade de áreas que serão validadas nos plantios e os indicadores de monitoramento estão identificados no **Quadro 2.5**, com seus respectivos períodos de amostragem.

⁵ Se houver menos de dez áreas de intervenção serão monitoradas 30 parcelas de 20x20m por fitofisionomia.

Quadro 2.5 - Parâmetros e indicadores a serem empregados no monitoramento do Subprograma de Plantio Compensatório

Parâmetro	Componente	Indicador	Realização da amostragem ⁶
Estrutura	Flora	Altura dos indivíduos	6º mês; 1º ano; 2º ano; 3º ano; 5º ano; 10º ano; 15º ano
		Espessura (DAP)	6º mês; 1º ano; 2º ano; 3º ano; 5º ano; 10º ano; 15º ano
Composição	Flora	Ocorrência de indivíduos regenerantes (diferentes tamanhos) ⁷	6º mês; 1º ano; 2º ano; 3º ano; 5º ano; 10º ano; 15º ano
		Ocorrência de novos táxons (aumento na riqueza de espécies)	6º mês; 1º ano; 2º ano; 3º ano; 5º ano; 10º ano; 15º ano
Processos Ecológicos	Flora	Mortalidade e sobrevivência	6º mês; 1º ano; 2º ano; 3º ano; 5º ano; 10º ano; 15º ano
		Espécies exóticas ou invasoras	6º mês; 1º ano; 2º ano; 3º ano; 5º ano; 10º ano; 15º ano

Fonte: Adaptado de Rigueira e Mariano-Neto (2013).

Cada área objeto do plantio deve ter monitorada a efetividade das ações realizadas, inclusive aquelas associadas à participação social por um período mínimo de três anos, o qual poderá ser estendido com base nos resultados apresentados no Relatórios de Acompanhamento semestrais das atividades.

Detalhamento dos indicadores propostos

O monitoramento dos indicadores será conduzido em parcelas permanentes com dimensões diferenciadas a depender do indicador. O **Quadro 2.6** apresenta o resumo da metodologia a ser empregada na execução de cada indicador.

⁶ Para as áreas de remanescentes florestais (Floresta ombrófila e restinga) sugere-se monitoramento até que seja atingida a autossuficiência.

⁷ A contagem de indivíduos regenerantes deverá ser feita em duas parcelas de 5x5m dentro da área de monitoramento (400m²)

Quadro 2.6 - Detalhamento metodológico dos indicadores que serão empregados no Subprograma de Plantio Compensatório

Indicador	Procedimento
Altura dos indivíduos	Os indivíduos arborescentes e arbóreos (segundo critério de Passos – 2004) marcados e presentes na parcela terão sua altura determinada com auxílio de vara telescópica. Os dados serão registrados, tabulados e analisados.
Espessura (DAP)	Os indivíduos com circunferência à altura do peito (CAP) maior ou igual a 10cm e marcados serão monitorados quanto ao aumento em espessura utilizando uma fita métrica. Os dados serão registrados, tabulados e analisados.
Ocorrência de indivíduos regenerantes (diferentes tamanhos)	Para monitoramento da ocorrência de indivíduos regenerantes (rebrotas) serão quantificados todos os indivíduos presentes na parcela com altura menor que um metro. Os que apresentaram porte herbáceo (gramíneas e ciperáceas, p.ex.) também serão contados a fim de possibilitar o cálculo da densidade de cada espécie. Os dados serão registrados, tabulados e analisados.
Ocorrência de novos táxons (aumento na riqueza de espécies)	Os indivíduos com circunferência à altura do peito (CAP) maior ou igual a 10cm e marcados serão identificados. Com os dados obtidos será realizado o cálculo de riqueza de espécies de Margaleff. Os dados serão registrados, tabulados e analisados.
Mortalidade e sobrevivência	Nos remanescentes serão quantificados os indivíduos mortos (morto em pé) que também terão sua altura e CAP determinados. Dos indivíduos introduzidos (replanteio) serão quantificadas as mudas vivas e mortas, por amostragem. Os dados de espécies mortas serão utilizados para estimar a quantidade de indivíduos a serem repostos.
Espécies exóticas ou invasoras	A abundância e a frequência de ocorrência das espécies exóticas ou invasoras serão determinadas.

Fonte: Elaboração própria, 2013.

Análise Estatística dos dados

O desafio central em estudos ambientais é separar a variabilidade natural dos ecossistemas das mudanças impostas por atividades antrópicas. Responder a esta questão significa realmente avaliar a existência de impacto. Entretanto, esta não é uma tarefa fácil. Os modelos mais robustos de avaliação de impacto preveem a amostragem, com metodologia padronizada, na situação anterior à implantação da atividade em questão. Portanto, esta abordagem será contemplada neste monitoramento.

Segundo Schmitt e Osenberg (1996) o objetivo básico da avaliação de impacto ambiental é comparar o estado de sistemas naturais na presença da atividade antrópica com o estado se a atividade nunca tivesse acontecido. Obviamente, nunca seria possível saber, ou observar diretamente, as características de um sistema particular (ocupando um local específico a um dado momento) na presença, e ao mesmo tempo na ausência da atividade antrópica. Portanto, o objetivo fundamental dos estudos de impacto ambiental passa a ser o de estimar o estado do sistema que teria existido se a atividade não tivesse ocorrido, estimar o estado atual do sistema com a atividade e estimar a incerteza associada a esta diferença. A inabilidade da maioria dos estudos em atender estes objetivos levou a uma tremenda incerteza a respeito das consequências ambientais de atividades antrópicas.

Os desenhos amostrais mais utilizados em estudos de impacto ambiental são o CI (*Control-Impact Design* ou Desenho Controle-Impacto), BA (*Before-After Design* ou Desenho Antes-Depois), BACI (*Before-After Control Impact Design* ou Desenho Antes-Depois Controle-Impacto), BACIPS (*Before-After Control Impact Paired Series Design* ou Desenho de Séries Pareadas Antes-Depois Controle-Impacto) e “Beyond” BACI (Além do Desenho Antes-Depois Controle-Impacto).

O método CI – *Control-Impact Design* é o desenho mais usado em estudos ambientais. Neste, um ponto amostral afastado do impacto e pontos amostrais próximos ao impacto são demarcados. A avaliação se dá pela comparação entre as distribuições dos parâmetros analisados, usando técnicas estatísticas inferenciais clássicas, entre o ponto controle e os pontos tidos como impactados. Segundo Schmitt e Osenberg (1996) este método falha em separar a variabilidade espacial natural do impacto da atividade em questão. Dentre as várias possibilidades descritas, deverá ser executado o delineamento “Beyond” BACI (Além do Desenho Antes-Depois Controle-Impacto) que vem sendo apontado como o único capaz de detectar impactos. Este modelo consiste na obtenção de amostras replicadas no tempo antes e após a implantação do empreendimento e amostras replicadas espacialmente com múltiplos pontos de referência, havendo controle de variáveis de confusão na seleção destas áreas.

Análises univariadas

Para avaliar os impactos, e a evolução das áreas, inicialmente as diversas variáveis listadas no **Quadro 2.6** deverão ser submetidas a estatísticas descritivas, adequadas ao tipo de escala que a variável foi medida, que consistirão de medidas de tendência central e dispersão tais como: média, moda, mediana, desvio padrão, coeficiente de variação, etc., além de testes de igualdade nas variâncias (homocedasticidade) e normalidade como o teste de Bartlett e Shapiro-Wilk, respectivamente. Estas estatísticas deverão subsidiar a escolha de testes de hipóteses univariados (paramétricos ou não paramétricos) adequados aos dados.

Na abordagem univariada modelos de análise de variância (ZAR, 2010) deverão ser utilizados, com o objetivo de testar hipóteses relacionadas à existência de padrões que possam ser interpretados como provenientes do empreendimento nas suas diferentes fases de implantação e operação.

Análises espaciais

Para melhor visualizar os padrões espaciais de cada variável, considerada isoladamente, os valores obtidos deverão ser utilizados na confecção de mapas de interpolação (IDW). Com isso os padrões visualizados nos gráficos de dispersão se tornarão mais claros quando visualizados no espaço. Estes mapas de interpolação deverão ser confeccionados através do módulo *Spatial Analyst* do Arc GIS 10.1.

Análises multivariadas

Vários procedimentos multivariados deverão ser utilizados quando pertinentes para estabelecer relações multidimensionais entre as diversas variáveis envolvidas. Estes se iniciarão com a utilização da DECORANA (*Detrended Correspondence Analysis*). Esta análise deverá fornecer a medida do comprimento do gradiente, em unidades de sd (desvios padrão), fundamental para a escolha do modelo a ser utilizado nas análises de ordenação subsequentes. Esta avaliação prévia subsidiará se os testes de hipóteses multivariadas serão métricos (RDA, CCA, *Hellinger Transformed*-RDA, etc.) ou não métrico (NMDS, dB-RDA).

Visando potencializar as informações obtidas através da abordagem multivariada, deverá ser realizada uma integração destas ferramentas com métodos de interpolação (IDW) dos sistemas de informação geográficas. Para tanto deverão ser gerados mapas que representam a interpolação espacial (IDW) dos escores dos pontos amostrais nos eixos principais considerados

nas análises multivariadas. Esta abordagem representa espacialmente os maiores padrões observados nos dados.

2.4.1. Cronograma Físico

A seguir é apresentado o cronograma Físico de Execução do Subprograma 02 – Medida Compensatória Adicional de Plantio. O cronograma está apresentado por semestre, compreendendo o período de 5 anos após o início das obras. **Após 3 anos de monitoramento das áreas plantadas, uma reavaliação do subprograma será realizada de forma a encerrá-lo ou manter a sua continuidade.**

Quadro 2.7 – Cronograma Físico de Execução do Subprograma 02 – Medida Compensatória Adicional de Plantio

ATIVIDADES	SEMESTRE										
	PI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fase 1											
Elaboração de Estudo de Identificação de Áreas para a execução do subprograma	■										
Fase 2											
Elaboração de Projeto Executivo de Plantio		■									
Fase 3											
Capacitação da Equipe Técnica		■									
Aquisição dos equipamentos		■									
Isolamento das áreas		■									
Recuperação das condições abióticas da área			■								
Recuperação do solo			■								
Primeiro Combate à Formiga			■								
Segundo Combate à Formiga			■								
Coveamento			■	■							
Plantio das Mudas			■	■							
Monitoramento dos Patógenos e Pragas			■	■	■						
Replanteio de Mudas			■	■	■						
Fase 4											
Avaliação dos efeitos de borda						■	■	■	■	■	■
Avaliação da composição de corredores biológicos						■	■	■	■	■	■
Monitoramento das áreas plantadas ⁸						■	■	■	■	■	■
Entrega de Relatórios Semestrais		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Entrega de Relatório Final											■

PI = pré-implantação – atividade já realizada

Semestre 1 = Início das obras on-shore

⁸ Esta etapa deverá ocorrer durante toda a fase de implantação do empreendimento, repetindo este cronograma na fase de operação 9 vezes (totalizando 54 meses) e se prolongando por um período de 15 anos

2.4.2. Equipe Técnica

A seguir, no **Quadro 2.8**, estão relacionados os profissionais que irão desenvolver as atividades do Subprograma 02 – Medida Compensatória Adicional de Plantio.

Quadro 2.8 - Perfil da Equipe Técnica do Subprograma 02 – Medida Compensatória Adicional de Plantio

Profissional	Formação/Experiência	Função
Biólogo	Pós-graduação em Ecologia, Botânica e/ou área correlata/Experiência em Atividades de Resgate e Monitoramento da Flora e Plantio Compensatório	Coordenador Geral
Biólogo	Pós-graduação em Ecologia, Sistemática Vegetal, Produção Florestal e/ou área correlata/ Experiência em Execução de EIA e/ou Programas Básicos Ambientais	Gerente das Atividades de Campo
Biólogo ou Engenheiro Agrônomo	Graduação/Experiência de Atividades de Campo relacionadas à botânica	Responsável Técnico da Equipe de Plantio e responsável pela interação com o Programa de Resgate de Flora – Utilização do Viveiro
Sociólogo/Mobilizador	Graduação/Experiência em mobilização para fins de reflorestamento	Coordenador do Processo de mobilização
Mobilizador 1	Ensino Médio Completo/ Experiência em mobilização	Membro de Equipe
Mobilizador 2	Ensino Médio Completo/ Experiência em mobilização	Membro de Equipe
Técnico em Meio Ambiente ou Técnico Agrícola	Certificado de Técnico em Meio Ambiente ou Técnico Agrícola	Membro da Equipe de Plantio
Técnico em Meio Ambiente ou Técnico Agrícola	Certificado de Técnico em Meio Ambiente ou Técnico Agrícola	Membro da Equipe de Plantio
Mateiro	Experiência em Atividades de Plantio	Membro da Equipe de Plantio
Mateiro	Experiência em Atividades de Plantio	Membro da Equipe de Plantio
Mateiro	Experiência em Atividades de Plantio	Membro da Equipe de Plantio
Mateiro	Experiência em Atividades de Plantio	Membro da Equipe de Plantio

Fonte: Elaboração própria, 2015.

2.5. SUBPROGRAMA 03 – PLANTIO COMPENSATÓRIO REFERENTE ÀS INTERVENÇÕES EM APP

O Subprograma 03 – Plantio Compensatório às Intervenções em APP está associado ao esforço do empreendedor em **compensar impactos do empreendimento, realizando o plantio de 313,33 hectares de espécies nativas**, equivalentes à área total de intervenção a ser realizada pelo empreendedor no sítio de implantação do empreendimento para as Áreas de Preservação permanente – APP. O plantio associado a este subprograma se dará em APP, compreendendo manguezais, matas ciliares e nascentes.

Para a compensação de APPs suprimidas, o empreendedor promoverá a revegetação compensatória de espécies nativas de toda a APP que sofrerá intervenção, totalizando 313,33ha. Os locais a serem selecionados devem estar em conformidade com o que aponta a Resolução Conama nº 369/06, em seu Art. 5º:

§ 2º As medidas de caráter compensatório de que trata este artigo consistem na efetiva recuperação ou recomposição de APP e deverão ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica, e prioritariamente:

- I - na área de influência do empreendimento, ou
- II - nas cabeceiras dos rios (BRASIL, 2006).

As atividades deste subprograma visam complementar os processos naturais de regeneração de florestas e/ou propiciar a recuperação de áreas degradadas por meio do plantio de espécies de árvores nativas em locais situados ao longo do rio Almada. A implantação deste programa, especialmente os critérios de seleção das áreas e espécies, está intimamente relacionada com as características ambientais de cada localidade, que incluem condições climáticas e edáficas, topografia e histórico de uso e ocupação do solo, entre outros.

Por meio do Estudo associado ao Programa, inserido em anexo, foram avaliadas as áreas no baixo curso do rio Almada, entre a localidade de Castelo Novo até a sua foz, bem como em outros corpos d'água contíguos à ADA do empreendimento. Como a área a ser compensada é extensa se adotou uma estratégia, neste programa, de plantio em etapas. Uma vez que o processo de recuperação é lento, o programa apresenta, neste momento, áreas já visitadas para plantio de cerca de 50ha e propõe uma etapa de avaliação de novas áreas quando da sua execução, compreendendo uma segunda etapa. Na descrição do subprograma estão apresentadas as diretrizes para a elaboração dos Projetos Executivos associados.

2.5.1. Metas

Quadro 2.9 - Metas do Subprograma 03 – Plantio Compensatório Referente às Intervenções em APP

Metas	Quantidade	Prazo
Elaboração de Estudo de Identificação de Áreas para o Subprograma – Etapa 01	1 estudo elaborado	Antes da Emissão da Licença de Implantação
Elaboração de Projetos Executivos de Plantio Compensatório para cada área a ser recuperada – Etapa 01	A definir	06 meses após início das obras
Elaboração de Estudo de Identificação de Áreas para o Subprograma – Etapa 02	1 estudo elaborado	06 meses após início das obras
Elaboração de Projetos Executivos de Plantio Compensatório para cada área a ser recuperada – Etapa 02	A definir	18 meses após início das obras
Capacitação da equipe técnica	100% da equipe técnica (13 pessoas)	06 meses após início das obras
Plantio de mudas de matas ciliares, nascentes e manguezais – Etapa 01	100% das mudas	24 meses após início das obras
Plantio de mudas de matas ciliares, nascentes e manguezais – Etapa 02	100% das mudas	48 meses após início das obras
Restauração da qualidade ambiental	100% das áreas	5 anos após a finalização do plantio
Redução do efeito de borda	100% das áreas	5 anos após a finalização do plantio
Técnicas de Nucleação	6 técnicas	48 meses após início das obras
Manutenção do Replântio	100% das áreas	48 meses após início das obras
Monitoramento das áreas plantadas	100% das áreas durante período mínimo de 3 anos	Ano 7 após início das obras

Fonte: Elaboração própria, 2015

2.5.1.1. Fase 1 - Preparatória – Pré-Implantação do Empreendimento

A etapa preparatória caracteriza-se por ser o período no qual se procede à seleção preliminar das áreas potenciais para o plantio compensatório de APP. Envolve a identificação criteriosa dos aspectos edafoclimáticos da região e análise detalhada do diagnóstico ambiental para que o planejamento das operações sequenciais de plantio possa ser projetado de acordo com o regime climático (pluviometria) provável e predominante anualmente na região.

Por meio do Estudo apresentado em anexo, foram avaliadas as áreas no baixo curso do rio Almada, entre a localidade de Castelo Novo até a sua foz, bem como em outros corpos d'água contíguos à ADA do empreendimento. **Como a área a ser compensada é extensa, se adotou uma estratégia, neste programa, de plantio em etapas.** Uma vez que o processo de recuperação é lento, o programa apresenta, neste momento, áreas, já visitadas, para plantio de cerca de **50ha** e propõe uma **etapa de avaliação de novas áreas quando da sua execução, compreendendo uma segunda etapa:**

Esta atividade está concluída para a primeira etapa. Para a segunda etapa foram identificadas por meio de imagens de satélite e fotografias aéreas as áreas passíveis de recuperação, sem visitas a campo.

A escolha das áreas para plantio – 1ª. Etapa - foi realizada a partir de visita técnica realizada entre os dias 15 e 19 de novembro de 2013, tendo sido priorizadas as áreas situadas entre a foz do rio Almada até Castelo Novo.

Apresentam-se neste programa áreas prioritárias que totalizam 47,87 ha para seleção de locação de revegetação. Como o plantio depende da autorização dos proprietários, é possível que a área a ser recuperada seja menor que esta apresentada. Portanto, na Etapa 02 serão identificadas áreas suficientes para compreender os 313,33 ha previstos neste PBA. Como é uma área extensa, definiu-se uma prioridade para o replantio das APP:

- **Área prioritária 1 – estuário do rio Almada, entre a sua foz e a localidade de Castelo Novo e seus tributários;**
- **Área prioritária 2 – rio Almada, desde Castelo Novo até suas Nascentes;**
- **Área prioritária 3 – manguezal da foz dos rios Cachoeira e Santana, em Ilhéus;**
- **Área prioritária 4 – rio Cachoeira.**

Esta priorização deverá ser seguida para a seleção de áreas na Etapa 02.

Os **Quadros 2.10 e 2.11** e as **Figuras 2.2 e 2.3** mostram as áreas selecionadas para a Etapa 01, as quais deverão, como parte do Projeto executivo, descrito à seguir, ser visitadas para aquisição de conhecimentos mais específicos sobre quantidade de mudas e técnicas a serem utilizadas. Após a validação das áreas de recomposição, outros locais poderão ser indicados, de acordo com o entendimento da equipe técnica que executará o programa. Na **Figura 2.3** é detalhada a indicação de áreas de revegetação no trecho à montante da ponte rodoviária até à um trecho situado à jusante da ponte de embarque do empreendimento, ao longo das margens do rio Almada, fora da Área Diretamente Afetada (ADA), como forma de prevenir o desenvolvimento de processos erosivos localizados.

O subprograma prevê o plantio de espécies suprimidas em áreas onde seja necessário o enriquecimento com diferentes espécimes para melhoria da qualidade ambiental. Foram selecionadas 29 áreas para realização desta reposição, situadas no baixo curso do rio Almada (**Quadro 2.10**). Além destas áreas, foram listados sistematicamente os pequenos tributários que deságuam, intermitentemente ou perenemente, no baixo curso do rio Almada indicando o status de conservação das suas nascentes a partir da avaliação de campo e entrevistas com a comunidade local (**Quadro 2.11**). O mapa da **Figura 2.2** apresenta a localização espacial de dos pontos elencados nos quadros.

Quadro 2.10 - Pontos sugeridos para realização da reposição associada à supressão de APP – Etapa 01

Pontos	Coordenadas		Fitofisionomia	Área (ha)	Uso e Ocupação	Informações sobre a área
P1	492677	8370962	Restinga em mata Ciliar	0,83	Pastagem / Privada	Margem esquerda do Rio Almada (sentido Castelo Novo). Área aterrada, com cobertura vegetal de gramíneas.
P2	492321	8372488	Manguezal	0,96	Área desmatada / Privada	Margem esquerda do Rio Almada (sentido Castelo Novo). Área de charco, com cobertura vegetal com espécies de manguezal, junco, pteridófito.
P3	488535	8380183	Restinga em mata Ciliar (Enriquecimento)	0,32	Área antropizada	Margem esquerda do Rio Almada (sentido Castelo Novo). Cobertura vegetal com espécies de restinga. Uso da área para fins de recreação, acesso de embarcações.
P4	488524	8380272	Restinga em mata Ciliar	0,75	Área desapropriada decreto governo do estado da Bahia	Margem direita do Rio Almada (sentido Castelo Novo). Cobertura vegetal com espécies de gramíneas. Uso da área para fins de pastagem.
P5	487409	8380114	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	2,20	Pastagem / Privada	Margem esquerda do Rio Almada (sentido Castelo Novo). Proximidade de Urucutuca. Área desmatada. Cobertura vegetal com espécies de gramínea. Uso atual como pastagem.
P6	487112	8379806	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	2,54	Pastagem / Privada	Margem direita do Rio Almada (sentido Castelo Novo). Uso atual como pastagem. Após a Mata Ciliar a fitofisionomia é de cabruca.
P7	486799	8379645	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	0,78	Pastagem / Privada	Margem esquerda do Rio Almada (sentido Castelo Novo). Cobertura vegetal com espécies de gramínea. Uso atual como pastagem.
P8	486719	8379883	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	0,36	Área alagável / Privada	Margem direita do Rio Almada (sentido Castelo Novo). Cobertura vegetal com espécies de áreas alagáveis (junco, aniga)
P9	486581	8380149	Restinga em mata Ciliar	1,22	Pastagem / Privada	Área degradada com assoreamento nas margens. Solo das margens exposto e sendo carreado para a calha do Rio Almada. Uso atual para pastagem.
P10	485825	8380082	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	0,18	Pastagem / Privada	Área degradada com assoreamento nas margens. Solo das margens exposto e sendo carreado para a calha do Rio Almada. Uso atual para pastagem.
P11	485661	8380030	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	2,26	Pastagem / Privada	Margem esquerda do Rio Almada (sentido Castelo Novo). Cobertura vegetal com espécies de gramínea. Uso atual como pastagem.

(continua)

Quadro 2.10 - Pontos sugeridos para realização da reposição associada à supressão de APP – Etapa 01 (continuação)

Pontos	Coordenadas		Fitofisionomia	Área (ha)	Uso e Ocupação	Informações sobre a área
P12	485615	8380374	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	3,45	Pastagem / Privada	Margem esquerda do Rio Almada (sentido Castelo Novo). Cobertura vegetal com espécies de gramínea. Uso atual como pastagem.
P13	485284	8381161	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	2,31	Pastagem / Privada	Cobertura vegetal com espécies de gramínea. Uso atual como pastagem.
P15	484637	8381892	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	3,55	Pastagem / Privada	Cobertura vegetal com espécies de gramínea. Uso atual como pastagem.
P16	484116	8382281	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	1,06	Pastagem / Privada	Comunidade de laranjeira. Local antigamente ocupado pela comunidade que hoje habita a lagoa Encantada. Cobertura vegetal com espécies de gramínea.
P17	483992	8382668	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	0,99	Cabruca / Privada	Área de plantio de Cacau em sistema de Cabruca.
P18	482932	8381641	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	1,17	Cabruca / Privada	Área de plantio de Cacau em sistema de Cabruca.
P19	482416	8381915	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	0,31	Cabruca / Privada	Margem direita do Rio Almada (sentido Castelo Novo). Área de plantio de Cacau em sistema de Cabruca.
P20	481981	8382229	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	2,64	Cabruca / Privada	Área de plantio de Cacau em sistema de Cabruca.
P21	481640	8381761	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	1,36	Pastagem / Privada	Grande área desprovida de cobertura vegetal de porte arbustivo ou arbóreo. Cobertura vegetal com espécies de gramínea. Uso atual como pastagem.
P22	481422	8381539	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	2,10	Cabruca / Privada	Grande área desprovida de cobertura vegetal de porte arbustivo ou arbóreo. Cobertura vegetal com espécies de gramínea. Uso atual como pastagem.
P23	489945	8379899	Restinga em mata Ciliar	1,24	Pastagem / Privada	Cobertura vegetal com espécies de gramínea.
P24	490588	8380292	Restinga em mata Ciliar	1,28	Pastagem / Privada	Área extensa de restinga. Na margem a cobertura vegetal se apresenta com espécies de gramínea.
P25	491190	8379992	Restinga em mata Ciliar	1,92	Pastagem / Privada	Margem esquerda do Rio Almada (Sentido da Foz). Verificado processos erosivos nas margens. Área prioritária de intervenção.
P26	491315	8379399	Restinga em mata Ciliar	3,66	Pastagem / Privada	Na margem a cobertura vegetal se apresenta com espécies de gramínea.
P28	492494	8376717	Restinga em mata Ciliar	1,45	Pastagem / Privada	Na margem a cobertura vegetal se apresenta com espécies de gramínea.
P29	491937	8375720	Restinga em mata Ciliar	0,88	Pastagem / Privada	Na margem a cobertura vegetal se apresenta com espécies de gramínea.
P32	491523	8377768	Restinga em mata Ciliar	1,51	Área antropizada	Margem esquerda do rio Almada, antes da ponte rodoviária, próximo a fragmento de manguezal.

(continua)

Quadro 2.10 - Pontos sugeridos para realização da reposição associada à supressão de APP – Etapa 01 (conclusão)

Pontos	Coordenadas		Fitofisionomia	Área (ha)	Uso e Ocupação	Informações sobre a área
P33	492440	8376883	Manguezal	4,59	Área alagável	Margem direita do rio Almada, após ponte de embarque do empreendimento e próximo a fragmento de manguezal.

