



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 CONTROLE E MONITORAMENTO DA
QUALIDADE DO AR

PORTO SUL

PROGRAMA BÁSICO AMBIENTAL - PBA

PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

Novembro de 2014

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	4
1. INTRODUÇÃO	5
1.1. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	6
1.2. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA E SUBPROGRAMAS	8
1.3. JUSTIFICATIVA	8
2. OBJETIVOS	9
2.1. OBJETIVO GERAL	9
3. SUBPROGRAMA DE CONTROLE DE FONTES DE MATERIAL PARTICULADO NA FASE DE INSTALAÇÃO	9
3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
3.2. METAS	10
3.3. METODOLOGIA.....	11
3.3.1. <u>Medidas de Controle</u>	12
3.3.2. <u>Métodos de Controle</u>	13
3.3.3. <u>Acompanhamento e Avaliação</u>	17
3.4. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	18
3.5. CRONOGRAMA FÍSICO	21
3.6. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	22
3.7. EQUIPE TÉCNICA	22
4. SUBPROGRAMA DE CONTROLE DE FONTES DE MATERIAL PARTICULADO NA FASE DE OPERAÇÃO	23
4.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
4.2. METAS	23
4.3. METODOLOGIA.....	24
4.3.1. <u>Medidas de Controle</u>	24
4.3.2. <u>Métodos e Sistemas de Controle</u>	25
4.4. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	33
4.5. CRONOGRAMA FÍSICO	37
4.6. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	38
4.7. EQUIPE TÉCNICA	38
5. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR PARA MATERIAL PARTICULADO	39

5.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	39
5.2. METAS	39
5.3. METODOLOGIA.....	40
5.4. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	45
5.5. CRONOGRAMA FÍSICO	48
5.6. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS.....	49
5.7. EQUIPE TÉCNICA	49
6. MEDIDAS MITIGADORAS ASSOCIADAS AO PROGRAMA	49
7. RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PROGRAMA.....	51
8. RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA	51
9. REFERÊNCIAS	51

ANEXOS

Anexo 1 - Cadastro Técnico Federal – CTF IBAMA

Anexo 2 – Projeto de Cortina Arbórea

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Localização do Porto Sul.....	6
Figura 1.2 - Empreendimento Objeto de Licença de Implantação.....	7
Figura 4.1 - (a) e (b): exemplo do método de aplicação do supressor de pó químico através de caminhão-pipa adaptado com canhão aspersor nas pilhas de minério.....	28
Figura 4.2 - Representação do encapsulamento das correias transportadoras (tapamento lateral e cobertura em arco sobre correia).....	29
Figura 4.3 - Representação da torre de transferência a ser construída	29

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1 - Metas do Subprograma de Controle de fontes de material particulado na Fase de Instalação.....	10
Quadro 3.2 - Padrões de Qualidade do Ar preconizados pela Resolução CONAMA 03/90.....	19
Quadro 3.3 - Legislação Federal Aplicável ao Subprograma de controle de fontes de material particulado na fase de instalação.....	20
Quadro 3.4 - Legislação Estadual Aplicável ao Subprograma de controle de fontes de material particulado na fase de instalação.....	20
Quadro 3.5 - Legislação Municipal Aplicável ao Subprograma de controle de fontes de material particulado na fase de instalação.....	20
Quadro 3.6 - Cronograma Físico de Execução do Subprograma de Controle de Fontes de Material Particulado na Fase de Instalação	21
Quadro 3.7 - Interrelação com Outros Programas.....	22
Quadro 3.8 - Perfil da Equipe Técnica ao Subprograma de controle de fontes de material particulado na fase de instalação	22
Quadro 4.1 - Metas do Subprograma de controle de fontes de material particulado na fase de Operação	23

Quadro 4.2 -	Quantidade de canhões aspersores distribuídos pelas pilhas do Pátio de Minério	26
Quadro 4.3 -	Padrões de Qualidade do Ar preconizados pela Resolução CONAMA 03/90	35
Quadro 4.4 -	Legislação Federal Aplicável ao Subprograma