Quadro 2.11 - Pontos dos tributários que deságuam no baixo curso do rio Almada e status de conservação das nascentes

Pontos	Coordenadas		Nome da Nascente	Status de Conservação	Categoria do Corpo Hídrico
TRI1	493617	8366896	Mata de Esperança	Preservada	Perene
TRI1A	492036	8369580	Mata da CEPEC	Degradada	Perene
TRI2A	492650	8371011	Córrego Faz Rosário	Degradada	Perene
TRI2B	492617	8371303	Córrego Faz Rosário	Degradada	Perene
TRI2C	492265	8371291	Fazenda Rosário	Degradada	Perene
TRI3	492256	8372548	Nascente Arnaldo Badaró	Preservada	Perene
TRI4	491851	8374110	Cassimiro	Degradada	Intermitente
TRI5	491825	8375073	Represa de Eduardo da Hora	Preservada	Perene
TRI9	491152	8378390	Horto	Degradada	Intermitente
TRI10	488613	8380249	Rio Pedro Augusto	Preservada	Perene
TRI11	488215	8380254	Rodão de Seu Valdi	Degradada	Perene
TRI11A	488544	8379598	Rodão de Seu Valdi	Degradada	Perene
TRI12	487636	8379660	Roca de Chaga	Degradada	Perene
TRI15	485643	8379116	Ponte Campinho	Degradada	Perene
TRI16	485487	8380348	Campinhos Pasto de João	Degradada	Perene
TRI17	491153	8380429	Joia do Atlântico	Degradada	Intermitente

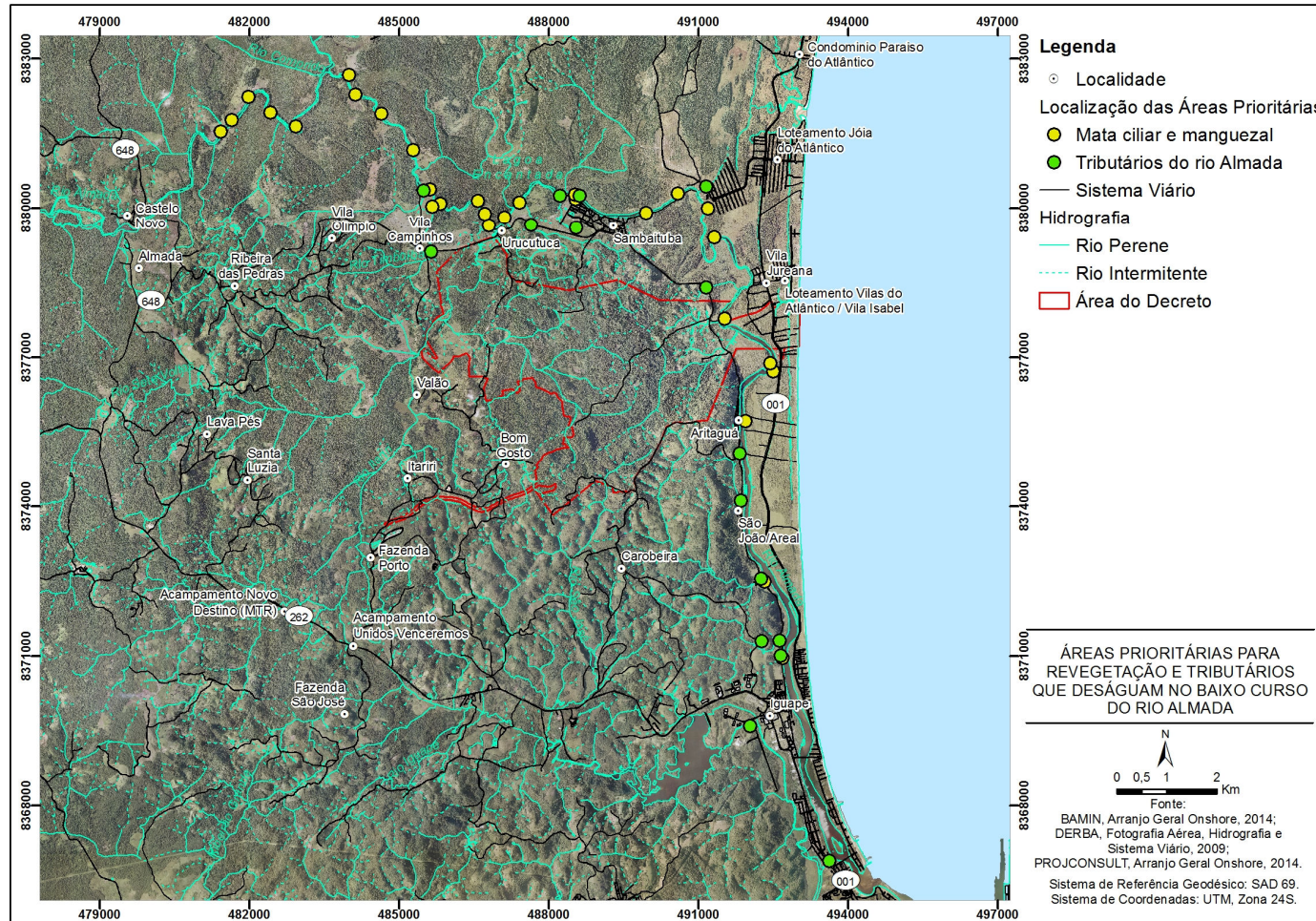


Figura 2.2 - Mapa com a disposição dos pontos identificação para plantio de mata ciliar e manguezais (amarelo) e pontos indicando os tributários que deságuam no baixo curso do rio Almada (verde)

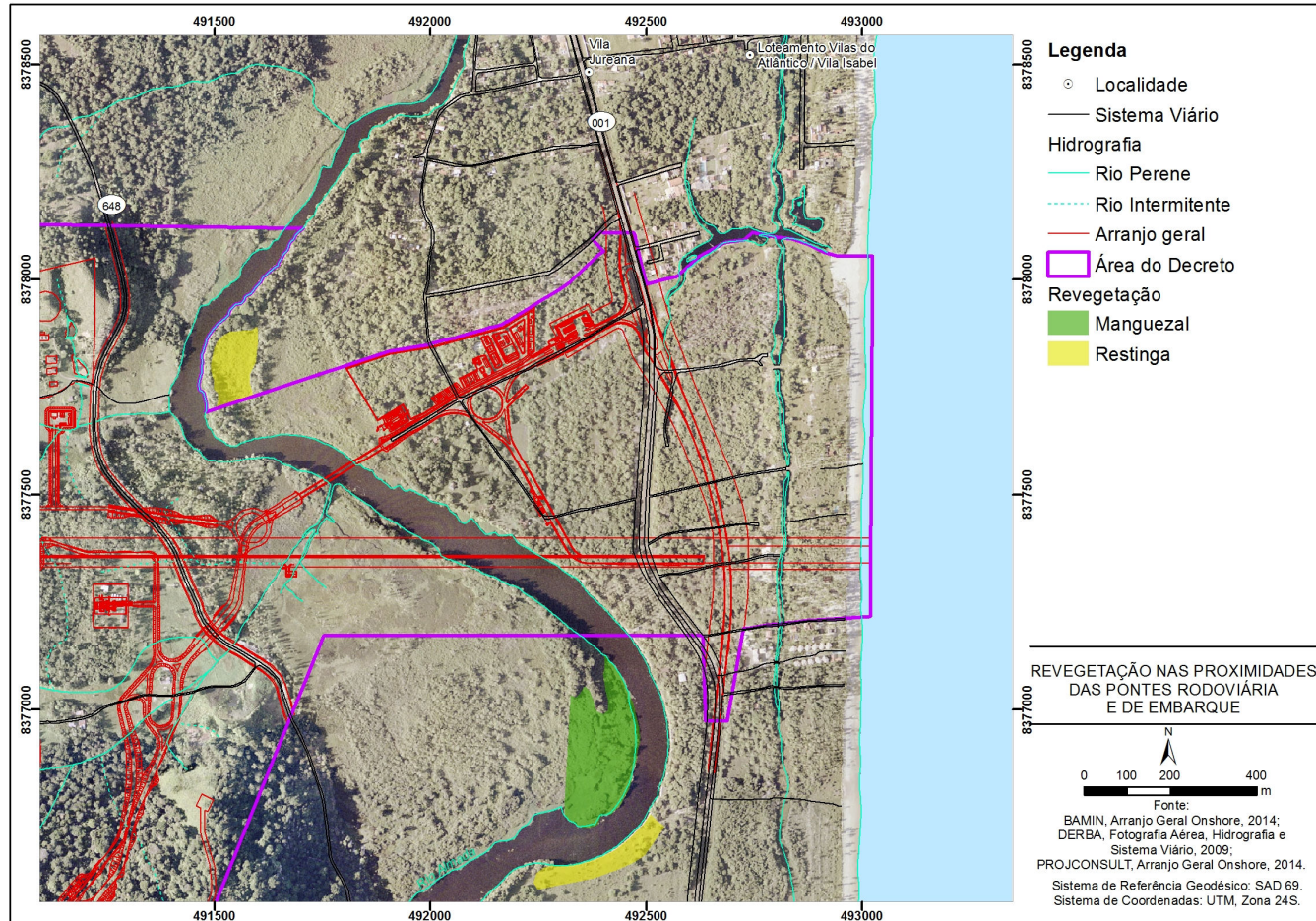


Figura 2.3 - Mapa com a indicação de áreas de revegetação nas margens do rio Almada compreendendo o trecho de 100 m à montante da ponte rodoviária até 100m à jusante da ponte de embarque do empreendimento

2.5.1.2. Fase 2 – Elaboração do Projeto Executivo – Implantação do Empreendimento

Após a identificação das áreas potenciais, apresentadas em fichas no estudo específico em anexo, faz-se necessária a execução de uma série de procedimentos para que o plantio seja viabilizado, inclusive no que se refere à autorização dos proprietários caso as áreas estejam inseridas em terrenos de particulares. Ressalta-se que inicialmente serão elaborados apenas os Projetos Executivos das áreas associadas à Etapa 01. Os demais Projetos Executivos serão elaborados seguindo as mesmas diretrizes colocadas neste subprograma, porém possuem como atividade precedente a conclusão da Fase 1 – Preparatória, já realizada apenas para a Etapa 01.

Os procedimentos apresentados associam-se à elaboração de Projetos Executivos, os quais compreendem:

- Detalhamento do diagnóstico da área;
- Mobilização social e obtenção de autorizações por parte dos proprietários; e
- Elaboração dos projetos executivos por área.

a) Detalhamento do diagnóstico das áreas

Para cada área selecionada será realizada uma avaliação *in locu* de forma a se obter um diagnóstico objetivo de cada uma destas, além de seus limites precisos. Neste diagnóstico deverá constar a caracterização fitofisionômica de cada área, com indicação do grau de degradação visando a compreensão da condição ambiental anterior às intervenções de restauração ecológica que serão implantadas. Essa avaliação será feita por meio de imagens de satélite, mapas, croquis, além de registros fotográficos. O diagnóstico deverá conter em anexo os *shapefiles* de cada área.

b) Mobilização social e obtenção de autorizações por parte dos proprietários

Os projetos executivos deverão ser elaborados por meio de metodologia participativa envolvendo proprietários e comunidades próximas às suas áreas de execução, compreendendo atividades integradas com estes atores, visando o aumento das chances de sucesso do projeto e trazendo ao mesmo um caráter social.

Para esta ação deverão ser acionados os programas de Comunicação e Interação Social e de Educação Ambiental, os quais levarão aos proprietários e comunidades próximas às áreas de execução do projeto o esclarecimento do porquê da execução das ações de restauração ecológica, da vinculação dessas ações à implantação do empreendimento, sobre a importância da Mata Atlântica na região, sobre a importância das APP para a qualidade e a manutenção dos rios e nascentes e da relevância da colaboração de todos para a implantação do projeto. Deverão ser envolvidas lideranças comunitárias locais que possam servir de elementos de agregação e multiplicação das informações. Na medida do possível, o projeto deverá envolver a comunidade nas atividades de plantio e manutenção, criando um vínculo das comunidades com o projeto.

Durante as ações de mobilização devem ser ressaltados para os proprietários das áreas de recomposição os benefícios da implantação do projeto em APPs e Reservas Legais, considerando-se a recente implantação do Cadastro Ambiental Rural – CAR, sendo que o

programa deve apoiar a efetivação desse cadastro nas propriedades alvo da execução dos plantios.

Apresentar ainda as tratativas referentes à viabilização das áreas para execução dos plantios e da garantia de preservação da vegetação (no caso de áreas desapropriadas, deverá ser indicado o instrumento de desapropriação assim como algum tipo de garantia referente à preservação de sua vegetação; e no caso de propriedades privadas, deverá ser apresentada uma autorização do proprietário para os trabalhos de restauração ecológica e uma declaração da preservação da vegetação na área do projeto ou o Cadastro Ambiental Rural – CAR que indique as áreas de preservação).

c) Elaboração dos projetos executivos por área

Com base no diagnóstico elaborado e partir da emissão das autorizações, deverão ser indicadas as intervenções de restauração ecológicas previstas para cada área, o cronograma das ações do projeto e a ordem das áreas nas quais os plantios serão executados. Nesta etapa, serão planejadas as sequências do plantio, incluindo a seleção de espécies e tipos de manejo e a metodologia de plantio.

O planejamento é a etapa mais importante do programa, visto que é neste momento em que se estabelecem as estratégias de execução do programa, distribuição das equipes técnicas de acordo com as frentes de trabalho e estabelecimento de cronograma de atividades. Nesta etapa deverão ser produzidos os formulários que serão utilizados em campo, bem como a impressão dos mapas com o georreferenciamento das áreas selecionadas para o plantio, com as listas de espécies a serem utilizadas.

Os projetos poderão, a depender do interesse dos proprietários, utilizar consórcios agroecológicos ou inserir espécies passíveis de exploração controlada (nativas ou mesmo exóticas) nas várias fases de recuperação, como frutíferas perenes, madeiras, medicinais, resiníferas, melíferas, etc., cujo aproveitamento poderia contribuir como fonte alternativa de renda ou mesmo de alimentação, desde que as ações sejam realizadas através de um planejamento adequado que favoreça a restauração ecológica.

Para a elaboração dos projetos executivos devem constar como referencial teórico a publicação “Pacto para Restauração da Mata Atlântica” de Rodrigues et al, 2009⁹.

A seguir estão descritos os aspectos metodológicos para os procedimentos da Etapa 01. Os mesmos serão replicados na Etapa 02.

c.1) Avaliação e Classificação das Áreas

As áreas selecionadas deverão ser avaliadas de acordo com suas condições atuais de conservação. Esta fase de avaliação é uma das principais dentro de um programa de revegetação, pois somente a partir de um aprofundado conhecimento dos fatores de degradação e das características da área é que se poderá identificar as dificuldades e definir as estratégias que deverão ser empregadas para sua restauração com o plantio compensatório.

⁹ RODRIGUES, R.R.; BRANCALION, P.H.S.; ISERHAGEN, I (orgs). Pacto para a Restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. 1. Ed. São Paulo: Instituto BioAtlântica, 2009. V. 1 256 p.

O conjunto das informações recolhidas nesta fase deve ser suficiente para avaliar se os objetivos pretendidos com o plantio poderão ser alcançados em todas as situações, segundo metodologia pretendida e status de conservação do local.

As áreas deverão ser avaliadas de acordo com metodologia proposta por Cury e Carvalho Jr. (2011), cujas descrições das áreas contemplam a vegetação ciliar, de nascentes e de manguezais, conforme **Quadro 2.12**. Assim, as áreas classificadas segundo as tipologias apresentadas, deverão indicar o tipo de metodologia de recomposição a ser adotado quando da validação das áreas.

Quadro 2.12 - Prescrição de ações que devem ser aplicadas prioritariamente nas áreas destinadas à recomposição de vegetação de matas ciliares e manguezais

Uso do Solo	Potencial de Regeneração Natural	Técnicas de Recuperação
Áreas de empréstimo ou mineração	Nulo	Controle de erosões
		Recuperação do solo (adubação verde, calagem fertilizantes)
		Plantio de mudas de espécies tolerantes a ambientes muito degradados
Agricultura	Baixo	Controle de erosões
		Controle de gramíneas invasoras
		Plantio de mudas de espécies de rápido crescimento e tolerantes ao sol
Pastagens antigas	Médio	Semeadura direta de espécies de rápido crescimento e tolerantes ao sol
		Supressão do fogo
		Controle de erosões
		Descompactação do solo
		Controle de gramíneas invasoras
Fogo esporádico	Alto	Plantio de mudas de espécies de rápido crescimento e tolerantes ao sol
		Semeadura direta de espécies de rápido crescimento e tolerantes ao sol
		Supressão do fogo
		Controle de erosões
		Controle de gramíneas invasoras
		Manejo de cipós
Áreas desmatadas recentemente	Alto	Regeneração natural
		Plantio de enriquecimento
		Supressão do fogo
		Controle de erosões
		Controle de gramíneas invasoras
		Manejo de cipós
		Regeneração natural
		Condução da regeneração natural

Fonte: Cury e Carvalho Jr. (2011)

c.2) Seleção de Espécies e Tipo de Manejo

Para seleção das espécies utilizadas no plantio compensatório, deverá ser consultada a lista das espécies da flora identificadas na área, considerando àquelas de interação com a fauna, típicas das áreas ripárias e de manguezais (**anexo 1**). A seleção deverá considerar princípios, tais como: preservação e conservação da biodiversidade; compatibilização entre o desenvolvimento e o equilíbrio ambiental; uso sustentado dos recursos naturais renováveis; e interação com a fauna silvestre. Inicialmente, foram escolhidas 79 espécies, que serão originárias do programa de resgate da flora, além de terem suas mudas produzidas em viveiro a ser implantado, na execução do referido programa. No decorrer da execução do plantio compensatório, outras espécies locais poderão ser incluídas, de acordo com as avaliações da equipe técnica (**anexo 2**).

O plantio das espécies deverá ser realizado de forma a observar o crescimento natural e a dinâmica sucessional da fitofisionomia. Após o plantio, o monitoramento será iniciado, avaliando o grau de desenvolvimento das espécies plantadas. Assim, a quantificação da regeneração, quando associada com a classificação sucessional das espécies (pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e climáticas), compõe um indicador extremamente útil das condições de

recuperação e de sustentabilidade das fitofisionomias. Quando, na regeneração natural, espécies típicas dos estágios iniciais da sucessão (pioneiras e secundárias iniciais) predominam em número de espécie e, ou, de indivíduos, percebe-se indicativo de que a sucessão está muito lenta na área e que as espécies tardias não estão conseguindo chegar até o local ou, embora estejam chegando, por algum motivo não estão se estabelecendo (MARTINS, 2001).

2.5.1.3. Fase 3 – Execução do Plantio – Implantação do Empreendimento

a) Treinamento da Equipe

O treinamento da equipe será realizado em duas fases. Inicialmente, todos os integrantes da equipe deverão realizar um treinamento em Saúde e Segurança, apresentando os documentos de capacitação técnica necessários à realização das atividades, bem como efetuando a vistoria dos maquinários e equipamentos de proteção individual e coletivo a serem utilizados.

Posteriormente, a equipe técnica fará treinamentos em campo, juntos com os coordenadores do programa, para conhecerem e discutirem a metodologia de plantio, aplicação de agroquímicos, manejo do solo e transporte e manutenção do material biológico.

b) Preparo do Solo

O plantio deverá ser realizado nas áreas previamente validadas pela equipe técnica, que estejam totalmente ou parcialmente degradadas e que se situem no entorno de remanescentes florestais, de modo que o desenvolvimento seja mais favorecido. A recomposição de áreas na mata atlântica requer o emprego de técnicas adequadas, em função das características do local: a baixa fertilidade do solo, a presença de espécies exóticas no entorno e o manejo da vegetação. Como a regeneração vegetal natural, pelo simples isolamento da área, é um processo lento, recomenda-se o plantio de mudas de espécies arbóreo-arbustivas da flora nativa, aumentando a velocidade de recuperação ambiental das áreas degradadas. O plantio de essências nativas acelera o processo da sucessão secundária, reduzindo o tempo necessário para a formação de uma mata densa, semelhante a uma natural para apenas 10 - 15 anos. Dessa maneira, o conhecimento da aptidão ecológica das espécies é muito importante na implantação de uma floresta heterogênea, contribuindo decisivamente para o seu sucesso (HOLLUS, 2013).

Inicialmente, o terreno deve ser preparado de maneira adequada para receber os componentes florestais. Nesta etapa, devem ser demarcadas as áreas a serem replantadas e as mesmas devem ser isoladas para que as condições locais estejam adequadas ao plantio. A proteção dos povoamentos florestais torna-se eficiente quando existe um planejamento prévio das atividades a serem implementadas. Assim, a área de recomposição deverá estar isolada, evitando a entrada de animais. É fundamental que as comunidades que residam nas proximidades sejam sensibilizadas quanto aos plantios que serão realizados, para que os mesmos se tornem partícipes e parceiros das ações. Neste contexto, é fundamental que no Programa de Educação Ambiental estejam contempladas ações de sensibilização acerca das atividades, inclusive com a proposição de medidas por parte da comunidade do entorno, conforme abordado no Projeto Executivo.

Imediatamente após o isolamento, a área deve ser avaliada e o terreno deve ser limpo, com retirada de espécies exóticas, além da adubação mineral e orgânica. A depender do estado geral da área, deverão executados tratamentos culturais que compreendem a adubação em cobertura, capinas, irrigação suplementar e roçagens. Espécies agressivas como gramíneas devem ser eliminadas por método mecânico, mediante roçagens mecanizadas ou manuais, seguidas ou não de gradagens.

Os capins braquiária (*Brachiaria* sp.) colônias (*Panicum maximum*) presentes na área, deverão ser eliminados mediante roçagem para redução da biomassa, seguidos de gradagens para incorporação. Tais procedimentos permitirão melhor estabelecimento das mudas plantadas mediante a redução da competição. Para melhoria no controle de plantas invasoras na área, uma segunda gradagem deverá ser efetuada após 30 dias do preparo do solo inicial. Tal procedimento permitirá a eliminação das plântulas germinadas do banco de sementes de espécies invasoras como o *Brachiaria* spp. presentes no solo, que terão condições favoráveis de germinação após o preparo do solo.

Após esta etapa, deve ser realizado o 1º combate à formiga, que é um procedimento realizado antecipadamente a todas as operações tradicionais de plantio. Na área coberta com vegetação natural ou antropizada atual, procedem-se à localização de todos os formigueiros existentes na área de efetivo plantio e mais 100 metros de margem lateral circunvizinha. Esta técnica preserva o máximo possível as mudas de ataques por “formigueiros ladrões” existentes fora da área trabalhada para o plantio. Deverá ser utilizado formicida específico à região, seguindo orientação técnica do fabricante, agregando-se porta-isca, que evitará o consumo por animais silvestres (MARTINS, 2001).

Tendo realizado a primeira ação de combate à formiga, procede-se ao balizamento e a marcação das covas. A marcação das covas exigirá conhecimentos técnicos específicos da supervisão da equipe operacional de plantio, para que as mesmas sejam efetuadas corretamente, evitando-se a concorrência exagerada de algumas espécies de porte alto e ricas em copa, ou excesso de abertura entre plantas, devido ao porte inferior de crescimento de outras espécies, além da análise da qualidade físico-química do solo que influenciará também no adensamento das espécies.

Considerando, estas recomendações técnicas, serão efetuados plantios, de acordo com módulos apresentados abaixo, de acordo com os seguintes espaçamentos: 2m x 2m; 3m x 2m; 3m x 3m; e 4m x 3m.

Após esta marcação, será feito o coveamento, que é a realização de nova limpeza do local com capina manual, principalmente em áreas em que ainda persistam as gramíneas, num raio médio aproximado de 1,0 m, evitando a concorrência inicial de ervas daninhas e proporcionando condições culturais adequadas para o bom desenvolvimento das mudas plantadas. A vegetação herbácea capinada, localizada próxima a coroa da marcação, será utilizada posteriormente como cobertura morta da muda plantada, desde que esses restos vegetais estejam decompostos.

A abertura das covas deverá ser realizada imediatamente após o coroamento. É importantíssimo para o sucesso das mudas plantadas, um controle rigoroso das dimensões das covas. Diante disso, deverão ser abertas as covas manualmente dimensionadas em 50cm x 50cm x 50cm (largura e profundidade), preocupando-se ainda em atravessar camadas adensadas, caso ocorram, até a respectiva profundidade. Na abertura da cova, deve separar-se a terra da camada superficial (0 – 25 cm) da inferior (26 cm – 50 cm), localizando-as em lados contrários no exterior da cova, para posterior adubação e fechamento de covas.

Considerando as limitações de fertilidade química dos solos da região, será importantíssima a fiscalização para que sejam respeitados alguns critérios técnicos, baseados em análises de solo. A implantação de florestas tem ocorrido principalmente em solos de baixa fertilidade, seja ela natural ou em função do nível de degradação. Considerando-se que a totalidade das espécies vegetais utilizadas são nativas e típicas dos solos da região, recomenda-se uma adubação com única função de promover um rápido crescimento inicial - arranque - das mudas. A adubação deve ser preferencialmente orgânica, tendo sido misturada com o solo de origem da muda a ser plantada.

No fechamento da cova, deve-se inverter as posições das camadas de terra separadas anteriormente, jogando primeiro, no fundo da cova, a camada superficial (0 cm – 25 cm), muito bem misturada com os adubos, completando-se o enchimento com a terra da camada inferior (26 cm – 50 cm), que é a terra pura onde será colocada a muda de torrão definitiva.

Após esta etapa, deverá ser realizado um 2º combate à formiga, antecipadamente ao efetivo plantio, principalmente em mudas frutíferas. Os critérios técnicos devem ser efetuados conforme relatado no primeiro combate.

c) Plantio das mudas

Com o solo previamente preparado, após descanso de no mínimo 30 (trinta) dias, será efetuado o plantio das mudas. A origem das mudas deve ser do viveiro que irá receber e repicar o material do resgate da flora, conforme programa específico. O plantio deverá ser efetuado conformando um coroamento das covas num raio de 0,50 metros. Para melhoria na arquitetura das plantas, instalar tutor (estaca de madeira) nas mudas com tendência a se acamar, ou mudas muito pequenas (HOLLUS, 2013).

Para recuperação das áreas serão utilizados módulos de plantio, como exemplificados nas figuras abaixo, de acordo com as estruturas das margens e com os fragmentos remanescentes. O espaçamento a ser utilizado, visando o recobrimento mais rápido e, conseqüentemente, maior proteção ao solo e um menor custo de manutenção coroamento, está diretamente relacionada com a fertilidade e condições físicas do solo. Recomenda-se adotar um espaçamento menor para solos de fertilidade mais baixa ou que apresentam algum tipo de impedimento físico ao crescimento do sistema radicular. Para solos de baixa fertilidade ($V < 50\%$) deverá ser utilizado o espaçamento de 1.5 m X 3.0 m enquanto que para solos de média fertilidade ($V > 50\%$), o espaçamento deve ser de 3.0 m X 2.0 m. A proporção de espécies em função de seus Grupos Ecológicos será de 60% de Pioneiras e Secundárias Iniciais e 40% de Secundárias Tardias e Climáticas.

O plantio deverá ser executado evitando-se os dias ensolarados e quentes, dando preferência aos dias nublados e de temperatura mais amena, sem ventos. O transporte das mudas será feito com cuidado e será utilizado estilete afiado para retirada dos sacos plásticos das mudas, evitando-se o destorroamento do substrato original, o que trará grandes benefícios à velocidade inicial de crescimento das plantas.

Uma vez preparado, corrigido e adubado o solo, deve-se abrir uma “coveta” com as dimensões do torrão da muda a ser utilizada, podendo-se utilizar uma pequena haste para perfurar, tomando-se o cuidado para que a muda seja colocada na vertical. Deve-se colocar a muda no centro da cova, introduzindo com cuidado o torrão completo da muda na “coveta” previamente efetuada. O colo da muda deverá ficar em nível com a superfície do terreno e os substratos originais, recobertos por uma levíssima camada de terra. A muda será acomodada junto com a terra do interior da cova para aumentar o contato das raízes originais com o novo ambiente de desenvolvimento da árvore. Finalmente, com as mãos, se pressiona ligeiramente o solo no entorno da muda para evitar ar entre as raízes.

Todo o excesso de terra, após o plantio, será aproveitado ao redor da muda, com formação de pequena bacia para melhor aproveitamento da água da chuva. Após o plantio, deve-se depositar uma cobertura morta na coroa da planta, visando abafar o nascimento de plantas concorrentes e manter a umidade do solo por um período maior.

P	P	Si
P	St	P
St	P	P
P	St	Si

Módulo 1

P	P	Si	P
Si	C	C	P
P	Si	Si	P

Módulo 2

C	P	Si
P	St	P
St	P	P

Módulo 3

C	P	Si	P
P	C	St	P
Si	F	P	St

Módulo 4

Alguns cuidados adicionais deverão ser adotados quando das técnicas do plantio, a saber: não deve ser usada enxada no plantio das mudas, pois pode abrir uma “coveta” que deixe a planta inclinada; deve-se evitar pisar no entorno da muda plantada, pois causa danos graves às raízes; deve-se evitar que o torrão seja coberto de terra, nem enterrado até o talo (caule); e a cova deve ser preenchida para que o torrão não fique descoberto.

d) Manutenção do Plantio

Uma das etapas mais importantes em todo processo de reposição de vegetação de APP é a manutenção da vegetação implantada. Para garantir o desenvolvimento das mudas, é fundamental a adoção de medidas de fiscalização e tratos culturais para consolidação e sucesso final da revegetação, principalmente nos dois primeiros anos, tais como:

- Controle permanente da ocorrência de formigas;
- Coroamento bimensal ou trimestral no primeiro ano, conforme a incidência de chuvas no período.
- Controle de outras pragas e doenças;
- Substituição de mudas inferiores ou atacadas por pragas e doenças.

Caso necessário, as áreas com trânsito de animais e pessoas devem ser cercadas com arame farpado até o crescimento adulto das mudas, proporcionando segurança e preservação da revegetação.

Conforme a incidência pluviométrica no período deve-se efetuar uma revisão da área plantada, com cerca de 40 dias do efetivo plantio para substituir as mudas de aspecto vegetativo inferior ou decadentes, causado por ataque de pragas, principalmente formigas. O monitoramento de formigas deverá ser constante, e os critérios técnicos de combate deverão ser respeitados, conforme especificado anteriormente.

O sucesso da revegetação depende, além dos fatores genéticos das espécies e sementes utilizadas, da capacidade do local e das técnicas de manejo adotadas. Os dois principais problemas detectados, em geral, são a alta mortalidade das mudas e o crescimento extremamente lento ou crescimento limitado. Algumas semanas após o plantio devem ser feitas estimativas sobre o número das mudas que estão mortas, com planilhas estatísticas sobre as taxas de sobrevivência. Uma taxa de mortalidade de 20% deverá ser considerada aceitável. Entretanto, é necessário efetuar o replantio nas covas livres sempre que o percentual de mortalidade estiver acima de 5%. O atraso nas atividades de replantio pode causar às mudas replantadas desvantagens permanentes, em crescimento e desenvolvimento, devendo-se, portanto, adotar as seguintes práticas (HOLLUS, 2013):

- Inspeções mensais, no mínimo;
- Capinas periódicas ao final das chuvas, aproveitando os períodos de estio;
- Vigilância permanente por 12 meses;
- Promoção de atividades de educação ambiental com os colaboradores diretos envolvidos nas atividades e com moradores da região;
- Acompanhamento das áreas reflorestadas mediante a elaboração de um relatório contando com registro fotográfico e uma avaliação mensal das medidas de intervenção e prevenção;
- Medidas de conservação e proteção da área recuperada; e
- Controle do processo erosivo e efeitos de borda.

e) Restauração das Áreas – Nucleação

Atualmente, os projetos de restauração de áreas através de plantios compensatórios utilizam técnicas envolvendo interações planta/planta, plantas/microorganismos, plantas/animais, níveis de predação e associações e os processos reprodutivos das plantas de polinização e dispersão de sementes. Estas técnicas associadas são conhecidas como nucleação, que é a capacidade de uma espécie em propiciar significativa melhoria nas qualidades ambientais, permitindo aumento da probabilidade de ocupação deste ambiente por outras espécies (REIS *et. al.*, 2003).

Para que as áreas de plantio consigam se desenvolver aos níveis de floresta madura o mais próximo possível de sua condição original, o material biológico utilizado na restauração deve também representar geneticamente o ambiente em que a área está inclusa. Assim, o ideal é coletar sementes na própria área ou em áreas de vegetação remanescentes próximas. Neste contexto, as espécies oriundas do resgate da flora são fundamentais para composição dos plantios compensatórios.

Como principais técnicas nucleadoras a serem utilizadas no programa de reposição de nascentes, matas ciliares e manguezais, sugere-se: transposição de solo; transposição de galharia; transposição de chuvas de sementes, poleiros, ninhos e comedouros artificiais.

Durante as atividades de supressão da vegetação, será removida grande quantidade de solo, que podem abrigar diferentes organismos, necessários à recomposição das áreas. A transposição de pequenas porções (núcleos) de solo não degradado potencializa a recolonização da área, com

microorganismos, sementes e propágulos de espécies vegetais pioneiras. Dessa maneira, podem ser reintroduzidas populações de diversas espécies da microbiota, como microrganismos decompositores, fungos micorrízicos, bactérias nitrificantes, minhocas, líquens, dentre outros, essenciais na ciclagem de nutrientes, reestruturação e fertilização do solo (REIS *et. al.*, 2003).

Durante as atividades de resgate da flora, serão coletadas diversas sementes do banco de germoplasma das áreas a serem suprimidas. Estas sementes deverão garantir o abastecimento de sementes durante a reposição de nascentes, matas-ciliares e manguezais. O material captado no banco de germoplasma pode ir para canteiros de semeadura indireta (sementeiras) ou ser semeado diretamente no campo, onde formará pequenos núcleos com folhas e sementes dentro das áreas degradadas, propiciando uma diversidade vegetal que aumentará a capacidade de regeneração do ambiente (REIS *et.al.*, 2003), principalmente auxiliando a atrair a fauna do entorno.

As espécies da fauna que mais contribuem para a dispersão de sementes são as aves e morcegos, principalmente quando se trata de transporte entre fragmentos de vegetação (REIS *et al.*, 2003). A base da alimentação desses animais são frutos e sementes de várias espécies, que podem ser transportadas, eliminadas pelas fezes ou regurgitadas em locais diferentes de onde foram coletadas, auxiliando na colonização de novas áreas ao longo do tempo.

Se os ambientes de plantio forem adequados ao pouso desses animais, aumenta-se significativamente o aporte de sementes em áreas degradadas. De acordo com trabalhos realizados por Reis *et. al.* (2003), foi verificado que em áreas altamente fragmentadas, poleiros, ninhos e comedouros artificiais para avifauna aceleraram a sucessão inicial, aumentando a diversidade de espécies e a quantidade de sementes em até 150 vezes, principalmente de espécies pioneiras.

A implantação de poleiros para descanso e abrigo de aves e morcegos dispersores de sementes como técnica de nucleação para a restauração de grandes áreas abertas resulta em núcleos de diversidade ao redor dos poleiros que, com o tempo, irradia-se por toda a área degradada. Além de atrair diversidade de propágulos para a área, os dispersores que utilizam poleiros geram regiões de concentração de recurso, inclusive como atrativo de consumidores para o local.

Os ninhos artificiais funcionam como imitações de locais para reprodução, que não são encontrados com frequência em áreas abertas ou degradadas. As estruturas artificiais, também conhecidas como *nestboxes*, ou caixas de nidificação, podem ser utilizadas para compensar a escassez natural dos ocos, aumentando o sucesso reprodutivo de algumas espécies animais. Assim, esta estratégia metodológica pode atrair aves para o pernoite, proteger contra predadores e condições climáticas extremas e servir de abrigo para os animais. Dessa maneira, a utilização de recursos artificiais desse tipo pode servir como importante ferramenta de atração e fixação de fauna em áreas de revegetação. Ao se fixarem nessas zonas, os animais que ocupam essas cavidades podem contribuir positivamente para a dispersão de espécies vegetais, uma vez que durante o processo de construção dos ninhos no interior das cavidades e alimentação dos filhotes, as aves irão forragear e dispersar sementes dentro da área de interesse (MILLER, 2002; MACHADO; PIRATELLI; MADI, 1994).

Os comedouros artificiais são estruturas confeccionadas com madeira, onde ficam disponíveis alimento e água como recurso atrativo da fauna que pode trazer elementos da flora das áreas de remanescentes florestais para as bordas e áreas abertas de plantio.

Esses sistemas possibilitam que as aves e outros organismos, que ocorrem nos fragmentos vizinhos, visitem os corredores na busca de alimentos e de locais para reprodução, e acabem, dessa forma, contribuindo para sucessão de espécies vegetais através da dispersão de sementes. Os sistemas associados serão utilizados com maior frequência nas bordas dos corredores, o que favorecerá um desenvolvimento mais rápido dessas áreas e a diminuição dos efeitos de borda sobre o interior da mata em recuperação.

Outra estratégia de atração destes animais é a distribuição de epífitas, como orquídeas e bromeliáceas, que podem substituir os poleiros de forma mais atrativa aos pássaros e morcegos. Estas epífitas, oriundas do resgate de flora, podem ser utilizadas como incremento, mesmo em árvores remanescentes. Bromélias adultas podem aumentar a capacidade nucleadora destas árvores, atraindo não somente aves e morcegos, mas também toda a fauna e flora característica de sua arquitetura foliar.

A estratégia de construção, implantação e manutenção dos poleiros, ninhos e comedouros deverá ser discutida em conjunto com a equipe técnica de resgate/monitoramento da fauna. A equipe responsável pelo Programa de Resgate da Fauna deverá participar das atividades de planejamento do plantio para que sejam definidos os critérios de utilização desta metodologia de atração de modo que as atividades de ambos os programas sejam beneficiadas.

2.5.1.4. Fase 4 – Monitoramento das Áreas Plantadas – Implantação e Operação do Empreendimento

O monitoramento da regeneração, crescimento e desenvolvimento das espécies introduzidas através deste subprograma será iniciado imediatamente após a conclusão das atividades de manutenção do plantio, de modo a avaliar as taxas de sobrevivência. A partir daí, deverão ser monitoradas todas as áreas alvo, conforme as atividades de reposição das espécies forem feitas, e deverá ser continuado por um período de quinze anos (período estimado para que as áreas atinjam a autossuficiência).

Recomenda-se o monitoramento de duas parcelas aleatórias de 20x 20 m por local de intervenção, independentemente da fitofisionomia¹⁰. O número de parcelas dependerá da quantidade de áreas que serão validadas nos plantios e os indicadores de monitoramento estão identificados no **Quadro 2.13**, com seus respectivos períodos de amostragem.

¹⁰ Se houver menos de dez áreas de intervenção serão monitoradas 30 parcelas de 20x20m por fitofisionomia.

Quadro 2.13 - Parâmetros e indicadores a serem empregados no monitoramento do Subprograma de Plantio em APP

Parâmetro	Componente	Indicador	Realização da amostragem ¹¹
Estrutura	Flora	Altura dos indivíduos	6º mês; 1º ano; 2º ano; 3º ano; 5º ano; 10º ano; 15º ano
		Espessura (DAP)	6º mês; 1º ano; 2º ano; 3º ano; 5º ano; 10º ano; 15º ano
Composição	Flora	Ocorrência de indivíduos regenerantes (diferentes tamanhos) ¹²	6º mês; 1º ano; 2º ano; 3º ano; 5º ano; 10º ano; 15º ano
		Ocorrência de novos táxons (aumento na riqueza de espécies)	6º mês; 1º ano; 2º ano; 3º ano; 5º ano; 10º ano; 15º ano
Processos Ecológicos	Flora	Mortalidade e sobrevivência	6º mês; 1º ano; 2º ano; 3º ano; 5º ano; 10º ano; 15º ano
		Espécies exóticas ou invasoras	6º mês; 1º ano; 2º ano; 3º ano; 5º ano; 10º ano; 15º ano

Fonte: Adaptado de Rigueira e Mariano-Neto (2013).

Cada área objeto do plantio deve ter monitorada a efetividade das ações realizadas, inclusive aquelas associadas à participação social por um período mínimo de três anos, o qual poderá ser estendido com base nos resultados apresentados no Relatórios de Acompanhamento semestrais das atividades.

Detalhamento dos indicadores propostos

O monitoramento dos indicadores será conduzido em parcelas permanentes com dimensões diferenciadas a depender do indicador. O **Quadro 2.14** apresenta o resumo da metodologia a ser empregada na execução de cada indicador.

¹¹ Para as áreas de remanescentes florestais (Floresta ombrófila e restinga) sugere-se monitoramento até que seja atingida a autossuficiência.

¹² A contagem de indivíduos regenerantes deverá ser feita em duas parcelas de 5x5 m dentro da área de monitoramento (400 m²)

Quadro 2.14 - Detalhamento metodológico dos indicadores que serão empregados no Subprograma de Plantio em APP

Indicador	Procedimento
Altura dos indivíduos	Os indivíduos arborescentes e arbóreos (segundo critério de Passos – 2004) marcados e presentes na parcela terão sua altura determinada com auxílio de vara telescópica. Os dados serão registrados, tabulados e analisados.
Espessura (DAP)	Os indivíduos com circunferência à altura do peito (CAP) maior ou igual a 10cm e marcados serão monitorados quanto ao aumento em espessura utilizando uma fita métrica. Os dados serão registrados, tabulados e analisados.
Ocorrência de indivíduos regenerantes (diferentes tamanhos)	Para monitoramento da ocorrência de indivíduos regenerantes (rebrotas) serão quantificados todos os indivíduos presentes na parcela com altura menor que um metro. Os que apresentaram porte herbáceo (gramíneas e ciperáceas, p.ex.) também serão contados a fim de possibilitar o cálculo da densidade de cada espécie. Os dados serão registrados, tabulados e analisados.
Ocorrência de novos táxons (aumento na riqueza de espécies)	Os indivíduos com circunferência à altura do peito (CAP) maior ou igual a 10cm e marcados serão identificados. Com os dados obtidos será realizado o cálculo de riqueza de espécies de Margaleff. Os dados serão registrados, tabulados e analisados.
Mortalidade e sobrevivência	Nos remanescentes serão quantificados os indivíduos mortos (morto em pé) que também terão sua altura e CAP determinados. Dos indivíduos introduzidos (replântio) serão quantificadas as mudas vivas e mortas, por amostragem. Os dados de espécies mortas serão utilizados para estimar a quantidade de indivíduos a serem repostos.
Espécies exóticas ou invasoras	A abundância e a frequência de ocorrência das espécies exóticas ou invasoras serão determinadas.

Fonte: Elaboração própria, 2013.

Análise Estatística dos dados

O desafio central em estudos ambientais é separar a variabilidade natural dos ecossistemas das mudanças impostas por atividades antrópicas. Responder a esta questão significa realmente avaliar a existência de impacto. Entretanto, esta não é uma tarefa fácil. Os modelos mais robustos de avaliação de impacto preveem a amostragem, com metodologia padronizada, na situação anterior à implantação da atividade em questão. Portanto, esta abordagem será contemplada neste monitoramento.

Segundo Schmitt e Osenberg (1996) o objetivo básico da avaliação de impacto ambiental é comparar o estado de sistemas naturais na presença da atividade antrópica com o estado se a atividade nunca tivesse acontecido. Obviamente, nunca seria possível saber, ou observar diretamente, as características de um sistema particular (ocupando um local específico a um dado momento) na presença, e ao mesmo tempo na ausência da atividade antrópica. Portanto, o objetivo fundamental dos estudos de impacto ambiental passa a ser o de estimar o estado do sistema que teria existido se a atividade não tivesse ocorrido, estimar o estado atual do sistema com a atividade e estimar a incerteza associada a esta diferença. A inabilidade da maioria dos estudos em atender estes objetivos levou a uma tremenda incerteza a respeito das consequências ambientais de atividades antrópicas.

Os desenhos amostrais mais utilizados em estudos de impacto ambiental são o CI (*Control-Impact Design* ou Desenho Controle-Impacto), BA (*Before-After Design* ou Desenho Antes-Depois), BACI (*Before-After Control Impact Design* ou Desenho Antes-Depois Controle-Impacto), BACIPS (*Before-After Control Impact Paired Series Design* ou Desenho de Séries Pareadas Antes-Depois Controle-Impacto) e “Beyond” BACI (Além do Desenho Antes-Depois Controle-Impacto).

O método CI – *Control-Impact Design* é o desenho mais usado em estudos ambientais. Neste, um ponto amostral afastado do impacto e pontos amostrais próximos ao impacto são demarcados. A avaliação se dá pela comparação entre as distribuições dos parâmetros analisados, usando técnicas estatísticas inferenciais clássicas, entre o ponto controle e os pontos tidos como impactados. Segundo Schmitt e Osenberg (1996) este método falha em separar a variabilidade espacial natural do impacto da atividade em questão. Dentre as várias possibilidades descritas, deverá ser executado o delineamento “Beyond” BACI (Além do Desenho Antes-Depois Controle-Impacto) que vem sendo apontado como o único capaz de detectar impactos. Este modelo consiste na obtenção de amostras replicadas no tempo antes e após a implantação do empreendimento e amostras replicadas espacialmente com múltiplos pontos de referência, havendo controle de variáveis de confusão na seleção destas áreas.

Análises univariadas

Para avaliar os impactos, e a evolução das áreas, inicialmente as diversas variáveis listadas no **Quadro 2.14** deverão ser submetidas a estatísticas descritivas, adequadas ao tipo de escala que a variável foi medida, que consistirão de medidas de tendência central e dispersão tais como: média, moda, mediana, desvio padrão, coeficiente de variação, etc., além de testes de igualdade nas variâncias (homocedasticidade) e normalidade como o teste de Bartlett e Shapiro-Wilk, respectivamente. Estas estatísticas deverão subsidiar a escolha de testes de hipóteses univariados (paramétricos ou não paramétricos) adequados aos dados.

Na abordagem univariada modelos de análise de variância (ZAR, 2010) deverão ser utilizados, com o objetivo de testar hipóteses relacionadas à existência de padrões que possam ser interpretados como provenientes do empreendimento nas suas diferentes fases de implantação e operação.

Análises espaciais

Para melhor visualizar os padrões espaciais de cada variável, considerada isoladamente, os valores obtidos deverão ser utilizados na confecção de mapas de interpolação (IDW). Com isso os padrões visualizados nos gráficos de dispersão se tornarão mais claros quando visualizados no espaço. Estes mapas de interpolação deverão ser confeccionados através do módulo *Spatial Analyst* do Arc GIS 10.1.

Análises multivariadas

Vários procedimentos multivariados deverão ser utilizados quando pertinentes para estabelecer relações multidimensionais entre as diversas variáveis envolvidas. Estes se iniciarão com a utilização da DECORANA (*Detrended Correspondence Analysis*). Esta análise deverá fornecer a medida do comprimento do gradiente, em unidades de sd (desvios padrão), fundamental para a escolha do modelo a ser utilizado nas análises de ordenação subsequentes. Esta avaliação prévia subsidiará se os testes de hipóteses multivariadas serão métricos (RDA, CCA, *Hellinger Transformed*-RDA, etc.) ou não métrico (NMDS, dB-RDA).

Visando potencializar as informações obtidas através da abordagem multivariada, deverá ser realizada uma integração destas ferramentas com métodos de interpolação (IDW) dos sistemas de informação geográficas. Para tanto deverão ser gerados mapas que representam a interpolação espacial (IDW) dos escores dos pontos amostrais nos eixos principais considerados nas análises multivariadas. Esta abordagem representa espacialmente os maiores padrões observados nos dados.

2.5.2. Cronograma Físico

A seguir é apresentado o cronograma Físico de Execução do Subprograma 03 – Plantio Compensatório referente às Intervenções em APP. O cronograma está apresentado por semestre, compreendendo o período de 5 anos após o início das obras. Após 3 anos de monitoramento das áreas plantadas, uma reavaliação do subprograma será realizada de forma a encerrá-lo ou manter a sua continuidade.

Quadro 2.15 - Cronograma Físico de Execução do Subprograma 03 – Plantio Compensatório referente às Intervenções em APP

ATIVIDADES	SEMESTRE										
	PI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fase 1											
Elaboração de Estudo de Identificação de Áreas para a execução do subprograma – Etapa 01	■										
Elaboração de Estudo de Identificação de Áreas para a execução do subprograma – Etapa 02		■									
Fase 2											
Elaboração de Projeto Executivo de Plantio – Etapa 01		■									
Elaboração de Projeto Executivo de Plantio – Etapa 02			■	■							
Fase 3											
Capacitação da Equipe Técnica		■									
Aquisição dos equipamentos		■									
ETAPA 01:											
Isolamento das áreas		■									
Recuperação das condições abióticas da área			■								
Recuperação do solo			■								
Primeiro Combate à Formiga			■								
Segundo Combate à Formiga			■								
Coveamento			■	■							
Plantio das Mudanças			■	■							
Monitoramento dos Patógenos e Pragas			■	■	■						
Replanteio de Mudanças			■	■	■						
ETAPA 02:											
Isolamento das áreas					■	■					
Recuperação das condições abióticas da área					■	■					
Recuperação do solo					■	■					
Primeiro Combate à Formiga					■	■					
Segundo Combate à Formiga					■	■					
Coveamento					■	■	■				
Plantio das Mudanças					■	■	■				
Monitoramento dos Patógenos e Pragas					■	■	■	■			
Replanteio de Mudanças					■	■	■	■			
Fase 4											
Avaliação dos efeitos de borda						■	■	■	■	■	■
Avaliação da composição de corredores biológicos						■	■	■	■	■	■
Monitoramento das áreas plantadas ¹³						■	■	■	■	■	■
Entrega de Relatórios Semestrais		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Entrega de Relatório Final – ano 7 após o início das obras											■

PI = pré-implantação – atividade já realizada

Semestre 1 = Início das obras on-shore

¹³ Esta etapa deverá se prolongar por um período de 15 anos após a realização da atividade

2.5.3. Equipe Técnica

A seguir, no **Quadro 2.16**, estão relacionados os profissionais que irão desenvolver as atividades do Subprograma 03 – Plantio Compensatório Referente às Intervenções em APP.

Quadro 2.16 - Perfil da Equipe Técnica do Subprograma 03 – Plantio Compensatório referente às Intervenções em APP

Profissional	Formação/Experiência	Função
Biólogo	Pós-graduação em Ecologia, Botânica e/ou área correlata/Experiência em Atividades de Resgate e Monitoramento da Flora e Plantio Compensatório.	Coordenador Geral
Biólogo	Pós-graduação em Ecologia, Sistemática Vegetal, Produção Florestal e/ou área correlata/ Experiência em Execução de EIA e/ou Programas Básicos Ambientais	Gerente das Atividades de Campo
Biólogo ou Engenheiro Agrônomo	Graduação/Experiência de Atividades de Campo relacionadas à botânica	Responsável Técnico da Equipe de Plantio e responsável pela interação com o Programa de Resgate de Flora – Utilização do Viveiro
Sociólogo/Mobilizador	Graduação/Experiência em mobilização para fins de reflorestamento	Coordenador do Processo de mobilização
Mobilizador 1	Ensino Médio Completo/ Experiência em mobilização	Membro de Equipe
Mobilizador 2	Ensino Médio Completo/ Experiência em mobilização	Membro de Equipe
Técnico em Meio Ambiente ou Técnico Agrícola	Certificado de Técnico em Meio Ambiente ou Técnico Agrícola	Membro da Equipe de Reposição da Vegetação de Nascentes
Técnico em Meio Ambiente ou Técnico Agrícola	Certificado de Técnico em Meio Ambiente ou Técnico Agrícola	Membro da Equipe de Reposição da Vegetação de Matas Ciliares
Técnico em Meio Ambiente ou Técnico Agrícola	Certificado de Técnico em Meio Ambiente ou Técnico Agrícola	Membro da Equipe de Reposição da Vegetação de Manguezais
Mateiro	Experiência em Atividades de Plantio	Membro da Equipe de Reposição da Vegetação de Nascentes
Mateiro	Experiência em Atividades de Plantio	Membro da Equipe de Reposição da Vegetação de Nascentes
Mateiro	Experiência em Atividades de Plantio	Membro da Equipe de Reposição da Vegetação de Matas Ciliares
Mateiro	Experiência em Atividades de Plantio	Membro da Equipe de Reposição da Vegetação de Matas Ciliares
Mateiro	Experiência em Atividades de Plantio	Membro da Equipe de Reposição da Vegetação de Manguezal
Mateiro	Experiência em Atividades de Plantio	Membro da Equipe de Reposição da Vegetação de Manguezal

Fonte: Elaboração própria, 2015.

3. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este programa tem relação direta com os seguintes programas: Programa de Resgate da Flora; Programa de Monitoramento de Flora; Programa de Educação Ambiental; Programa de Comunicação e Interação Social; Programa de Resgate da Fauna; Programa de Capacitação da Mão de Obra Local; e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

4. MEDIDAS MITIGADORAS ASSOCIADAS

- Estabelecer medidas de revegetação nas margens do rio Almada, como forma de prevenir o desenvolvimento de processos erosivos localizados, compreendendo o trecho de 100 m a montante da ponte rodoviária até 100m à jusante da ponte de embarque do empreendimento. Devem ser utilizadas árvores de manguezal e de restinga no processo. A largura da área a ser revegetada deve ser estudada ao longo do trecho;
- Efetuar programa de recuperação de matas ciliares ao longo do baixo curso do rio Almada e outros corpos d'água contíguos à ADA do empreendimento;
- Implantar programa de recuperação de nascentes, matas ciliares e manguezais no baixo curso do rio Almada (trecho entre Urucutuca e a foz do rio Almada);
- Estabelecer medidas de revegetação em áreas antropizadas de fitofisionomia de floresta ombrófila e restinga, como forma de compensar o impacto causado pela supressão da vegetação. Devem ser utilizadas as espécies nativas oriundas do resgate da flora. O tamanho da área a ser revegetada deve ser igual ou superior à fitofisionomia suprimida conforme a Lei da Mata Atlântica; e
- Efetuar programa de conservação de fragmentos florestais existentes, possibilitando a existência de corredores ecológicos na região. A área de Ponta da Tulha deverá ser preservada como forma de garantir a conservação dos remanescentes de floresta ombrófila e restingas da região.

5. RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PROGRAMA

Lídice Almeida Arlego Paraguassú
Bióloga – MSc. Ciências (CPDA/UFRRJ) – CRBio 27.581/05-D

Alessandra Argolo Espírito Santo Carvalho
Bióloga – MSc. Ecologia e Biomonitoramento (UFBA) – CRBio 27.687/05-D

Gilson Correia de Carvalho
Biólogo – Dr. Ecologia e Biomonitoramento (UFBA) – CRBio 27.922/05-D

6. RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA

O responsável pela execução do programa será o Empreendedor.

7. REFERÊNCIAS

BARBOSA, L.M. **Manual sobre princípios da recuperação vegetal de áreas degradadas**. São Paulo. SMA/CEAM/CIMP, 2000, 76p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. DOU de 17 de fevereiro de 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006**. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP. DOU de 29 de março de 2006.

BERNACCI, L.C. **Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta no município de Campinas, com ênfase nos componentes herbáceo e arbustivo**. 1992. 146 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

CALLENBACH, E. *et.al.* **Gerenciamento ecológico**. São Paulo: Cultrix, 1993.

CRESTANA, M. S. M.; TOLEDO FILHO, D. V. de; CAMPOS, J. B. **Florestas** – sistemas de recuperação com essências nativas. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI, 1993. 60 p.

CURY, R.T.S.; CARVALHO JR, O. **Manual para Restauração Florestal**. Florestas de Transição. Belém: IPAM - Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2011. (Série Boas Práticas; v. 5).

HYDROS/ORIENTA. **Estudo de Impacto Ambiental Porto Sul**. Diagnóstico Ambiental. Meio Biótico. Brasília: IBAMA, Tomo II, v. 2, 2011.

GANDOLFI, S. **Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta residual na área do Aeroporto Internacional de São Paulo, município de Guarulhos, SP**. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1991.

GODAR, C.L.S. de; LARA, P.F. de NORONHA, J.B.de; RIBEIRO.M.V.; SATOR, A.K.R.; VENÂNCIO, C. Diretrizes para formulação de uma política florestal para o Estado do Paraná. CODESUL. **Anais...** Curitiba, v.1, 1984.

HOLLUS Soluções Sustentáveis. **Plano de Recuperação de Áreas Degradadas** – PRAD. Projeto Técnico de Plantio Compensatório no Parque Estadual Telma Ortegal. Goiás: DNIT, 2013.

KAGEYAMA, P.Y.; CASTRO, C.F.A.; CARPANEZZI, A.A. Implantação de matas ciliares: Estratégias para auxiliar a sucessão secundária. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR. **Anais...** Campinas, 1989. p.130-143

KAGEYAMA, P. Y. et al. Revegetação de áreas degradadas: modelos de consorciação com alta diversidade. In: SIMPÓSIO NACIONAL de RECUPERAÇÃO de ÁREAS DEGRADADAS, 2., Curitiba, 1994. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1994. p. 569-576.

LECK, M.A.; PARKER, V.T.; SIMPSON, R.L. (eds) **Ecology of Soil Seed Banks**. Academic Press, London. 1989.

LEITÃO-FILHO, H. de F. (coord.) **Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão**. EDUNESP/EDUNICAMP, São Paulo. 1993.

LEMONS, A.L.F. **Reposição Florestal decorrente da autorização de supressão de vegetação no Estado do Rio de Janeiro**. 2013. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2013.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. São Paulo: Editora Plantarum, 1998, v. I, II e III.

LORENZI, H. **Palmeiras do Brasil** 1ª ed. São Paulo: Plantarum, 1997.

MACHADO, M.L.O.; PIRATELLI, A.J.; MADI, R.R. Experiência de manejo de aves em áreas antrópicas, com a utilização de caixas de madeira como locais para nidificação. **Rev. Bras. Zool.** 11: 749 - 758. 1994.

MARTINS, S.V. **Recuperação de Matas Ciliares**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2001. 143p.

MATOS, F. de P.M. de. **Plantio compensatório à supressão de árvores nativas de espécies protegidas na BR 101 Sul**. 2011. 46 f. Relatório (Estágio de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

MILLER, K. E. Nesting success of the great crested flycatcher in nest boxes and in tree cavities: are nest boxes safer from nest predation? **Wilson Bull.** v. 114, n. 2, p. 179 - 185. 2002.

REIS, A.; ROGALSKI, J.M.; BERKENBROCK, I.S. A Nucleação Aplicada à Restauração Ambiental. São Paulo: UNICAMP. 2003. Disponível via URL: <www.lras.ufsc.br/images/stories/nucleacao_aplic_restauracao.pdf> Acesso em 25 de novembro de 2013

REIS, A.; NAKAZONO, E.M.; MATOS, J.Z. **Utilização da Sucessão e das Interações Planta-Animal na Recuperação de Áreas Florestais Degradadas**. Recuperação de áreas Degradadas – III Curso de Atualização. Paraná: FUPEF, 1996, p. 29-44.

RODRIGUES, R.; GANDOLFI, S. Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento. In: DIAS, L.; MELLO, J. (Eds.) **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa/ SOBRAGE, 1998. p. 203-215.

RUNDCRANTZ, K; SKÄRBÄCK, E. Environmental compensation in planning: a review of five different countries with major emphasis on the german system. **European Environment**, Milwaukee, v. 13, p. 204–226, 2003.

SCOLFORO, J.R.S.; CUNHA NETO, F.R.; CALEGARIO, N.; OLIVEIRA, A.D.; JÚNIOR, H.K. Modelo para predição da produção por classe de diâmetro para *Eucalyptus grandis*. **Revista Cerne**, 1994.

SEITZ, R.A. **As Potencialidades da Regeneração Natural na Recuperação de Áreas Degradadas**. Recuperação de áreas Degradadas – III Curso de Atualização. Paraná: FUPEF, 1996, p. 45-52.

SER. Society for Ecological Restoration International. **Fundamentos de Restauração Ecológica**. 2004. Disponível via URL: < www.efraim.com.br/SER_Primer3_em_portugues.pdf> Acesso em 25 de novembro de 2013.

TORRES, R.B.; MATTHES, L.A.F.; RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. Espécies florestais nativas para plantio em áreas de brejo. **O Agrônomo**, 1992.

ANEXOS

Anexo 1 - Espécies da flora sugeridas para composição de APPs

Família	Espécie	Nome Popular	Habitat	Estágio Sucessional	Interção com a Fauna
Acantaceae	<i>Avicennia germinans</i>	Mangue preto	Manguezal	-	Alimento/Abrigo
Acantaceae	<i>Avicennia schaueriana</i>	Siriuba	Manguezal	-	Alimento/Abrigo
Annonaceae	<i>Annona</i> sp. 1	Arco de Jereré	Manguezal, Matas Ciliares	Si	Alimento
Arecaceae	<i>Bactris hirta</i>	Tucum	Matas Ciliares	Si	Alimento
Caesalpiniaceae	<i>Caesalpiniaceae</i> sp.		Matas Ciliares	Si	-
Caesalpiniaceae	<i>Moldenhawera blanchetiana</i>	falso pau brasil	Floresta Ombrófila	St	-
Caesalpiniaceae	<i>Moldenhawera floribunda</i>	Caingá	Floresta Ombrófila	St	-
Caesalpiniaceae	<i>Senna multijuga</i>	cobi	Floresta Ombrófila	P	-
Caryocaraceae	<i>Caryocar edule</i>	Pequi preto	Floresta Ombrófila	St	Alimento
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella santosii</i>	oiti	Floresta Ombrófila	P/Si	Alimento
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	landim	Restinga, Floresta Ombrófila	Si	Alimento
Clusiaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangue branco	Manguezal	-	Alimento/Abrigo
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	Landirana	Matas Ciliares		
Clusiaceae	<i>Vismia guianensis</i>	capianga	Restinga, Floresta Ombrófila	Si	-
Combretaceae	<i>Terminalia brasiliensis</i>	Araçá d'água	Floresta Ombrófila		
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i>	gindiba	Floresta Ombrófila	St	Alimento
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea obtusifolia</i>	gindiba	Floresta Ombrófila	St	Alimento
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum grandifolium</i>	cocão	Floresta Ombrófila		
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pulchrum</i>	cocão	Floresta Ombrófila, Restinga		
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	pau jangada	Floresta Ombrófila, Restinga	P	Alimento
Euphorbiaceae	<i>Amanoa guianensis</i>	mamoninha	Restinga		
Euphorbiaceae	<i>Mabea occidentalis</i>	leiteira	Floresta Ombrófila	P	-
Fabaceae	<i>Andira legalis</i>	angelim	Floresta Ombrófila		

Família	Espécie	Nome Popular	Habitat	Estágio Sucessional	Interção com a Fauna
Fabaceae	<i>Andira nitida</i>	angelim	Restinga, Floresta Ombrófila		
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i>	sucupira	Floresta Ombrófila, Restinga	P	-
Fabaceae	<i>Dialium guianense</i>	jitaí	Floresta Ombrófila		
Fabaceae	<i>Macrobium latifolium</i>	óleo-comunbá	Floresta Ombrófila, Restinga		
Fabaceae	<i>Parkia pendula</i>	juerana	Floresta Ombrófila		
Fabaceae	<i>Platycyamus regnellii</i>	Pau-pereira	Floresta Ombrófila	P	-
Fabaceae	<i>Pterocarpus rohrii</i>	pau-sangue	Floresta Ombrófila	P/Si	-
Fabaceae	<i>Swartzia macrostachya</i>	jacarandá-branco	Floresta Ombrófila	St	Alimento
Fabaceae	<i>Tachigali densiflora</i>	ingauçu	Floresta Ombrófila		
Fabaceae	<i>Zollernia latifolia</i>	Mucitaíba	Floresta Ombrófila		
Icacinaceae	<i>Emmotum nitens</i>	aderno	Restinga, Floresta Ombrófila		
Lacistemataceae	<i>Lacistema robustum</i>	Pau cravo	Floresta Ombrófila		
Lauraceae	<i>Licaria bahiana</i>	Loro _indet	Floresta Ombrófila		
Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i>	louro	Restinga, Floresta Ombrófila	St	Alimento
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i>	louro amarelo	Restinga, Floresta Ombrófila	St	-
Lauraceae	<i>Ocotea percurrens</i>	louro	Floresta Ombrófila	St	-
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i>	louro	Floresta Ombrófila	St	Alimento
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i>	jequitibá	Floresta Ombrófila	C	Alimento
Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i>	jequitibá	Floresta Ombrófila	P/Si	-
Lecythidaceae	<i>Eschweilera ovata</i>	biriba	Floresta Ombrófila, Restinga		
Lecythidaceae	<i>Lecythis lurida</i>	inhaíba	Floresta Ombrófila	P	Alimento
Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i>	sapucaia	Floresta Ombrófila	Si	Alimento
Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i>	pau-de-jangada	Floresta Ombrófila		
Malvaceae	<i>Eriotheca macrophylla</i>	embiruçu	Floresta Ombrófila		

Família	Espécie	Nome Popular	Habitat	Estágio Sucessional	Interação com a Fauna
Malvaceae	<i>Eriotheca pubescens</i>	imbiuruço vermelho	Floresta Ombrófila		
Malvaceae	<i>Hydrogaster trinervis</i>	bomba d'água	Floresta Ombrófila		
Malvaceae	<i>Pterigota brasiliensis</i>	farinha-seca	Floresta Ombrófila		
Malvaceae	<i>Quararibea floribunda</i>	virote	Floresta Ombrófila		
Malvaceae	<i>Sterculia excelsa</i>	samuma	Floresta Ombrófila		
Melastomataceae	<i>Tibouchina luetzelburgii</i>		Restinga, Floresta Ombrófila	St/St	-
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	cedro	Floresta Ombrófila,		
Mimosaceae	<i>Balizia pedicellaris</i>	juerana branca	Floresta Ombrófila		
Mimosaceae	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	Tamboril	Floresta Ombrófila		
Mimosaceae	<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i>	muanza	Floresta Ombrófila		
Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i>	amora	Floresta Ombrófila		
Myrsinaceae	<i>Rapanea ferruginea</i>	Pororoca	Floresta Ombrófila	P/Si	Alimento
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	Restinga	P	Alimento
Nyctaginaceae	<i>Guapira laxiflora</i>	farinha seca	Floresta Ombrófila		
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i>	farinha-seca	Floresta Ombrófila, Restinga		
Phytolacaceae	<i>Seguiera langsdorffii</i>	Pau d'alho	Floresta Ombrófila	Si	-
Polygonaceae	<i>Coccoloba alnifolia</i>	taipoca	Floresta Ombrófila		
Polygonaceae	<i>Coccoloba mollis</i>		Restinga, Floresta Ombrófila		
Proteaceae	<i>Roupala brasiliensis</i>	aderno faia	Floresta Ombrófila	Si/St	-
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangue vermelho	Manguezal	-	Alimento/Abrigo
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Espinho cheiroso	Floresta Ombrófila	Si/St	Alimento
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	aderninho-de-capoeira	Floresta Ombrófila		
Sapindaceae	<i>Scyphonychium multiflorum</i>	camboatã	Floresta Ombrófila		
Sapotaceae	<i>Manilkara salzmanii</i>	Maçaranduba	Floresta Ombrófila, Restinga		

Família	Espécie	Nome Popular	Habitat	Estágio Sucessional	Interção com a Fauna
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>	bapeba	Floresta Ombrófila	P/Si	Alimento
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>	pau-paraiba	Floresta Ombrófila, Restinga	P	Alimento
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	negramina	Floresta Ombrófila		
Sterculiaceae	<i>Pterigota brasiliensis</i>	farinha-seca	Floresta Ombrófila	P	-
Tiliaceae	<i>Apeiba tibourbou</i>	pau de jaganda	Floresta Ombrófila	P	-
Tiliaceae	<i>Luehea grandiflora</i>	batinga	Floresta Ombrófila	P	-
Urticaceae	<i>Pouroma molis</i>	tarranga	Floresta Ombrófila		
Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	tararanga	Floresta Ombrófila		

Legenda: P – Pioneira; Si – Secundária inicial; St – Secundária tardia; C - Clímax

Anexo 2 - Espécies da flora sugeridas para composição do plantio compensatório adicional

Família	Espécie	Nome Popular	Habitat	Estágio Sucessional	Interção com a Fauna
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i>	aroeirinha	Restinga, Floresta Ombrófila	P	Alimento/Abrigo
Annonaceae	<i>Guatteria hilariana</i>	pindaíba	Floresta Ombrófila	Si	Alimento
Annonaceae	<i>Pseudoxandra bahiensis</i>		Floresta Ombrófila	Si	Alimento
Annonaceae	<i>Rollinia laurifolia</i>		Floresta Ombrófila	Si	Alimento
Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i>	pinha-da-mata	Floresta Ombrófila	Si	Alimento
Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i>	pindaíba	Floresta Ombrófila	St	Alimento
Arecaceae	<i>Bactris pickelli</i>	tucum	Restinga	P	-
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i>	juçara	Floresta Ombrófila	St/C	-
Arecaceae	<i>Geonoma pohliana</i>		Restinga, Floresta Ombrófila	P	-
Arecaceae	<i>Geonoma schottiana</i>		Restinga, Floresta Ombrófila	P	-
Arecaceae	<i>Polyandrococos caudescens</i>	buri	Restinga, Floresta Ombrófila	Si/St	Alimento
Arecaceae	<i>Syagrus botryophora</i>	pati	Restinga, Floresta Ombrófila	Si	Alimento
Bignoniaceae	<i>Lundia cordata</i>		Restinga, Floresta Ombrófila	P/Si	-
Bignoniaceae	<i>Sparattosperma leucanthum</i>	ipê-branco	Floresta Ombrófila	P	-
Bignoniaceae	<i>Tabebuia heptaphylla</i>	ipê-rosa	Floresta Ombrófila	St/C	-
Bignoniaceae	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	ipê-roxo	Floresta Ombrófila	St/C	-
Bignoniaceae	<i>Tabebuia obtusifolia</i>	taipoca	Floresta Ombrófila, Restinga	St	-
Bignoniaceae	<i>Tabebuia serratifolia</i>	ipê-amarelo	Restinga	St	-
Caesalpiniaceae	<i>Arapatiella psilophylla</i>	arapati	Floresta Ombrófila	C	
Caesalpiniaceae	<i>Caesalpinia leiostachya</i>	pau ferro	Floresta Ombrófila	St	-
Caesalpiniaceae	<i>Cassia ferruginea</i>	canafístula	Floresta Ombrófila	Si/C	-
Caesalpiniaceae	<i>Moldenhawera blanchetiana</i>	falso pau brasil	Floresta Ombrófila	St	-

Família	Espécie	Nome Popular	Habitat	Estágio Sucessional	Interção com a Fauna
Caesalpiniaceae	<i>Moldenhawera floribunda</i>	caingá	Floresta Ombrófila	St	-
Caesalpiniaceae	<i>Senna multijuga</i>	cobi	Floresta Ombrófila	P	-
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	curindiba	Floresta Ombrófila	P	Alimento
Caryocaraceae	<i>Caryocar edule</i>	pequi preto	Floresta Ombrófila	St	Alimento
Chrysobalanaceae	<i>Couepia schottii</i>	oiti boi	Floresta Ombrófila	Si	Alimento
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella santosii</i>	oiti	Floresta Ombrófila	P/Si	Alimento
Chrysobalanaceae	<i>Licania belemii</i>	oiti	Floresta Ombrófila	Si	Alimento
Chrysobalanaceae	<i>Licania salzmannii</i>	oiti do litoral	Restinga, Floresta Ombrófila	Si	Alimento
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	landim	Restinga, Floresta Ombrófila	Si	Alimento
Clusiaceae	<i>Vismia guianensis</i>	capianga	Restinga, Floresta Ombrófila	Si	-
Combretaceae	<i>Terminalia brasiliensis</i>	araçá d'água	Floresta Ombrófila	Si/St	-
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i>	gindiba	Floresta Ombrófila	St	Alimento
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea obtusifolia</i>	gindiba	Floresta Ombrófila	St	Alimento
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum grandifolium</i>	cocão	Floresta Ombrófila	Si/St	Alimento
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pulchrum</i>	cocão	Floresta Ombrófila, Restinga	Si/St	Alimento
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	pau jangada	Floresta Ombrófila, Restinga	P	Alimento
Euphorbiaceae	<i>Amanoa guianensis</i>	mamoninha	Restinga	P/Si	-
Euphorbiaceae	<i>Mabea occidentalis</i>	leiteira	Floresta Ombrófila	P	-
Fabaceae	<i>Andira legalis</i>	angelim	Floresta Ombrófila	Si/St	Alimento
Fabaceae	<i>Andira nitida</i>	angelim	Restinga, Floresta Ombrófila	P	-
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i>	sucupira	Floresta Ombrófila, Restinga	P	-
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i>	jacarandá-da-bahia	Floresta Ombrófila	C	Alimento
Fabaceae	<i>Dialium guianense</i>	jitaí	Floresta Ombrófila, Cabruca	Si	Alimento
Fabaceae	<i>Maclobium latifolium</i>	óleo-comunbá	Floresta Ombrófila, Restinga	Si/St	-

Família	Espécie	Nome Popular	Habitat	Estágio Sucessional	Interção com a Fauna
Fabaceae	<i>Parkia pendula</i>	juerana	Floresta Ombrófila	P/Si	Abrigo
Fabaceae	<i>Platycyamus regnellii</i>	pau-pereira	Floresta Ombrófila	P	-
Fabaceae	<i>Pterocarpus rohrii</i>	pau-sangue	Floresta Ombrófila	P/Si	-
Fabaceae	<i>Swartzia macrostachya</i>	jacarandá-branco	Floresta Ombrófila	C	Alimento
Fabaceae	<i>Tachigali densiflora</i>	ingauçu	Floresta Ombrófila	Si/P	-
Fabaceae	<i>Zollernia latifolia</i>	mucitaíba	Floresta Ombrófila	C	Alimento
Icacinaceae	<i>Emmotum nitens</i>	aderno	Restinga, Floresta Ombrófila	Si/St	Alimento
Lacistemataceae	<i>Lacistema robustum</i>	Pau cravo	Floresta Ombrófila, Cabruca	Si	-
Lauraceae	<i>Aniba intermedia</i>	louro	Cabruca	Si/St	Alimento
Lauraceae	<i>Licaria bahiana</i>	louro _indet	Floresta Ombrófila	St/C	Alimento
Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i>	louro	Restinga, Floresta Ombrófila	St	Alimento
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i>	louro amarelo	Restinga, Floresta Ombrófila	St	-
Lauraceae	<i>Ocotea percurrentis</i>	louro	Floresta Ombrófila	St	-
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i>	louro	Floresta Ombrófila	St	Alimento
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	louro	Cabruca, Floresta Ombrófila, restinga	St	Alimento
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i>	jequitibá	Floresta Ombrófila	C	Alimento
Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i>	jequitibá	Floresta Ombrófila	P/Si	-
Lecythidaceae	<i>Eschweilera ovata</i>	biriba	Floresta Ombrófila, Restinga	P/Si	Alimento
Lecythidaceae	<i>Lecythis lurida</i>	inhaíba	Floresta Ombrófila	P	Alimento
Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i>	sapucaia	Floresta Ombrófila	Si	Alimento
Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i>	pau-de-jangada	Floresta Ombrófila	P	Alimento
Malvaceae	<i>Eriotheca macrophylla</i>	embiruçu	Floresta Ombrófila	Si/St	Abrigo
Malvaceae	<i>Eriotheca pubescens</i>	imbiruçu vermelho	Floresta Ombrófila	Si/St	Abrigo
Malvaceae	<i>Hydrogaster trinervis</i>	bomba d'água	Floresta Ombrófila	Si	-

Família	Espécie	Nome Popular	Habitat	Estágio Sucessional	Interção com a Fauna
Malvaceae	<i>Pterigota brasiliensis</i>	farinha-seca	Floresta Ombrófila	Si/St	Abrigo
Malvaceae	<i>Quararibea floribunda</i>	virote	Floresta Ombrófila	Si	-
Malvaceae	<i>Sterculia excelsa</i>	samuma	Floresta Ombrófila	Si	Alimento
Melastomataceae	<i>Tibouchina luetzelburgii</i>		Restinga, Floresta Ombrófila	St/St	-
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	cedro	Floresta Ombrófila,	Si/St	-
Mimosaceae	<i>Abarema filamentosa</i>	quinzenza	Restinga	P	-
Mimosaceae	<i>Balizia pedicellaris</i>	juerana branca	Floresta Ombrófila	P	-
Mimosaceae	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	tamboril	Floresta Ombrófila	Si	Alimento
Mimosaceae	<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i>	muanza	Floresta Ombrófila	P	Alimento
Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i>	amora	Floresta Ombrófila	C	Abrigo
Myrsinaceae	<i>Rapanea ferruginea</i>	pororoca	Floresta Ombrófila	P/Si	Alimento
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	pitanga	Restinga	P	Alimento
Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>	pitanga	Floresta Ombrófila, Restinga	P	Alimento
Myrtaceae	<i>Myrcia sp.</i>	murta	Floresta Ombrófila, Restinga	P/Si	Alimento
Myrtaceae	<i>Myrtaceae sp.</i>	murta	Floresta Ombrófila, Restinga	P/Si	Alimento
Nyctaginaceae	<i>Guapira laxiflora</i>	farinha seca	Floresta Ombrófila	Si/St	Alimento
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i>	farinha-seca	Floresta Ombrófila, Restinga	St/C	Alimento
Phytolacaceae	<i>Sequoiaria langsdorffii</i>	pau d'alho	Floresta Ombrófila	Si	-
Polygonaceae	<i>Coccoloba alnifolia</i>	taipoca	Floresta Ombrófila	P	Alimento
Polygonaceae	<i>Coccoloba mollis</i>		Restinga, Floresta Ombrófila	P	Alimento
Proteaceae	<i>Roupala brasiliensis</i>	aderno faia	Floresta Ombrófila	Si/St	-
Rutaceae	<i>Esenbeckia leiocarpa</i>	goiabeira	Floresta Ombrófila	St/C	Abrigo
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	espinho cheiroso	Floresta Ombrófila	Si/St	Alimento
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	aderninho-de-capoeira	Floresta Ombrófila	P	Alimento

Família	Espécie	Nome Popular	Habitat	Estágio Sucessional	Interção com a Fauna
Sapindaceae	<i>Scyphonychium multiflorum</i>	camboatã	Floresta Ombrófila	Si	-
Sapotaceae	<i>Manilkara salzmanii</i>	Maçaranduba	Floresta Ombrófila, Restinga	Si/St	Alimento
Sapotaceae	<i>Manilkara subsericea</i>	Maçaranduba	Restinga	St	Alimento
Sapotaceae	<i>Pouteria grandiflora</i>	bapeba	Restinga	Si/St	Alimento
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>	bapeba	Floresta Ombrófila	P/Si	Alimento
Sapotaceae	<i>Pouteria sp. 1</i>	bapeba	Floresta Ombrófila	P/Si	Alimento
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>	pau-paraiba	Floresta Ombrófila, Restinga	P	Alimento
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	negramina	Floresta Ombrófila	Si/St	Alimento
Sterculiaceae	<i>Pterigota brasiliensis</i>	farinha-seca	Floresta Ombrófila	P	-
Tiliaceae	<i>Apeiba tibourbou</i>	pau de jaganda	Floresta Ombrófila	P	-
Tiliaceae	<i>Luehea grandiflora</i>	batinga	Floresta Ombrófila	P	-
Urticaceae	<i>Pourouma molis</i>	tarranga	Floresta Ombrófila	Si/St	Alimento
Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	tararanga	Floresta Ombrófila	Si/St	Alimento

Anexo 3 - Ficha para registro do material de reposição

REPOSIÇÃO DA VEGETAÇÃO- PORTO SUL

Nome Científico:			
Família:		Nome popular:	
Coletor (es):		N°:	Data:
Determinador e Data:		Material coletado:	
Altitude:	Latitude (S):	Longitude (W):	País:
Estado:	Município:	Distrito:	
Local:			Habitat:
Altura:	CAP:	Solo:	
Hábito: árvore (); arbusto(); erva(); cipó(); epífita(); hemiepífita ()			
Casca: () espinhos ou acúleos () protuberâncias () com depressão () lenticelas			
aparência: () lisa () rugosa () suja () áspera () reticulada () estriada () fissurada () fendida () cancerosa			
desprendimento: () em escamas () em placas () em papel			
Exsudato: () seiva () látex () resina () goma		cor:	
Indumento: pilosidade cor () ramos () folhas () inflorescências			
Folhas: consistência () cartácea () membranácea () coriácea () carnosa			
Flores: cor cálice corola odor		GR	
Frutos: () carnosos () seco cor odor () deiscentes () indeiscentes			
Sementes: cor odor cor do arilo			
Amostra da madeira: () sim () não N°		Obs.:	
Observações:			
N° das fotos:			

Anexo 4 – Cadastro Técnico Federal – CTF IBAMA



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis



CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
321855	01/12/2014	01/12/2014	01/03/2015

Dados Básicos:

CPF: 640.948.395-34

Nome: ALESSANDRA ARGOLO ESPIRITO SANTO CARVALHO

Endereço:

Logradouro: CARLOS CONCEIÇÃO

N.º: 21

Complemento: CASA 3K

Bairro: BURAQUINHO

Município: LAURO DE FREITAS

CEP: 42700-000

UF: BA

Atividades de Defesa Ambiental:

Categoria:

Código	Descrição
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Atividade:

Código	Descrição
1	20 - Consultor Técnico Ambiental
2	1 - Qualidade do Ar
3	2 - Qualidade da Água
4	4 - Uso do Solo
5	8 - Recuperação de Áreas
6	3 - Qualidade do Solo
7	11 - Gestão Ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvará e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.

O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.

Chave de autenticação	7bqx.1r6m.qfsj.wxjw
-----------------------	---------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis



CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
322052	01/12/2014	01/12/2014	01/03/2015

Dados Básicos:

CPF: 924.482.915-00

Nome: Gilson Correia de Carvalho

Endereço:

Logradouro: Avenida Brigadeiro Alberto Costa Matos n1302

N.º: Complemento:

Bairro: Araqui Município: LAURO DE FREITAS

CEP: 42700-000 UF: BA

Atividades de Defesa Ambiental:

Categoria:

Código	Descrição
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Atividade:

Código	Descrição
1	6 - Recursos Hídricos
2	2 - Qualidade da Água
3	12 - Ecossistemas Terrestres e Aquáticos

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarar e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.

O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.

Chave de autenticação	e96t.lryx.abgu.nkzf
-----------------------	---------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis



CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
198773	11/04/2014	11/04/2014	11/07/2014

Dados Básicos:

CPF: 855.864.045-91
Nome: Lídice Almeida Arlego Paraguassú

Endereço:

Logradouro: Rua Rio Grande do Sul, 341/301
N.º: Complemento:
Bairro: Pituba Município: SALVADOR
CEP: 41830-141 UF: BA

Atividades de Defesa Ambiental:

Categoria:

Código	Descrição
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Atividade:

Código	Descrição
1	7 - Controle da Poluição
2	5 - Educação Ambiental
3	9 - Eletricidade
4	3 - Qualidade do Solo
5	8 - Recuperação de Áreas
6	14 - Serviços Relacionados À Silvicultura
7	4 - Uso do Solo
8	15 - Anilhamento de Aves Silvestres
9	12 - Ecossistemas Terrestres e Aquáticos
10	11 - Gestão Ambiental
11	13 - Segurança do Trabalho

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvará e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.

O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.

Chave de autenticação	<i>sjnt.2qmw.clat.8c7e</i>
-----------------------	----------------------------

Anexo 5 – Estudo de Flora Para O Plantio

PORTO SUL - BAMIN ESTUDO DE FLORA PARA PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO FLORESTAL

Maio de 2015

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	3
1. INTRODUÇÃO	5
2. OBJETIVOS	6
2.1. OBJETIVO GERAL	6
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
3. METODOLOGIA.....	6
4. AVALIAÇÃO DE ÁREAS PARA O SUBPROGRAMA 02 – MEDIDA COMPENSATÓRIA ADICIONAL DE PLANTIO COMPENSATÓRIO.....	7
5. AVALIAÇÃO DE ÁREAS PARA O SUBPROGRAMA 03 – PLANTIO COMPENSATÓRIO REFERENTE ÀS INTERVENÇÕES EM APP	21
5.1. ÁREAS DA ETAPA 01 – FOZ DO RIO ALMADA A CASTELO NOVO	21
5.2. ÁREAS DA ETAPA 02 – CASTELO NOVO À CABECEIRA DO RIO ALMADA	52
6. REFERÊNCIAS	58

ANEXOS

- Mapa do Tracking das áreas percorridas para o Programa de Plantio Compensatório
- Mapa do Tracking das áreas percorridas para o Programa de Recomposição da vegetação de nascentes, matas ciliares e manguezais

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1 -	Localização das Áreas Sugeridas para o Replântio Associado ao Subprograma 02 do programa de Compensação Florestal	10
Figura 5.1 -	Mapa com a Disposição dos Pontos Identificados para Plantio de Mata Ciliar e Manguezais (Amarelo) e Pontos Indicando os Tributários que Desaguam no Baixo Curso do Rio Almada (Verde).....	25
Figura 5.2 -	Áreas Potenciais para Replântio de Matas Ciliares e Manguezais – Áreas 6 e 7 - Etapa 01	26
Figura 5.3 -	Áreas Identificadas para a Recomposição de Matas Ciliares – Área 5 - Etapa 02 ..	52
Figura 5.4 -	Áreas Identificadas para a recomposição de matas ciliares – Área 4 - Etapa 02	53
Figura 5.5 -	Áreas Identificadas para a Recomposição de Matas Ciliares – Área 3 - Etapa 02 ..	54
Figura 5.6 -	Áreas Identificadas para a Recomposição de Matas Ciliares – Área 2 - Etapa 02 ..	55
Figura 5.7 -	Áreas Identificadas para a Recomposição de Matas Ciliares – Área 1 - Etapa 02 ..	56
Figura 5.8 -	Áreas Identificadas para a Recomposição de Matas Ciliares – Etapa 01 e Etapa 02	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 4.1 -	Categorias para Classificação das Áreas Destinadas ao Plantio Compensatório	8
Quadro 4.2 -	Áreas Prioritárias para Realização do Plantio Compensatório Associado ao Subprograma 02 do programa de Compensação Florestal.....	9
Quadro 5.1 -	Áreas Selecionadas para Realização da Reposição da Vegetação Associada ao Subprograma 03 do programa de Compensação Florestal – Etapa 01.....	22
Quadro 5.2 -	Pontos dos Tributários que Desaguam no Baixo Curso do Rio Almada e Status de Conservação das Nascentes	24

APRESENTAÇÃO

A execução do Programa de Compensação Florestal é de fundamental importância no contexto das atividades de implantação do Porto Sul, visto que se faz necessário mitigar e compensar os impactos negativos advindos do projeto, além de contribuir para a conservação e a restauração dos fragmentos de mata atlântica e as Áreas de Preservação Permanente. Este documento, apresenta o detalhamento do Programa incorporando ações induzidas e naturais, contemplando a reintrodução e a sustentação da flora em sistemas característicos de bordas florestais, restingas, florestas ombrófilas, zonas de transição e Áreas de Preservação Permanente, como as Nascentes, Matas Ciliares e Manguezais, integrando sistemas diferenciados, embora complementares e fomentando a estabilização do sistema vegetacional e hídrico na região. Para a sua execução toma por base referências legais associadas à Lei da Mata Atlântica e à Resolução Conama 369/06.

MATA ATLÂNTICA

O plantio compensatório está associado à Lei da Mata Atlântica (Lei Federal nº. 11.428/06), mais especificamente ao artigo 17:

Art. 17. O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e, nos casos previstos nos arts. 30 e 31, ambos desta Lei, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana.

§ 1º Verificada pelo órgão ambiental a impossibilidade da compensação ambiental prevista no caput deste artigo, será exigida a reposição florestal, com espécies nativas, em área equivalente à desmatada, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica.

Ou seja, conforme esta Lei deve-se compensar a supressão prioritariamente com DESTINAÇÃO de área de extensão equivalente. Na ausência de disponibilidade desta área, deve-se compensar com REPOSIÇÃO florestal em área equivalente.

Já o decreto que Regulamenta a Lei da Mata Atlântica (Lei Federal nº. 6.660/08) artigo 26, aborda que:

Da destinação de área equivalente à desmatada

Art. 26. Para fins de cumprimento do disposto nos arts. 17 e 32, inciso II, da Lei nº 11.428, de 2006, o empreendedor deverá:

*I - **destinar área equivalente** à extensão da área desmatada, para conservação, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica e, nos casos previstos nos arts. 30 e 31 da Lei no 11.428, de 2006, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana; ou*

*II - **destinar, mediante doação ao Poder Público, área equivalente no interior de unidade de conservação de domínio público, pendente de regularização fundiária, localizada na mesma bacia hidrográfica, no mesmo Estado e, sempre que possível, na mesma microbacia hidrográfica.***

*§ 1º Verificada pelo órgão ambiental a inexistência de área que atenda aos requisitos previstos nos incisos I e II, o empreendedor deverá efetuar a **reposição florestal**, com espécies nativas, em área equivalente à desmatada, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica.*

*§ 2º A execução da reposição florestal de que trata o § 1º deverá seguir as diretrizes definidas em projeto técnico, elaborado por profissional habilitado e previamente aprovado pelo órgão ambiental competente, contemplando metodologia que garanta o **restabelecimento de índices de diversidade florística compatíveis com os estágios de regeneração da área desmatada.***

*Art. 27. A área destinada na forma de que tratam o inciso I e o § 1º do art. 26, poderá constituir **Reserva Particular do Patrimônio Natural**, nos termos do art. 21 da Lei no 9.985,*

de 18 de julho de 2000, ou **servidão florestal** em caráter permanente conforme previsto no art. 44-A da Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965 - Código Florestal.

Parágrafo único. O órgão ambiental competente promoverá vistoria prévia na área destinada à compensação para avaliar e atestar que as características ecológicas e a extensão da área são equivalentes àquelas da área desmatada.

Ou seja, conforme o Decreto que regulamenta a Lei, deve-se compensar a supressão prioritariamente com destinação de área de extensão equivalente em UC de domínio público (i), em RPPN ou servidão (ii) e, na ausência de disponibilidade desta área, deve-se compensar com reposição florestal em área equivalente (iii).

ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

A compensação associada à supressão de Áreas de Preservação Permanente – APP, apoia-se na Resolução Conama nº. 369/06, Art. 5º:

§ 2º As medidas de caráter compensatório de que trata este artigo consistem na efetiva recuperação ou recomposição de APP e deverão ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica, e prioritariamente:

- I - na área de influência do empreendimento, ou
- II - nas cabeceiras dos rios.

O estudo ora apresentado envolve a identificação e a caracterização de áreas potenciais para as ações de plantio para os subprogramas 2 e 3 do Programa de Compensação Florestal.

1. INTRODUÇÃO

A construção de empreendimentos associa-se a uma série de impactos ambientais, os quais, através de medidas mitigadoras e/ou compensatórias devem atender às leis ambientais vigentes e aos requisitos necessários para conservação ambiental.

A Resolução Conama n.º 303/2002 considera que as Áreas de Preservação Permanente – APP, como manguezais, nascentes e matas ciliares, são bens de interesse nacional e espaços territoriais especialmente protegidos, que por sua vez têm a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Além disso, as áreas que deverão ser alvos de supressão vegetal, ainda que não sejam APP, devem ser autorizadas mediante procedimentos administrativos autônomos e prévios, e atendidos os requisitos previstos em legislação.

Dentre estes condicionantes está a necessidade de plantio compensatório por supressão de Mata Ombrófila. De acordo com Silva (2008), a legislação exige também, que o plantio compensatório deva ser realizado prioritariamente nos municípios atingidos pelo empreendimento e na mesma bacia hidrográfica alvo do empreendimento.

Para que o plantio compensatório tenha sucesso em sua execução, é necessário um planejamento detalhado das ações, incluindo uma visita técnica anterior à elaboração do referido programa, para que sejam selecionadas áreas possíveis para realização do plantio. Estas áreas devem estar em consonância com o perfil de conservação das áreas que serão suprimidas pelo empreendimento, além de serem espaços adequados à atividade de reposição de espécies.

Esse relatório fornece diretrizes para a elaboração do Programa de Compensação Florestal com a identificação e caracterização de áreas para a execução do plantio associados aos subprogramas 2 e 3. Posteriormente, conforme colocado no Programa, serão elaborados projetos executivos para o plantio, incluindo a obtenção de autorizações e processos de mobilização social.

Em função do grande montante de áreas necessárias à compensação vinculada ao subprograma 03, **apresentam-se e caracterizam-se** áreas prioritárias que totalizam **47,87 ha** para seleção de locação de revegetação (Etapa 01). Os resultados da Etapa 01 são apresentados no presente estudo. Adicionalmente foram **identificadas** outras áreas para **posterior caracterização** (cerca de **270 ha**) nos primeiros meses de execução do Programa (Etapa 02). Neste relatório é apresentado um mapa com a delimitação das áreas a serem caracterizadas na Etapa 02.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

- Selecionar áreas antropizadas situadas no entorno do empreendimento Porto Sul, possibilitando subsidiar a elaboração do Programa de Compensação Florestal.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar áreas antropizadas para replantio de espécies das fitofisionomias de restinga e floresta ombrófila subsidiando o Subprograma 02 do Programa de Compensação Florestal;
- Identificar e caracterizar áreas antropizadas para reposição de espécies de manguezal e matas ciliares no baixo curso do rio Almada subsidiando a Etapa 1 do Subprograma 03 do Programa de Compensação Florestal; e
- Identificar áreas de mata ciliar antropizadas ao longo de todo o curso do rio Almada subsidiando a Etapa 2 do Subprograma 03 do Programa de Compensação Florestal.

3. METODOLOGIA

Para seleção das áreas potenciais para os subprogramas, foram realizadas visitas técnicas entre os dias 15 e 19 de novembro de 2013, quando foram percorridas as áreas de influência direta e indireta do empreendimento, situadas no município de Ilhéus, Bahia, objetivando caracterizar as áreas antropizadas encontradas nestes locais.

Estas áreas foram inicialmente identificadas através de fotografias aéreas e em campo foi verificada a acessibilidade aos locais previamente selecionados, registrada a presença de propriedades particulares e comunidades próximas, além da identificação das fitofisionomias e estágio de conservação.

A marcação dos pontos percorridos foi feita com o auxílio de um receptor GPS e para identificação das áreas com fitofisionomias a serem revegetadas foram utilizados os mapas de vegetação elaborados para o EIA/RIMA do Porto Sul e seus Estudos Complementares. Para todas as fitofisionomias observadas, procurou-se analisar formações que apresentassem alto nível de antropização, de modo a selecionar áreas que melhor se adequassem aos programas de replantio e reposição, inclusive de acordo com as técnicas ecológicas de revegetação de áreas antropizadas.

Foram percorridas as áreas de Aritaguá, Ponta da Tulha, APA da Lagoa Encantada e o baixo curso do rio Almada para observação das áreas antropizadas possíveis de serem revegetadas com espécies típicas das fitofisionomias de floresta ombrófila densa, restingas, manguezais, matas ciliares e nascentes.

As áreas foram selecionadas de acordo com dois aspectos principais: **áreas desapropriadas, em processo de desapropriação ou abandonadas / improdutivas**; e **áreas adjacentes a fragmentos florestais significativos**, a fim de recompor corredores.

As áreas pertencentes a propriedades privadas são mais difíceis de comporem planos de plantio compensatório por possível falta de interesse dos seus proprietários que já escolheram uma vocação econômica para sua propriedade, seja ela agropecuária ou turística, e cujo plantio de áreas poderia limitar o desenvolvimento de sua atividade. Assim, foram priorizadas as áreas desapropriadas ou abandonadas próximas à Lagoa Encantada, do povoado de Ponta da Tulha e em Aritaguá.

As áreas antropizadas próximas a fragmentos florestais significativos podem ser vantajosas de duas formas: o plantio é economicamente viável, pois a taxa de sucesso de regeneração é alta porque aproveita a proximidade do fragmento e seus dispersores naturais; e é ecologicamente eficiente pela eliminação do efeito de borda no fragmento, ampliando a diversidade biológica.

O efeito de borda pode ser definido como uma alteração na estrutura, na composição e/ou na abundância relativa de espécies na parte marginal de um fragmento. Não se trata de um fenômeno natural, contínuo e estável numa escala de tempo mais longa, mas de algo abrupto e que tem uma dinâmica muito rápida. As áreas de fragmentos perto da borda acabam ficando mais iluminadas, quentes e secas e essas alterações acabam influenciando as espécies que nelas habitam, afetando de forma diferenciada os parâmetros demográficos e, portanto, a estrutura do ecossistema. O efeito de borda pode ser perceptível a partir de dois principais tipos de análise (ZAU, 1998): a primeira leva em conta a estrutura física da vegetação que se apresenta com menores alturas totais, sobreposições de copas, menor diâmetro médio das espécies arbóreas e maior espaçamento entre os indivíduos de maior diâmetro; e a segunda avalia a composição fitossociológica, pois em trechos de borda são muito mais frequentes as espécies com características pioneiras e típicas de clareiras com muitos indivíduos de poucas espécies, características de estado sucessional inicial. O tamanho dos fragmentos florestais é influenciado pelas áreas antropizadas, na medida em que estas exportam, aos fragmentos, animais e plantas exóticas. De acordo com Zau (1998), quanto menor o fragmento florestal, maior vai ser a pressão sobre suas espécies nativas, com presença de plantas invasoras, predação intensa ao banco de germoplasma e baixa regeneração natural. A alta incidência solar, associada à baixa regeneração, impede a formação do microclima, necessário à colonização das espécies de necessidades ecológicas mais específicas. Isso significa que a recomposição florestal de áreas antropizadas próximas ao fragmento, permite a regeneração natural e a estabilização ecológica da área.

4. AVALIAÇÃO DE ÁREAS PARA O SUBPROGRAMA 02 – MEDIDA COMPENSATÓRIA ADICIONAL DE PLANTIO COMPENSATÓRIO

O Subprograma 02 prevê o plantio de espécies suprimidas das fitofisionomias de Mata Atlântica suprimidas. Foram selecionadas oito áreas para realização de plantio em fitofisionomia de floresta ombrófila, totalizando 23,49 hectares, e duas áreas para plantio em fitofisionomia de restinga, totalizando 29,91 hectares. Esta área atende e extrapola aquela a ser suprimida para as duas fisionomias (5,66 ha de mata ombrófila em estágio médio e 0,24 ha de manguezal), às quais adicionaram-se 24,10ha, totalizando 30,0ha a serem recuperados. (**Quadro 4.1**).

Estas áreas estão situadas no entorno de significativos fragmentos florestais como a APA da Lagoa Encantada e Rio Almada e as restingas arbóreas de Ponta da Tulha. De acordo com o registro fotográfico, estas áreas antropizadas estão em estágio inicial de regeneração, ou ausente de vegetação arbórea, o que as configura como locais prioritários para a realização do plantio compensatório. Ressalta-se que todas estão envolvidas pelo Mini-corredor Parque Estadual Serra do Conduru – PESC/Parque Municipal Boa Esperança, do qual fazem parte as Unidades de

Conservação do PESC, Parque Municipal Boa Esperança, APA Itacaré /Serra Grande e APA da Lagoa Encantada.

As áreas de plantio compensatório de restinga estão situadas no entorno da área do Decreto nº. 13.468/11, que considera a área de Ponta da Tulha como uma unidade de conservação. Esta área sofreu desapropriação, embora já estivesse ocupada sofrendo corte seletivo para implantação de agricultura. Por ser uma área no entorno de unidade de conservação, a mesma encontra-se abandonada, se constituindo em espaços adequados para o plantio em sua zona de amortecimento, formando corredores ecológicos com as restingas arbóreas preservadas da região.

As áreas visitadas foram descritas e registradas, conforme apresentação das fichas de campo, com informações detalhadas sobre os locais e seus entornos. Em **anexo** apresenta-se o caminho percorrido.

Após realização das visitas técnicas, as áreas foram agrupadas em quatro categorias (**Quadro 4.1**) de acordo com a cobertura vegetal antropizada, a vegetação do entorno e o acesso a banco de sementes nativas.

Quadro 4.1 - Categorias para Classificação das Áreas Destinadas ao Plantio Compensatório

Tipologia da Área	Características da Área de Plantio		
	Cobertura vegetal nativa	Presença de banco de sementes de espécies pioneiras	Entorno com vegetação preservada e aporte de propágulos
Vegetação regional parcialmente degradada	Desgastada	Presente	Indiferente
Vegetação regional eliminada recentemente	Ausente	Presente	Presente
Agricultura pouco tecnificada	Ausente	Presente	Ausente
Edificações e Pastagem	Ausente	Ausente	Presente

A **Figura 4.1** e o **Quadro 4.2** mostram a localização das áreas inspecionadas para a elaboração deste estudo, bem como o tamanho de cada uma destas áreas. A seguir, nas fichas, está apresentada a caracterização sucinta de cada uma destas. Foram selecionadas dez áreas prioritárias para o plantio associado a este programa, totalizando 53,40 ha. Na execução do programa, estas áreas sugeridas, indicadas no **Quadro 4.2** e na **Figura 4.1** deverão ser visitadas para aquisição de conhecimentos mais específicos sobre quantidade de mudas e técnicas a serem utilizadas, como parte da elaboração do Projrto Executivo, conforme colocado no Programa de Compensação Florestal.

Quadro 4.2 - Áreas Prioritárias para Realização do Plantio Compensatório Associado ao Subprograma 02 do programa de Compensação Florestal

Pontos	Coordenadas		Fitofisionomia	Área (ha)	Estágio de regeneração
F1	488459	8383486	Floresta Ombrófila	1,73	Floresta ombrófila em Estágio inicial de Regeneração
F2	488299	8383460	Floresta Ombrófila	2,93	Floresta ombrófila em Estágio inicial de Regeneração
F3	487953	8383394	Floresta Ombrófila	6,37	Floresta ombrófila em Estágio inicial de Regeneração
F4	489450	8384691	Floresta Ombrófila	2,00	Floresta ombrófila em Estágio inicial de Regeneração
F5	489746	8384727	Floresta Ombrófila	1,79	Floresta ombrófila em Estágio inicial de Regeneração
F6	488386	8385032	Floresta Ombrófila	1,51	Floresta ombrófila em Estágio médio de regeneração
F7	488371	8385741	Floresta Ombrófila	2,64	Solo exposto
F8	489596	8386860	Floresta Ombrófila	4,52	Floresta ombrófila em Estágio inicial de Regeneração
R4	492523	8386139	Restinga	5,35	Restinga em estágio secundário
R5	490663	8381271	Restinga	24,56	Restinga em estágio secundário
TOTAL	53.40 ha				

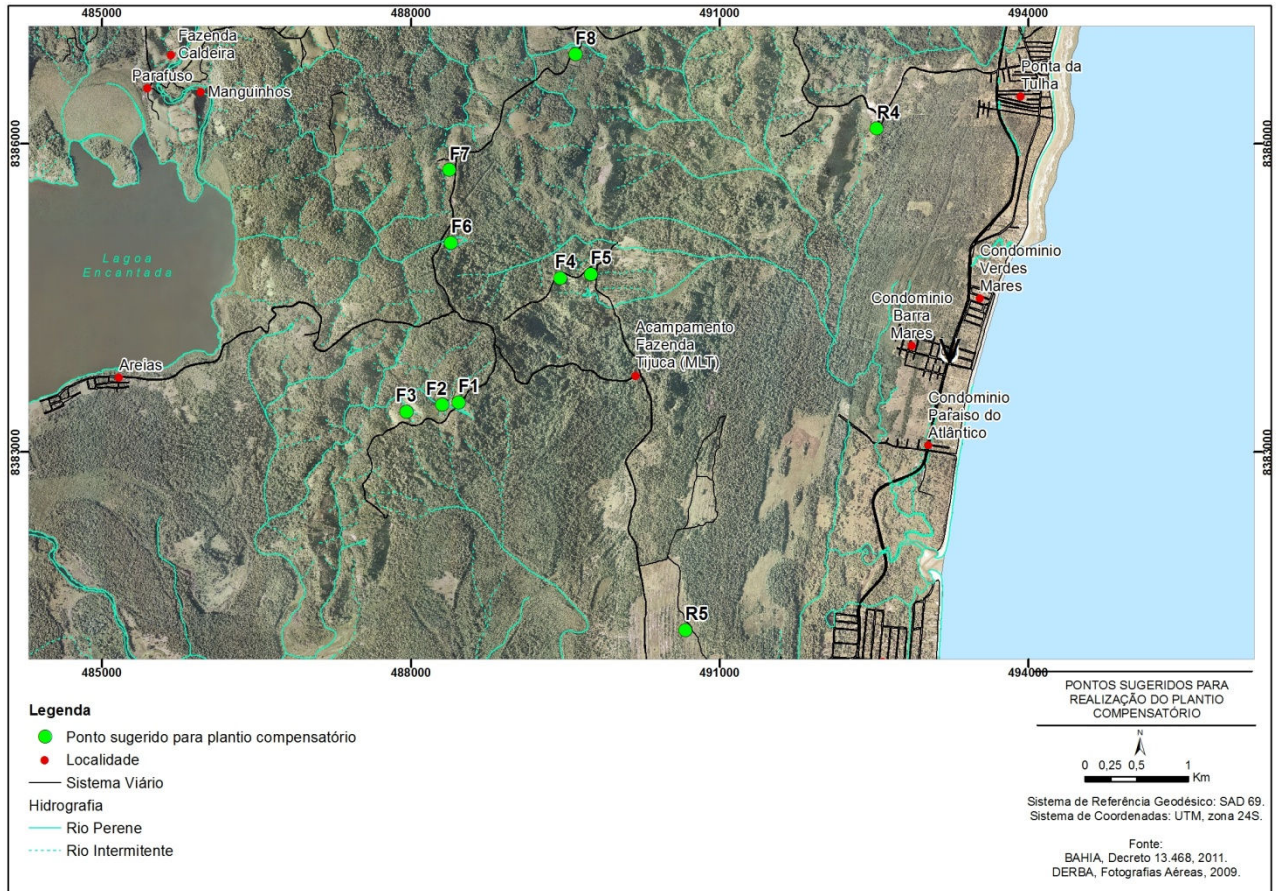





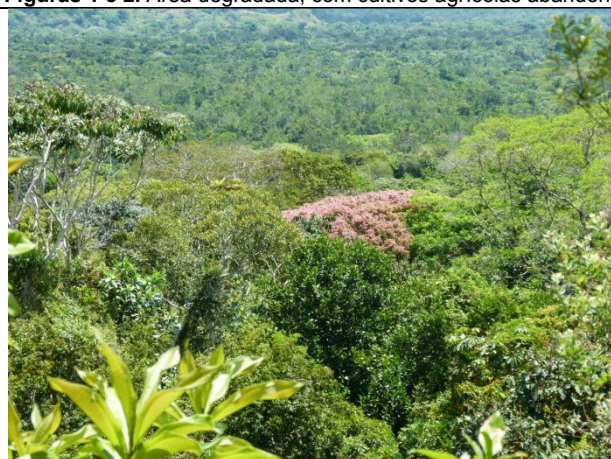
Figura 4.1 - Localização das Áreas Sugeridas para o Replântio Associado ao Subprograma 02 do programa de Compensação Florestal

PONTO F1 – Floresta Ombrófila	
Fitofisionomia do entorno:	Floresta Ombrófila
Tipo de Propriedade:	Desapropriada
Coordenadas:	488459 e 8383486
Tamanho da Área:	1,73 ha
Acesso:	Proximidades da Lagoa Encantada
Descrição:	Área de fazenda, com edificações e diversas espécies ornamentais exóticas, além de cultivos agrícolas abandonados e vegetação de pinheiros. O entorno possui cobertura vegetal de remanescente de floresta ombrófila em estágio médio de regeneração, que poderá se constituir num corredor ecológico até a APA da Lagoa Encantada e Rio Almada
Tipologia da área:	Vegetação regional parcialmente degradada, Edificações e Agricultura
Indicação:	Área prioritária para o plantio compensatório
 	
Figuras 1 e 2. Área da propriedade com a sede e os cultivos abandonados e indivíduos de pinheiros exóticos à paisagem	
 	
Figuras 3 e 4. Entorno com vegetação remanescente de floresta ombrófila em estágio médio e a área e cultivos abandonados	

PONTO F2 – Floresta Ombrófila	
Fitofisionomia do entorno:	Floresta Ombrófila
Tipo de Propriedade:	Desapropriada
Coordenadas:	488298 e 8383459
Tamanho da Área:	2,93 ha
Acesso:	Proximidades da Lagoa Encantada
Descrição:	Área de fazenda, com edificações e cultivos agrícolas abandonados. O entorno possui cobertura vegetal de remanescente de floresta ombrófila em estágio médio de regeneração, que poderá se constituir num corredor ecológico até a APA da Lagoa Encantada.
Tipologia da área:	Vegetação regional parcialmente degradada, Edificações e Agricultura
Indicação:	Área prioritária para o plantio compensatório





Figuras 1 e 2. Área degradada, com cultivos agrícolas abandonados e ocupação por braquiária.





Figuras 3 e 4. Entorno com vegetação remanescente de floresta ombrófila em estágio médio e a área com presença de espécies invasoras e vegetação exótica.

PONTO F3 – Floresta Ombrófila	
Fitofisionomia do entorno:	Floresta Ombrófila
Tipo de Propriedade:	Desapropriada
Coordenadas:	487953 e 8383394
Tamanho da Área:	6,37 ha
Acesso:	Proximidades da Lagoa Encantada
Descrição:	Área de fazenda, com edificações e cultivos agrícolas abandonados. O entorno possui cobertura vegetal de remanescente de floresta ombrófila em estágio médio de regeneração, que poderá se constituir num corredor ecológico até a APA da Lagoa Encantada.
Tipologia da área:	Vegetação regional parcialmente degradada, Edificações e Agricultura
Indicação:	Área prioritária para o plantio compensatório, incluindo recomposição de vegetação ciliar.
	
Figuras 1 e 2. Área com vegetação antropizada e exótica, além de cultivos abandonados	
	
Figuras 3 e 4. Área com vegetação antropizada e remanescentes de floresta ombrófila no entorno	

PONTO F4 – Floresta Ombrófila	
Fitofisionomia do entorno:	Floresta Ombrófila
Tipo de Propriedade:	Não Identificada
Coordenadas:	489450 e 8384691
Tamanho da Área:	2,00 ha
Acesso:	Proximidades da Lagoa Encantada
Descrição:	Área degradada, com resíduos de edificações e construções abandonadas, além de pastagens. O entorno possui vegetação remanescente de floresta ombrófila em estágio inicial e médio de regeneração.
Tipologia da área:	Vegetação regional eliminada recentemente, Edificações e Pastagem
Indicação:	Área sugerida para o plantio compensatório
	
Figuras 1 e 2. Área com vegetação antropizada e edificações abandonadas	
	
Figuras 3 e 4. Área de pastagem com vegetação remanescente de floresta ombrófila em estágio inicial	

PONTO F5 – Floresta Ombrófila	
Fitofisionomia do entorno:	Floresta Ombrófila
Tipo de Propriedade:	Privada
Coordenadas:	489746 e 8384727
Tamanho da Área:	1,79 ha
Acesso:	Proximidades da Lagoa Encantada
Descrição:	Área antropizada, com cultivos agrícolas e pastagem em seu entorno, sendo que as áreas de morro estão compostadas de gramíneas para a pastagem. Alguns indivíduos arbóreos remanescentes de mata atlântica, como jueranas e pau pombo, são observados. O entorno possui um remanescente significativo de vegetação ciliar
Tipologia da área:	Agricultura pouco tecnificada, Edificações e Pastagem
Indicação:	Área sugerida para o plantio compensatório
	
<p>Figuras 1 e 2. Área de pastagem com vegetação remanescente de floresta ombrófila e mata ciliar</p>	

PONTO F6 – Floresta Ombrófila	
Fitofisionomia do entorno:	Floresta Ombrófila
Tipo de Propriedade:	Não Identificada
Coordenadas:	488386 e 8385032
Tamanho da Área:	1,51 ha
Acesso:	Estrada para o povoado do Retiro, em direção à Ponta da Tulha
Descrição:	Área parcialmente degradada, com remanescente de vegetação em estágio inicial de regeneração, sendo que o entorno possui vegetação adensada. São identificados sinais de corte seletivo.
Tipologia da área:	Vegetação regional parcialmente degradada
Indicação:	Área prioritária para recomposição de espécies de floresta ombrófila
	

Figuras 1 e 2. Área de remanescente de floresta antropizada


PONTO F7 – Floresta Ombrófila	
Fitofisionomia do entorno:	Floresta Ombrófila
Tipo de Propriedade:	Não Identificada
Coordenadas:	488371 e 8385741
Tamanho da Área:	2,64 ha
Acesso:	Estrada para o povoado do Retiro, em direção à Ponta da Tulha
Descrição:	Área degradada, com as características de retirada de sedimento, como se fosse uma área de empréstimo. A vegetação do entorno ainda mantém cobertura de floresta ombrófila significativa, classificada como estágio médio de regeneração, além de áreas alagáveis
Tipologia da área:	Vegetação regional degradada (Semelhante à área de empréstimo)
Indicação:	Área prioritária no plantio compensatório e como recomposição de vegetação ciliar
	
Figuras 1 e 2. Área degradada com vegetação de floresta ombrófila no entorno	
	
Figuras 3 e 4. Área degradada, prioritária para recuperação, com vegetação de floresta ombrófila e áreas alagadas no entorno	

PONTO F8 – Floresta Ombrófila	
Fitofisionomia do entorno:	Floresta Ombrófila
Tipo de Propriedade:	Não Identificada
Coordenadas:	489596 e 8386860
Tamanho da Área:	4,52 ha
Acesso:	Estrada para o povoado do Retiro, em direção à Ponta da Tulha
Descrição:	A área está degradada pela ocupação com pastagens e remanescentes agrícolas. Ainda são encontrados alguns indivíduos arbóreos remanescentes como piaçava, pau pombo, dendê, baba de boi (<i>Cordia</i> sp.), e espécies arbustivos diversos como canela de velho, erva de rato e piper.
Tipologia da área:	Vegetação regional degradada
Indicação:	Área prioritária no plantio compensatório e como recomposição de vegetação ciliar
	
Figuras 1 e 2. Área antropizada, prioritária para recuperação, com vegetação de floresta ombrófila no entorno.	
	
Figuras 3 e 4. Área degradada, prioritária para recuperação, com vegetação de mata ciliar no entorno	

PONTO R4 – Restinga	
Fitofisionomia do entorno:	Restinga e Floresta Ombrófila
Tipo de Propriedade:	Não identificada
Coordenadas:	492523 e 8386139
Tamanho da Área:	5,35 ha
Acesso:	Estrada de acesso ao distrito de Ponta da Tulha
Descrição:	A área está completamente degradada, com sedimento arenoso exposto e nenhuma cobertura vegetal. O local parece ter sofrido grande erosão, associada à extração de areia. As áreas do entorno imediato são pequenos sítios, com muitas frutíferas e plantas ornamentais. Alguns indivíduos arbóreos são remanescentes de mata atlântica e restinga. No entorno mais afastado são encontrados remanescentes vegetacionais de restinga e floresta ombrófila.
Tipologia da área:	Área degradada e área de empréstimo (semelhante à extração de areia)
Indicação:	Área prioritária no plantio compensatório


Figuras 1 e 2. Área degradada com solo exposto e sinais de extração de areia

Figuras 3 e 4. Área degradada e seu entorno com cobertura vegetal, importante para sua recomposição

PONTO R5 – Restinga	
Fitofisionomia do entorno:	Restinga em estágio médio de regeneração
Tipo de Propriedade:	Não identificada
Coordenadas:	490663 e 8381271
Tamanho da Área:	24,56 ha
Acesso:	Estrada para a Lagoa Encantada
Descrição:	Área degradada por queimadas e cortes seletivos, cujo entorno possui vegetação de restinga em estágio médio, com indivíduos arbóreos de ingá distribuídos de forma esparsa, além de coqueiros, dendês, piaçava e licurioba
Tipologia da área:	Vegetação regional parcialmente degradada, com evento de queimadas e cultivos abandonados
Indicação:	Área prioritária para o plantio de espécies de restinga
	
Figuras 1 e 2. Áreas de restinga degradada, com vegetação de restinga arbórea no entorno	

5. AVALIAÇÃO DE ÁREAS PARA O SUBPROGRAMA 03 – PLANTIO COMPENSATÓRIO REFERENTE ÀS INTERVENÇÕES EM APP

O Subprograma 03 prevê o plantio de espécies suprimidas em APP, em áreas nas quais seja necessário o enriquecimento com diferentes espécimes para melhoria da qualidade ambiental.

Conforme exposto no item 1 deste estudo, o Subprograma 03 contempla o plantio de 313,33 ha de matas ciliares (e manguezais) e está dividido em duas etapas quanto à seleção de áreas de plantio.

A Etapa 01 relaciona-se ao estuário do rio Almada, entre a sua foz e a localidade de Castelo Novo, com a proposição de 47,87 ha para plantio. Estas áreas foram identificadas e caracterizadas, conforme apresentado neste relatório.

A Etapa 02 relaciona-se ao rio Almada, desde Castelo Novo até suas nascentes, com a proposição de cerca de 270 ha para plantio. Estas áreas foram identificadas, porém não caracterizadas, o que está remetido para a execução do Programa.

Estas áreas compreendidas pelas duas etapas somam cerca de 320 ha. Entretanto, como o plantio depende da autorização dos proprietários, é possível que seja necessária a identificação de áreas complementares. Por conta disso, conforme colocado no programa, adota-se uma escala de priorização para a definição de novas áreas:

- Área prioritária 1 –estuário do rio Almada, entre a sua foz e a localidade de Castelo Novo e seus tributários;
- Área prioritária 2 –rio Almada, desde Castelo Novo até suas Nascentes;
- Área prioritária 3 –manguezal da foz dos rios Cachoeira e Santana, em Ilhéus;
- Área prioritária 4 –rio Cachoeira.

5.1. ÁREAS DA ETAPA 01 – FOZ DO RIO ALMADA A CASTELO NOVO

As áreas, pré-identificadas por meio de imagens, foram visitadas pela equipe técnica, tendo sido caracterizadas quanto à qualidade ambiental e uso atual. Em **anexo** apresenta-se o caminho percorrido neste esforço.

Ao final do estudo, foram caracterizadas 29 áreas, apresentadas no **Quadro 5.1** e na **Figura 5.1**. As áreas foram avaliadas de acordo com metodologia proposta por Cury e Carvalho Jr. (2011). As fichas apresentadas na sequência caracterizam as 29 áreas visitadas. A **Figura 5.2** detalha as áreas que compreendem os 29 pontos descritos.

Além destas áreas, foram listados os pequenos tributários que deságuam, intermitentemente ou perenemente, no baixo curso do rio Almada indicando o status de conservação das suas nascentes a partir da avaliação de campo e entrevistas com a comunidade local (**Quadro 5.2**). O mapa da **Figura 5.1** apresenta a localização espacial de todos os pontos elencados nos quadros.

Quadro 5.1 - Áreas Selecionadas para Realização da Reposição da Vegetação Associada ao Subprograma 03 do programa de Compensação Florestal – Etapa 01

Pontos	Coordenadas		Fitofisionomia	Área (ha)	Uso e Ocupação	Informações sobre a área
P1	492677	8370962	Restinga em mata Ciliar	0,83	Pastagem / Privada	Margem esquerda do Rio Almada (sentido Castelo Novo). Área aterrada, com cobertura vegetal de gramíneas.
P2	492321	8372488	Manguezal	0,96	Área desmatada / Privada	Margem esquerda do Rio Almada (sentido Castelo Novo). Área de charco, com cobertura vegetal com espécies de manguezal, junco, pteridófito.
P3	488535	8380183	Restinga em mata Ciliar (Enriquecimento)	0,32	Área antropizada	Margem esquerda do Rio Almada (sentido Castelo Novo). Cobertura vegetal com espécies de restinga. Uso da área para fins de recreação, acesso de embarcações.
P4	488524	8380272	Restinga em mata Ciliar	0,75	Área desapropriada decreto governo do estado da Bahia	Margem direita do Rio Almada (sentido Castelo Novo). Cobertura vegetal com espécies de gramíneas. Uso da área para fins de pastagem.
P5	487409	8380114	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	2,20	Pastagem / Privada	Margem esquerda do Rio Almada (sentido Castelo Novo). Proximidade de Urucutuca. Área desmatada. Cobertura vegetal com espécies de gramínea. Uso atual como pastagem.
P6	487112	8379806	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	2,54	Pastagem / Privada	Margem direita do Rio Almada (sentido Castelo Novo). Uso atual como pastagem. Após a Mata Ciliar a fitofisionomia é de cabruca.
P7	486799	8379645	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	0,78	Pastagem / Privada	Margem esquerda do Rio Almada (sentido Castelo Novo). Cobertura vegetal com espécies de gramínea. Uso atual como pastagem.
P8	486719	8379883	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	0,36	Área alagável / Privada	Margem direita do Rio Almada (sentido Castelo Novo). Cobertura vegetal com espécies de áreas alagáveis (junco, aniga)
P9	486581	8380149	Restinga em mata Ciliar	1,22	Pastagem / Privada	Área degradada com assoreamento nas margens. Solo das margens exposto e sendo carreado para a calha do Rio Almada. Uso atual para pastagem.
P10	485825	8380082	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	0,18	Pastagem / Privada	Área degradada com assoreamento nas margens. Solo das margens exposto e sendo carreado para a calha do Rio Almada. Uso atual para pastagem.
P11	485661	8380030	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	2,26	Pastagem / Privada	Margem esquerda do Rio Almada (sentido Castelo Novo). Cobertura vegetal com espécies de gramínea. Uso atual como pastagem.

Continua

Quadro 5.1 - Áreas Selecionadas para Realização da Reposição da Vegetação Associada ao Subprograma 03 do programa de Compensação Florestal – Etapa 01 (continuação)

Pontos	Coordenadas		Fitofisionomia	Área (ha)	Uso e Ocupação	Informações sobre a área
P12	485615	8380374	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	3,45	Pastagem / Privada	Margem esquerda do Rio Almada (sentido Castelo Novo). Cobertura vegetal com espécies de gramínea. Uso atual como pastagem.
P13	485284	8381161	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	2,31	Pastagem / Privada	Cobertura vegetal com espécies de gramínea. Uso atual como pastagem.
P15	484637	8381892	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	3,55	Pastagem / Privada	Cobertura vegetal com espécies de gramínea. Uso atual como pastagem.
P16	484116	8382281	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	1,06	Pastagem / Privada	Comunidade de laranjeira. Local antigamente ocupado pela comunidade que hoje habita a lagoa Encantada. Cobertura vegetal com espécies de gramínea.
P17	483992	8382668	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	0,99	Cabruca / Privada	Área de plantio de Cacau em sistema de Cabruca.
P18	482932	8381641	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	1,17	Cabruca / Privada	Área de plantio de Cacau em sistema de Cabruca.
P19	482416	8381915	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	0,31	Cabruca / Privada	Margem direita do Rio Almada (sentido Castelo Novo). Área de plantio de Cacau em sistema de Cabruca.
P20	481981	8382229	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	2,64	Cabruca / Privada	Área de plantio de Cacau em sistema de Cabruca.
P21	481640	8381761	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	1,36	Pastagem / Privada	Grande área desprovida de cobertura vegetal de porte arbustivo ou arbóreo. Cobertura vegetal com espécies de gramínea. Uso atual como pastagem.
P22	481422	8381539	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar	2,10	Cabruca / Privada	Grande área desprovida de cobertura vegetal de porte arbustivo ou arbóreo. Cobertura vegetal com espécies de gramínea. Uso atual como pastagem.
P23	489945	8379899	Restinga em mata Ciliar	1,24	Pastagem / Privada	Cobertura vegetal com espécies de gramínea.
P24	490588	8380292	Restinga em mata Ciliar	1,28	Pastagem / Privada	Área extensa de restinga. Na margem a cobertura vegetal se apresenta com espécies de gramínea.
P25	491190	8379992	Restinga em mata Ciliar	1,92	Pastagem / Privada	Margem esquerda do Rio Almada (Sentido da Foz). Verificado processos erosivos nas margens. Área prioritária de intervenção.
P26	491315	8379399	Restinga em mata Ciliar	3,66	Pastagem / Privada	Na margem a cobertura vegetal se apresenta com espécies de gramínea.
P28	492494	8376717	Restinga em mata Ciliar	1,45	Pastagem / Privada	Na margem a cobertura vegetal se apresenta com espécies de gramínea.
P29	491937	8375720	Restinga em mata Ciliar	0,88	Pastagem / Privada	Na margem a cobertura vegetal se apresenta com espécies de gramínea.
P32	491523	8377768	Restinga em mata Ciliar	1,51	Área antropizada	Margem esquerda do rio Almada, antes da ponte rodoviária, próximo a fragmento de manguezal.

Continua

Quadro 5.1 - Áreas Selecionadas para Realização da Reposição da Vegetação Associada ao Subprograma 03 do programa de Compensação Florestal – Etapa 01 (conclusão)

Pontos	Coordenadas		Fitofisionomia	Área (ha)	Uso e Ocupação	Informações sobre a área
P33	492440	8376883	Manguezal	4,59	Área alagável	Margem direita do rio Almada, após ponte de embarque do empreendimento e próximo a fragmento de manguezal.

Quadro 5.2 - Pontos dos Tributários que Deságuam no Baixo Curso do Rio Almada e Status de Conservação das Nascentes

Pontos	Coordenadas		Nome da Nascente	Status de Conservação	Categoria do Corpo Hídrico
TRI1	493617	8366896	Mata de Esperança	Preservada	Perene
TRI1A	492036	8369580	Mata da CEPEC	Degradada	Perene
TRI2A	492650	8371011	Córrego Faz Rosário	Degradada	Perene
TRI2B	492617	8371303	Córrego Faz Rosário	Degradada	Perene
TRI2C	492265	8371291	Fazenda Rosário	Degradada	Perene
TRI3	492256	8372548	Nascente Arnaldo Badaró	Preservada	Perene
TRI4	491851	8374110	Cassimiro	Degradada	Intermitente
TRI5	491825	8375073	Represa de Eduardo da Hora	Preservada	Perene
TRI9	491152	8378390	Horto	Degradada	Intermitente
TRI10	488613	8380249	Rio Pedro Augusto	Preservada	Perene
TRI11	488215	8380254	Rodão de Seu Valdi	Degradada	Perene
TRI11A	488544	8379598	Rodão de Seu Valdi	Degradada	Perene
TRI12	487636	8379660	Roca de Chaga	Degradada	Perene
TRI15	485643	8379116	Ponte Campinho	Degradada	Perene
TRI16	485487	8380348	Campinhos Pasto de João	Degradada	Perene
TRI17	491153	8380429	Joia do Atlântico	Degradada	Intermitente

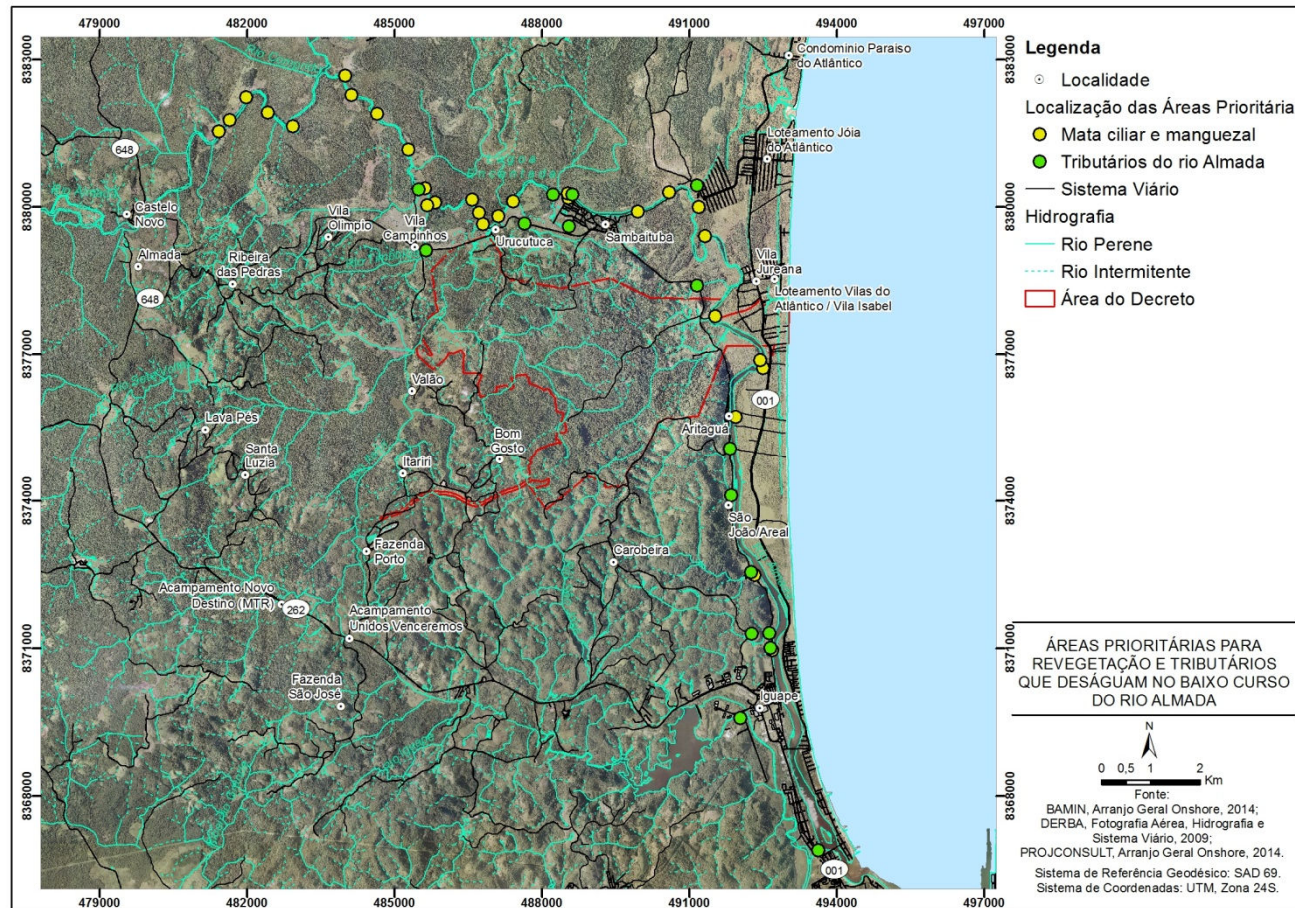
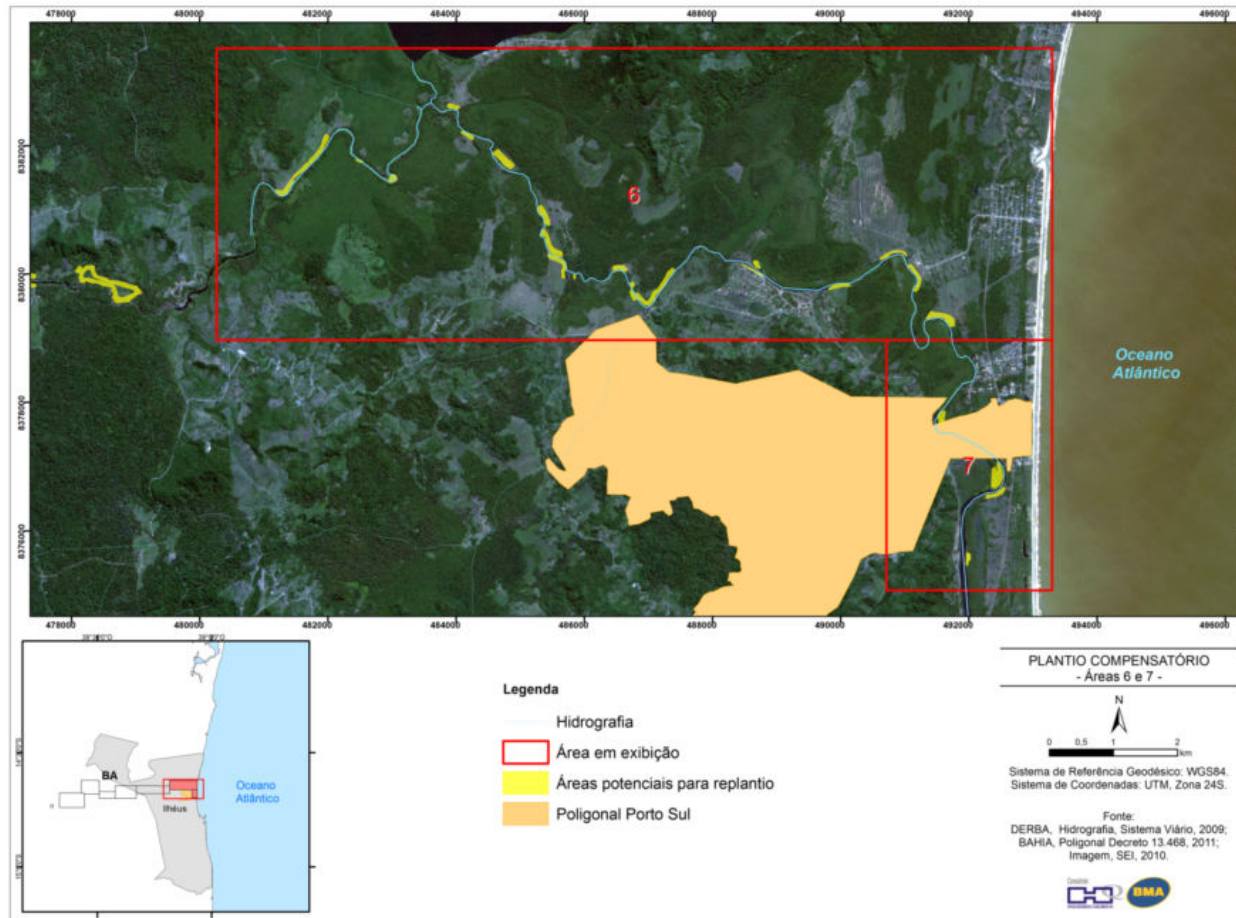




Figura 5.1 - Mapa com a Disposição dos Pontos Identificados para Plantio de Mata Ciliar e Manguezais (Amarelo) e Pontos Indicando os Tributários que Deságuam no Baixo Curso do Rio Almada (Verde)




Obs: estas áreas englobam os 29 pontos identificados


Figura 5.2 - Áreas Potenciais para Replantio de Matas Ciliares e Manguezais – Áreas 6 e 7 -Etapa 01

PONTO 1 – MATA CILIAR	
Fitofisionomia do entorno:	Restinga em Mata Ciliar
Tipo de Propriedade:	Privada
Coordenadas:	492677 e 8370962
Tamanho da Área:	0,83 ha
Acesso:	Estrada de Aritaguá para Castelo Novo
Descrição:	Margem esquerda do Rio Almada (sentido Castelo Novo). Área aterrada, com cobertura vegetal de gramíneas.
Tipologia da área:	Pastagens antigas e Áreas desmatadas
Indicação:	Área indicada para programa de reposição de Mata Ciliar



Figuras 1 e 2. Área para reposição de mata ciliar com espécies de restinga

PONTO 2 – MANGUEZAL	
Fitofisionomia do entorno:	Manguezal
Tipo de Propriedade:	Privada
Coordenadas:	492321 e 8372488
Tamanho da Área:	0,96 ha
Acesso:	Estrada de Aritaguá para Castelo Novo
Descrição:	Esta área está situada à margem esquerda do Rio Almada, na estrada sentido Castelo Novo. Esta área se caracteriza por ser alagadiça, com um charco. A cobertura vegetal é predominante de espécies de manguezal, juncos, pteridófitas de terrenos alagadiços (<i>Acrostium</i> sp.).
Tipologia da área:	Áreas desmatadas
Indicação:	Área indicada para programa de reposição de Manguezal
	
Figuras 1 e 2. Area para reposição de manguezal	


PONTO 3 – MATA CILIAR	
Fitofisionomia do entorno:	Restinga em mata Ciliar
Tipo de Propriedade:	Não Identificada
Coordenadas:	488535 e 8380183
Tamanho da Área:	0,32 ha
Acesso:	Estrada de Sambaituba
Descrição:	Esta área encontra-se à margem esquerda do Rio Almada, no sentido Castelo Novo. A cobertura vegetal se caracteriza por ser um restinga antropizada em estágio inicial de regeneração, cujo local é utilizado para fins recreacionais e para o acesso às embarcações para navegação do rio Almada.
Tipologia da área:	Áreas desmatadas
Indicação:	Pelo uso da área, ela não está indicada à recomposição e sim ao enriquecimento.
	
<p>Figuras 1 e 2. Area para enriquecimento com espécies de restinga</p>	

PONTO 4 – MATA CILIAR	
Fitofisionomia do entorno:	Restinga em mata Ciliar
Tipo de Propriedade:	Área anteriormente prevista para implantação do Aeroporto
Coordenadas:	488524 e 8380272
Tamanho da Área:	0,75 ha
Acesso:	Pela entrada da Sede da Fazenda
Descrição:	Área situada à margem direita do Rio Almada, no sentido Castelo Novo. Sua ocupação é de pastagem, com a presença extensiva de gramíneas, desprovida de cobertura vegetal e de espécies arbóreas.
Tipologia da área:	Pastagens antigas e Áreas desmatadas
Indicação:	Área prioritária para os programas de plantio e recomposição.
Não houve registro fotográfico em campo	


PONTO 5 – MATA CILIAR	
Fitofisionomia do entorno:	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar
Tipo de Propriedade:	Privada
Coordenadas:	487409 e 8380114
Tamanho da Área:	2,20 ha
Acesso:	Entrada pela Sede da Fazenda de Abelardo.
Descrição:	Área localizada à margem esquerda do Rio Almada, no sentido Castelo Novo, nas proximidades de Urucutuca. A área está completamente desmatada, desprovida de cobertura vegetal, com espécies de gramínea, sendo utilizada atualmente como pastagem.
Tipologia da área:	Pastagens antigas e Áreas desmatadas.
Indicação:	Pode ser indicada para o programa de recomposição.



Figuras 1 e 2. Área para recomposição com espécies de floresta ombrófila

PONTO 6 – MATA CILIAR	
Fitofisionomia do entorno:	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar
Tipo de Propriedade:	Privada
Coordenadas:	487112 e 8379806
Tamanho da Área:	2,54 ha
Acesso:	Entrada pela sede da fazenda.
Descrição:	Área situada à margem direita do Rio Almada, na estrada sentido Castelo Novo. A cobertura vegetal remanescente possui espécies de restinga, com algumas áreas esparsas, sendo atualmente utilizada como pastagem. Após os limites da mata ciliar, são observadas áreas de cabruca.
Tipologia da área:	Pastagens antigas e Agricultura.
Indicação:	Pode ser indicada para o programa de recomposição.
	

Figuras 1 e 2. Area para recomposição com espécies de floresta ombrófila


PONTO 7 – MATA CILIAR	
Fitofisionomia do entorno:	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar
Tipo de Propriedade:	Privada
Coordenadas:	486799 e 8379645
Tamanho da Área:	0,78 ha
Acesso:	Entrada pela sede da fazenda de Abelardo.
Descrição:	A área está situada à margem esquerda do Rio Almada, no sentido Castelo Novo. A área é utilizada como pastagem, por isso a cobertura vegetal tem predomínio de espécies de gramíneas.
Tipologia da área:	Pastagens antigas e Áreas desmatadas.
Indicação:	Pode ser indicada para o programa de recomposição.
	
Figuras 1 e 2. Área para recomposição com espécies de floresta ombrófila	


PONTO 8 – MATA CILIAR	
Fitofisionomia do entorno:	Floresta Ombrófila em Áreas alagáveis
Tipo de Propriedade:	Área desapropriada para implantação do Aeroporto
Coordenadas:	486719 e 8379883
Tamanho da Área:	0,36 ha
Acesso:	Pela Sede da Fazenda
Descrição:	Área situada à margem direita do Rio Almada, no sentido Castelo Novo. A cobertura vegetal predominante possui espécies de áreas alagáveis, como junco e aniga.
Tipologia da área:	Áreas desmatadas.
Indicação:	Pode ser indicada para o programa de recomposição.
Não houve registro fotográfico em campo	

PONTO 9 – MATA CILIAR	
Fitofisionomia do entorno:	Restinga em Mata Ciliar
Tipo de Propriedade:	Privada
Coordenadas:	486581 e 8380149
Tamanho da Área:	1,22 ha
Acesso:	Entrada pela sede da fazenda Araçá (Família Dórea)
Descrição:	Área degradada com assoreamento em suas margens. O solo exposto e degradado está sendo carregado para o leito do Rio Almada. Atualmente o local é utilizado para pastagem, com cobertura de espécies de gramíneas.
Tipologia da área:	Pastagens antigas e Áreas desmatadas (Semelhante a Áreas de Empréstimo)
Indicação:	Área prioritária de intervenção





Figuras 1 e 2. Área para recomposição com espécies de restinga.

PONTO 10 – MATA CILIAR	
Fitofisionomia do entorno:	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar
Tipo de Propriedade:	Privada (Proprietário: Gustavo Dórea)
Coordenadas:	485825 e 8380082
Tamanho da Área:	0,18 ha
Acesso:	Entrada pela sede da fazenda Araçá
Descrição:	Área degradada com assoreamento em suas margens. O solo exposto e degradado está sendo carregado para o leito do Rio Almada. Atualmente o local é utilizado para pastagem, com cobertura de espécies de gramíneas.
Tipologia da área:	Pastagens antigas e Áreas desmatadas (Semelhante a Áreas de Empréstimo)
Indicação:	Área prioritária de intervenção
	
Figuras 1 e 2. Area para recomposição com espécies de Floresta Ombrófila	

PONTO 11 – MATA CILIAR	
Fitofisionomia do entorno:	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar
Tipo de Propriedade:	Privada
Coordenadas:	485661 e 8380030
Tamanho da Área:	2,26 ha
Acesso:	Entrada pela sede da fazenda de Abelardo e fazenda de João Pessoa
Descrição:	A área está localizada à margem esquerda do Rio Almada, no sentido Castelo Novo. O local é utilizado como pastagem, portanto está desprovida de vegetação arbórea, predominando a cobertura vegetal com espécies de gramíneas.
Tipologia da área:	Pastagens antigas e Áreas desmatadas
Indicação:	Pode ser utilizada no programa de recomposição
	

Figuras 1 e 2. Area para recomposição com espécies de Floresta Ombrófila

PONTO 12 – MATA CILIAR	
Fitofisionomia do entorno:	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar
Tipo de Propriedade:	Privada
Coordenadas:	485615 e 8380374
Tamanho da Área:	3,45 ha
Acesso:	Entrada pela sede da fazenda de João Pessoa
Descrição:	A área está localizada à margem esquerda do Rio Almada, no sentido Castelo Novo. Predominando a cobertura vegetal com espécies de gramíneas.
Tipologia da área:	Pastagens antigas e Áreas desmatadas
Indicação:	Pode ser utilizada no programa de recomposição
	
Figuras 1 e 2. Area para recomposição com espécies de Floresta Ombrófila	


PONTO 13 – MATA CILIAR	
Fitofisionomia do entorno:	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar
Tipo de Propriedade:	Privada (Proprietário: Gustavo Dórea)
Coordenadas:	485284 e 8381161
Tamanho da Área:	2,31 ha
Acesso:	Entrada pela sede da fazenda Araçá
Descrição:	O local é utilizado como pastagem, portanto está desprovida de vegetação arbórea, predominando a cobertura vegetal com espécies de gramíneas.
Tipologia da área:	Pastagens antigas e Áreas desmatadas
Indicação:	Pode ser utilizada no programa de recomposição
	

Figuras 1. Area para recomposição com espécies de Floresta Ombrófila

PONTO 15 – MATA CILIAR	
Fitofisionomia do entorno:	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar
Tipo de Propriedade:	Privada
Coordenadas:	484637 e 8381892
Tamanho da Área:	3,55 ha
Acesso:	Entrada pela sede da fazenda de Silas
Descrição:	A área é utilizada como pastagem e por isso a vegetação predominante são gramíneas.
Tipologia da área:	Pastagens antigas e Áreas desmatadas
Indicação:	Pode ser utilizada no programa de recomposição





Figuras 1 e 2. Área para recomposição com espécies de Floresta Ombrófila


PONTO 16 – MATA CILIAR	
Fitofisionomia do entorno:	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar
Tipo de Propriedade:	Privada
Coordenadas:	484116 e 8382281
Tamanho da Área:	1,06 ha
Acesso:	Entrada pela comunidade de Laranjeira
Descrição:	Área com cobertura vegetal de gramínea. O local antigamente era ocupado pela comunidade que hoje vive no entorno da lagoa Encantada. Assim, a área tem histórico de ocupação, embora esteja abandonada.
Tipologia da área:	Pastagens antigas e Áreas desmatadas
Indicação:	Área prioritária para recomposição
	

Figuras 1 e 2. Área para recomposição com espécies de Floresta Ombrófila


PONTO 17 – MATA CILIAR	
Fitofisionomia do entorno:	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar
Tipo de Propriedade:	Privada
Coordenadas:	483992 e 8382668
Tamanho da Área:	0,99 ha
Acesso:	Entrada pelo distrito de Castelo Novo
Descrição:	A cobertura vegetal é do tipo cabruca, com espécies de cacau plantadas no subbosque de floresta atlântica com algumas espécies exóticas à paisagem, como jaqueira e eritrina.
Tipologia da área:	Agricultura
Indicação:	Indicada para recomposição de espécies de matas ciliares





Figuras 1 e 2. Area para recomposição com espécies de Floresta Ombrófila

PONTO 18 – MATA CILIAR	
Fitofisionomia do entorno:	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar
Tipo de Propriedade:	Privada
Coordenadas:	482932 e 8381641
Tamanho da Área:	1,17 ha
Acesso:	Entrada pelo distrito de Castelo Novo
Descrição:	A cobertura vegetal é do tipo cabruca, com espécies de cacau plantadas no subbosque de floresta atlântica com algumas espécies exóticas à paisagem, como jaqueira e eritrina.
Tipologia da área:	Agricultura
Indicação:	Indicada para recomposição de espécies de matas ciliares
	


Figuras 1. Area para recomposição com espécies de Floresta Ombrófila


PONTO 19 – MATA CILIAR	
Fitofisionomia do entorno:	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar
Tipo de Propriedade:	Privada
Coordenadas:	482416 e 8381915
Tamanho da Área:	0,31 ha
Acesso:	Entrada pelo distrito de Castelo Novo
Descrição:	Área situada à margem direita do Rio Almada, no sentido Castelo Novo. A cobertura vegetal é do tipo cabruca, com espécies de cacau plantadas no subbosque de floresta atlântica com algumas espécies exóticas à paisagem, como jaqueira e eritrina.
Tipologia da área:	Agricultura
Indicação:	Indicada para recomposição de espécies de matas ciliares
	

Figuras 1 e 2. Área para recomposição com espécies de Floresta Ombrófila



PONTO 20 – MATA CILIAR	
Fitofisionomia do entorno:	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar
Tipo de Propriedade:	Privada
Coordenadas:	481981 e 8382229
Tamanho da Área:	2,64 ha
Acesso:	Entrada pelo distrito de Castelo Novo
Descrição:	Área de cabruca as margens do rio, com espécies arbóreas remanescentes de mata atlântica e indivíduos exóticos como jaqueira e eritrina.
Tipologia da área:	Agricultura
Indicação:	Indicada para recomposição de espécies de matas ciliares
	

Figuras 1 e 2. Área para recomposição com espécies de Floresta Ombrófila


PONTO 21 – MATA CILIAR	
Fitofisionomia do entorno:	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar
Tipo de Propriedade:	Privada
Coordenadas:	481640 e 8381761
Tamanho da Área:	1,36 ha
Acesso:	Entrada pelo distrito de Castelo Novo
Descrição:	Área utilizada como pastagem, não ocorrendo espécies de porte arbustivo ou arbóreo, dominada por gramíneas.
Tipologia da área:	Pastagens antigas e Áreas desmatadas
Indicação:	Pode ser incluída no programa de plantio compensatório e/ou recomposição de mata ciliar.
	
Figuras 1 e 2. Area para recomposição com espécies de Floresta Ombrófila	


PONTO 22 – MATA CILIAR	
Fitofisionomia do entorno:	Floresta Ombrófila em Mata Ciliar
Tipo de Propriedade:	Privada
Coordenadas:	481422 e 8381539
Tamanho da Área:	2,10 ha
Acesso:	Entrada pela sede da fazenda de Quincas
Descrição:	Área extensa e desprovida de cobertura vegetal de porte arbustivo ou arbóreo. As espécies de gramíneas dominam a área e seu uso atual é de pastagem.
Tipologia da área:	Pastagens antigas e Áreas desmatadas
Indicação:	Pode ser incluída no programa de plantio compensatório e/ou recomposição de mata ciliar.
	
Figuras 1. Area para recomposição com espécies de Floresta Ombrófila	

PONTO 23 – MATA CILIAR	
Fitofisionomia do entorno:	Restinga em mata Ciliar
Tipo de Propriedade:	Privada
Coordenadas:	489945 e 8379899
Tamanho da Área:	1,24 ha
Acesso:	Não identificado
Descrição:	Área com cobertura vegetal de gramínea, sem remanescentes vegetacionais no entorno.
Tipologia da área:	Pastagens antigas, Agricultura e Áreas desmatadas
Indicação:	Pode ser incluída no programa recomposição de mata ciliar.





Figuras 1 e 2. Área para recomposição com espécies de restinga

PONTO 24 – MATA CILIAR	
Fitofisionomia do entorno:	Restinga em mata Ciliar
Tipo de Propriedade:	Privada
Coordenadas:	490588 e 8380292
Tamanho da Área:	1,28 ha
Acesso:	Entrada pelo condomínio Jóia do Atlântico
Descrição:	A área possui cobertura vegetal de gramíneas, sendo utilizada como área recreativa. Em seu entorno possui remanescente vegetacional expressivo de restinga, que pode ser fonte de sementes e plântulas para sua recomposição.
Tipologia da área:	Áreas desmatadas (Semelhante à Pastagem antiga)
Indicação:	Pode ser utilizada no programa de recomposição
	
Figuras 1 e 2. Area para recomposição com espécies de restinga	

PONTO 25 – MATA CILIAR	
Fitofisionomia do entorno:	Restinga em mata Ciliar
Tipo de Propriedade:	Não identificada
Coordenadas:	491190 e 8379992
Tamanho da Área:	1,92 ha
Acesso:	Pelo distrito de Juerana
Descrição:	Área situada à margem esquerda do Rio Almada, no sentido da sua foz). Cobertura vegetal com espécies de gramíneas e ocorrência de processos erosivos, sendo utilizada como pastagem. O entorno possui remanescentes extensos de restinga, que pode ser uma fonte de germoplasma para a recomposição da área.
Tipologia da área:	Pastagens antigas e Áreas desmatadas (Semelhante à Áreas de Empréstimo)
Indicação:	Área prioritária de intervenção
	



Figuras 1 e 2. Area para recomposição com espécies de restinga

PONTO 26 – MATA CILIAR	
Fitofisionomia do entorno:	Restinga em mata Ciliar
Tipo de Propriedade:	Não identificada
Coordenadas:	491315 e 8379399
Tamanho da Área:	3,66 ha
Acesso:	Pelo distrito de Juerana
Descrição:	Às margens do rio a cobertura vegetal se apresenta com gramíneas, sendo que a área é utilizada como pastagem.
Tipologia da área:	Pastagens antigas e Áreas desmatadas
Indicação:	Pode ser utilizada no programa de recomposição



Figuras 1 e 2. Area para recomposição com espécies de restinga

PONTO 28 – MATA CILIAR	
Fitofisionomia do entorno:	Restinga em mata Ciliar
Tipo de Propriedade:	Não identificada
Coordenadas:	492494 e 8376717
Tamanho da Área:	1,45 ha
Acesso:	Pelo distrito de Juerana
Descrição:	Na margem a cobertura vegetal se apresenta com espécies de gramínea.
Tipologia da área:	Pastagens antigas e Áreas desmatadas
Indicação:	Pode ser utilizada no programa de recomposição



Figuras 1 e 2. Area para recomposição com espécies de restinga

PONTO 29 – MATA CILIAR	
Fitofisionomia do entorno:	Restinga em mata Ciliar
Tipo de Propriedade:	Privada
Coordenadas:	491937 e 8375720
Tamanho da Área:	0,88 ha
Acesso:	Não identificado.
Descrição:	Na margem a cobertura vegetal se apresenta com espécies de gramínea.
Tipologia da área:	Pastagens antigas e Áreas desmatadas
Indicação:	Pode ser utilizada no programa de recomposição
Não houve registro fotográfico em campo	

PONTO 32 – MATA CILIAR	
Fitofisionomia do entorno:	Restinga em mata Ciliar
Tipo de Propriedade:	Privada
Coordenadas:	491523 e 8377768
Tamanho da Área:	1,51 ha
Acesso:	Não identificado.
Descrição:	Margem esquerda do rio Almada, antes da ponte rodoviária, próximo a fragmento de manguezal.
Tipologia da área:	Pastagens antigas e Áreas desmatadas
Indicação:	Pode ser utilizada no programa de recomposição
Não houve registro fotográfico em campo	

PONTO 33 – MANGUEZAL	
Fitofisionomia do entorno:	Manguezal
Tipo de Propriedade:	Não identificada
Coordenadas:	492440 e 8376883
Tamanho da Área:	4,59 ha
Acesso:	Estrada de Aritaguá para Castelo Novo
Descrição:	Não identificado
Tipologia da área:	Áreas desmatadas
Indicação:	Área indicada para programa de reposição de Manguezal
Não houve registro fotográfico em campo	

5.2. ÁREAS DA ETAPA 02 – CASTELO NOVO À CABECEIRA DO RIO ALMADA

As áreas para a Etapa 02 foram pré-selecionadas por meio de imagens, conforme se apresenta nas **Figuras 5.3 a 5.7**, somando-se cerca de 270 ha de área de matas ciliares a serem recompostas. A **Figura 5.8** mostra toda a área de recomposição proposta como escopo do programa.

A caracterização destas áreas será realizada no período inicial de execução do Programa de Compensação Florestal.

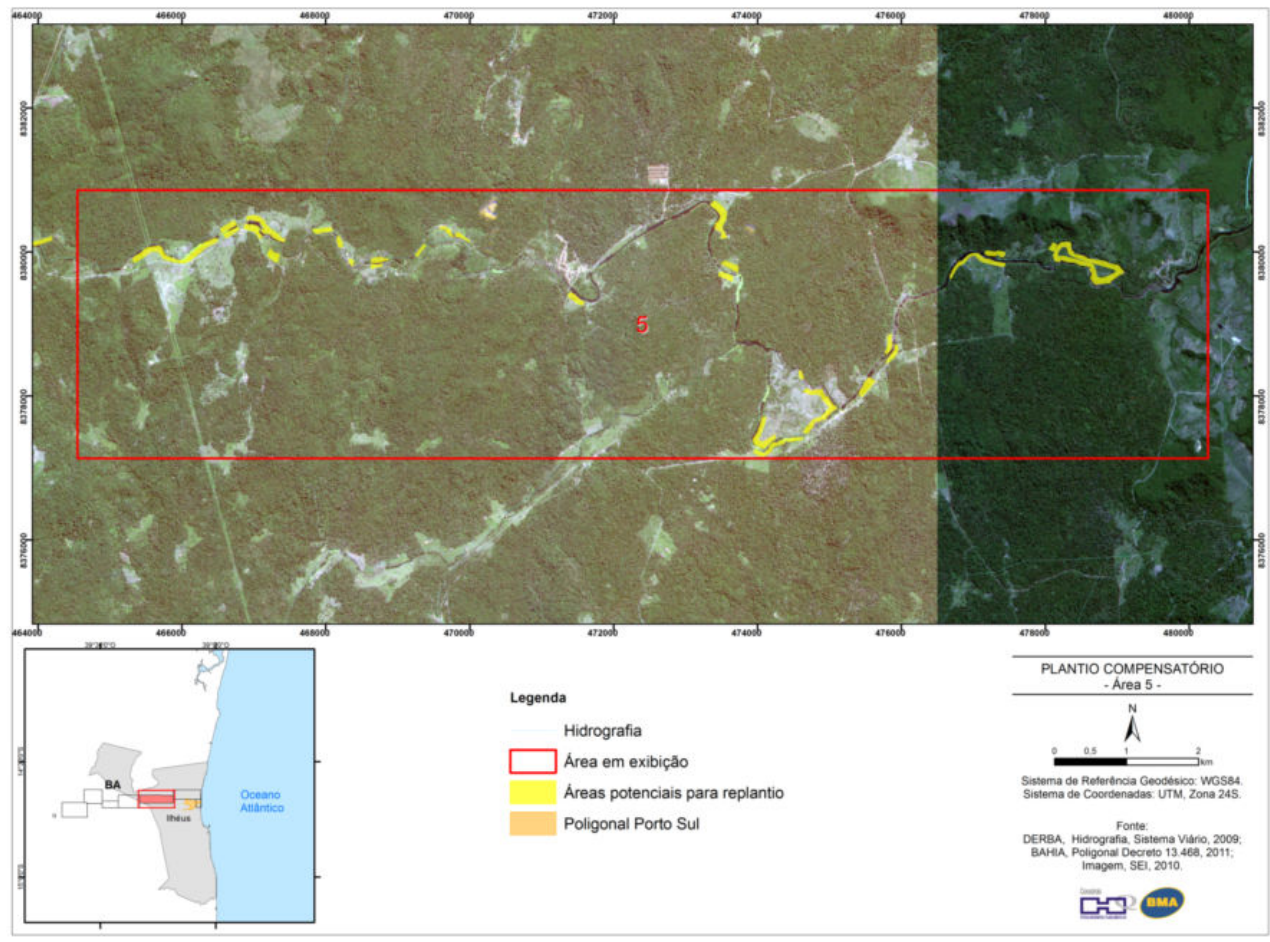


Figura 5.3 - Áreas Identificadas para a Recomposição de Matas Ciliares – Área 5 - Etapa 02

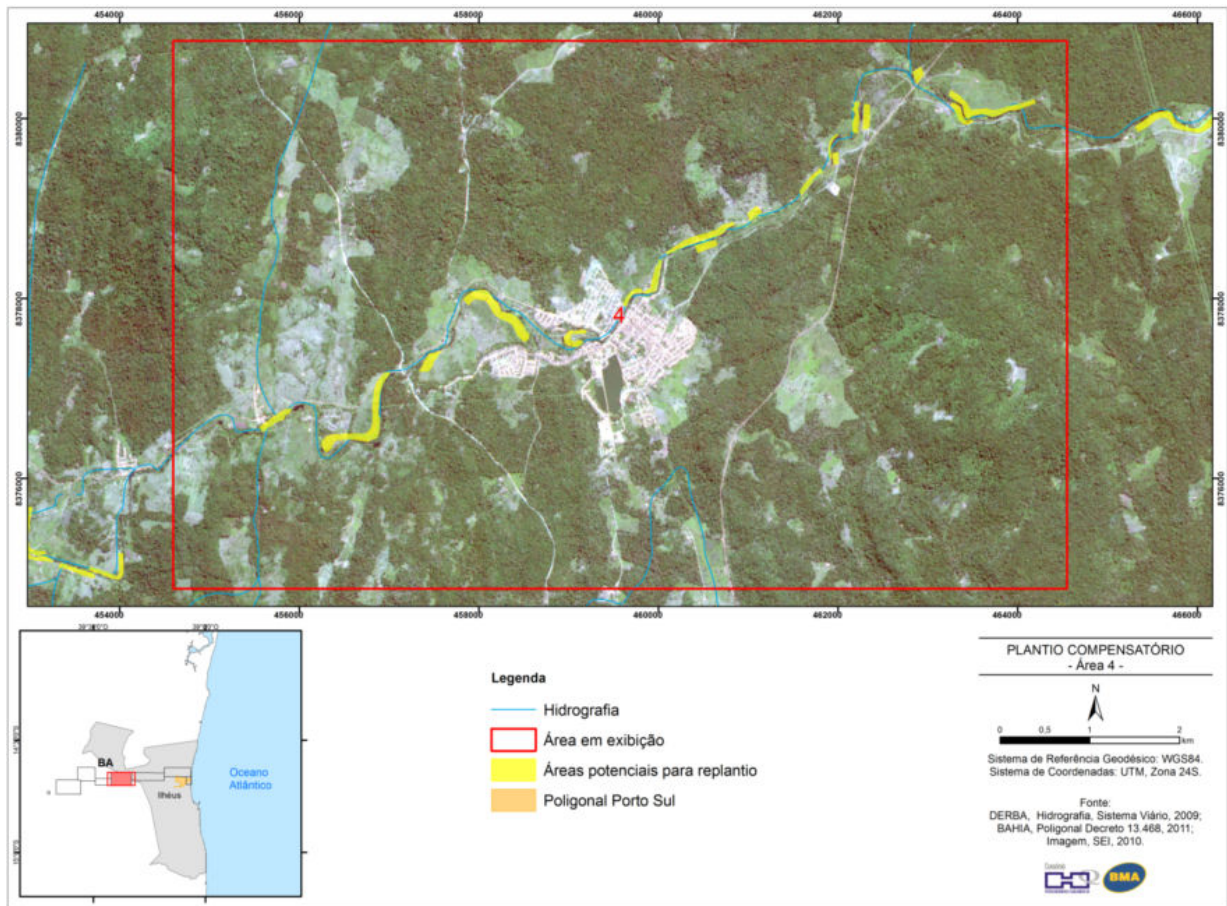


Figura 5.4 – Áreas Identificadas para a recomposição de matas ciliares – Área 4 - Etapa 02

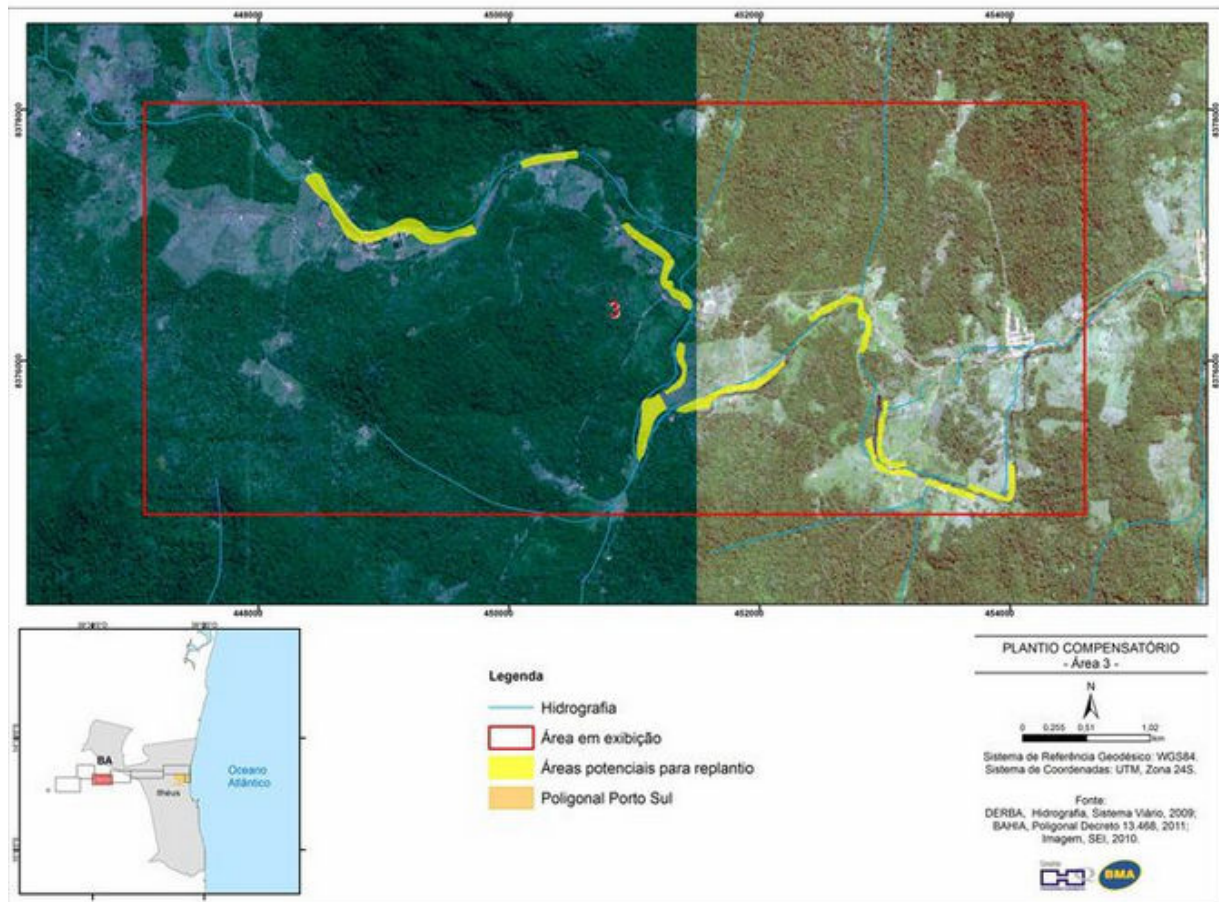


Figura 5.5 - Áreas Identificadas para a Recomposição de Matas Ciliares – Área 3 - Etapa 02

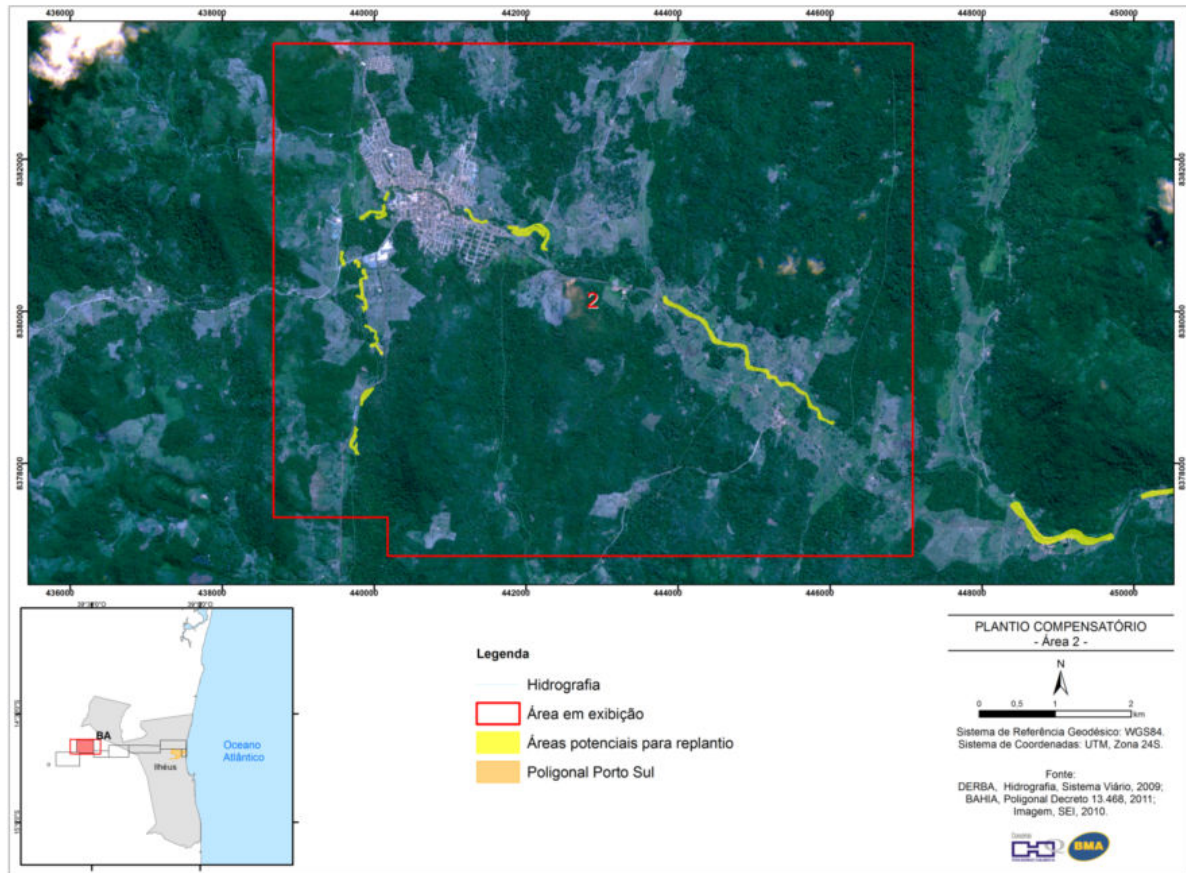


Figura 5.6 - Áreas Identificadas para a Recomposição de Matas Ciliares – Área 2 - Etapa 02

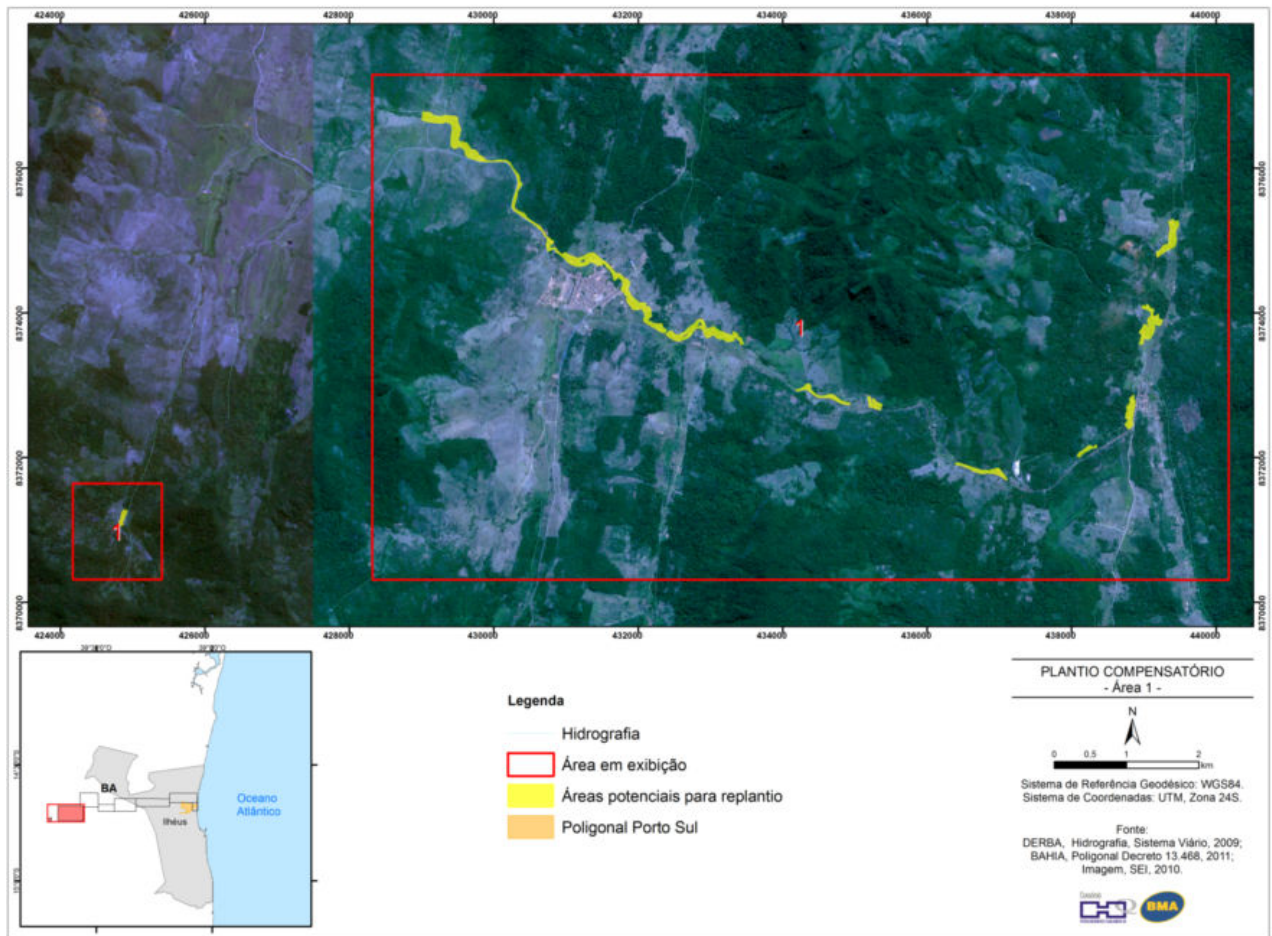


Figura 5.7 - Áreas Identificadas para a Recomposição de Matas Ciliares – Área 1 - Etapa 02

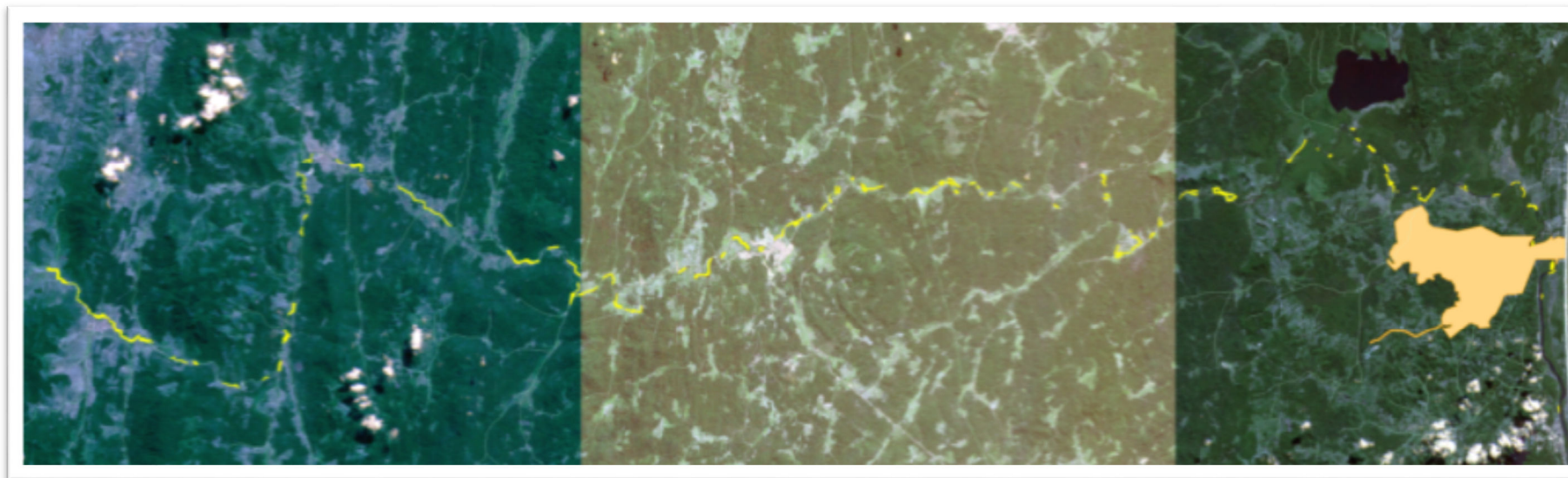


Figura 5.8 - Áreas Identificadas para a Recomposição de Matas Ciliares – Etapa 01 e Etapa 02

6. REFERÊNCIAS

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 303**, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Diário Oficial da União, n. 90, de 13 de maio de 2002, Seção 1, página 68.

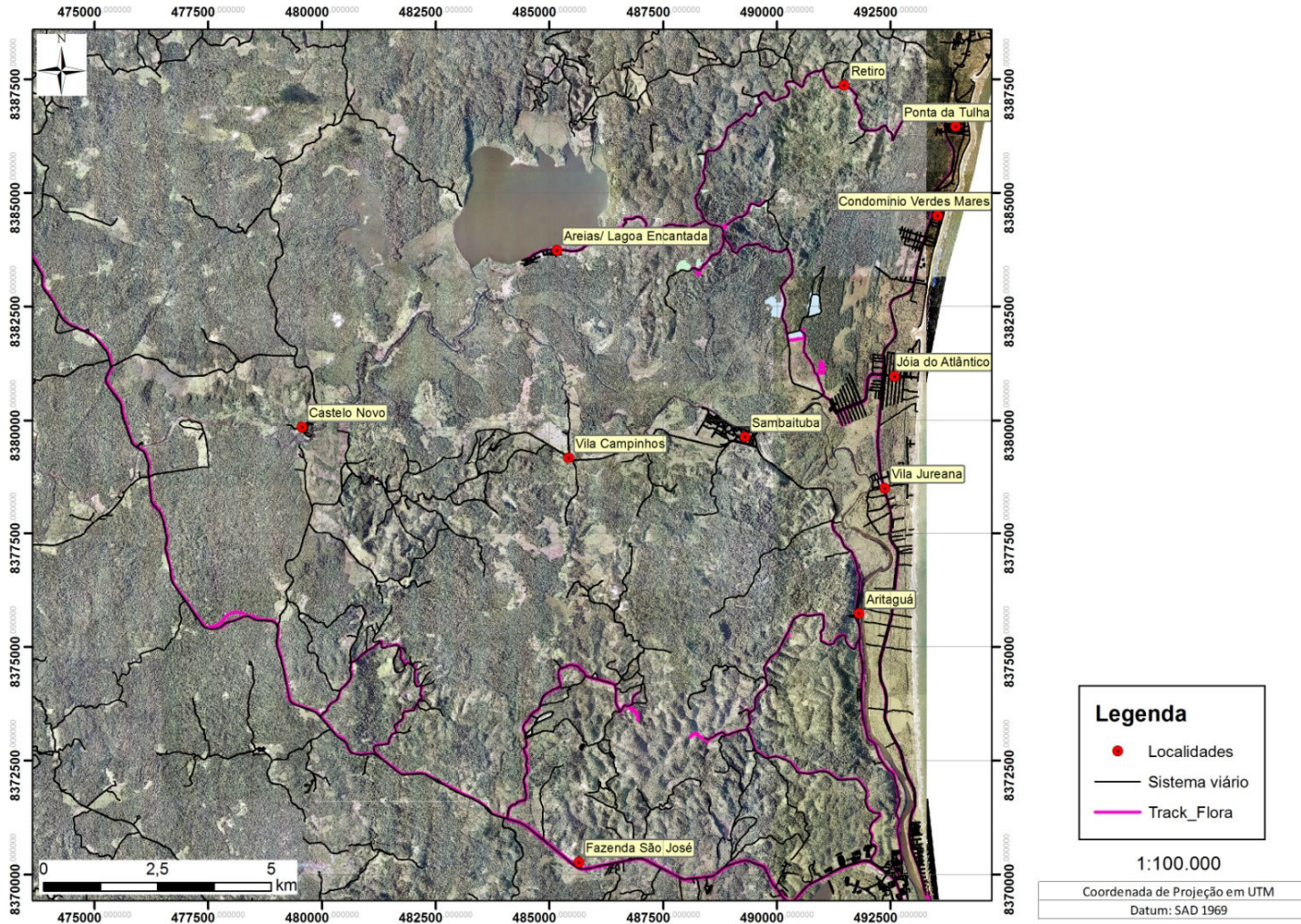
CURY, R.T.S.; CARVALHO JR, O. **Manual para Restauração Florestal**. Florestas de Transição. Belém: IPAM - Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2011. (Série Boas Práticas; v. 5).

HYDROS/ORIENTA. **Estudo de Impacto Ambiental do Porto Sul**. DERBA: Salvador, 2012. [Tomo I e II]

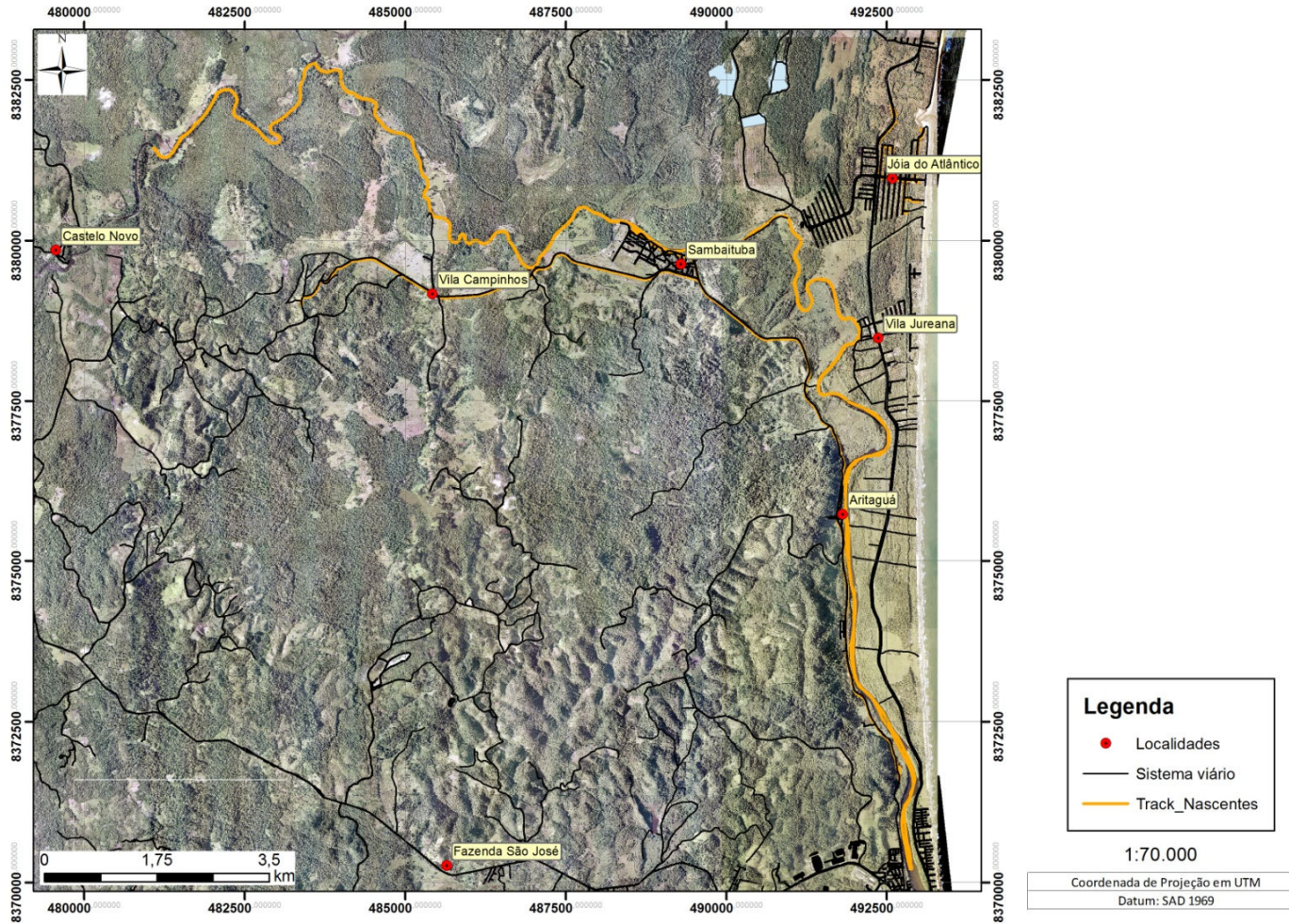
SILVA, R. do R. da. **Projeto de Ampliação da Capacidade Rodoviária das Ligações com os Países do Mercosul – BR 101 Trecho Florianópolis/SC – Osório/RS**. Memorial Descritivo do Projeto de Plantio Compensatório à 45 Supressão de Árvores Nativas de Espécies Protegidas Subtrecho: Torres/RS – Osório/RS. DNIT. Porto Alegre/RS, 2008.

ZAÚ, A.S. Fragmentação da Mata Atlântica: Aspectos Teóricos. **Floresta e Ambiente**, v. 5, n. 1, p. 160-170, jan./dez., 1998.

ANEXOS



Trajetória percorrida para seleção de áreas para composição do Subprograma 02



Trajetória percorrida para seleção de áreas para o Subprograma 03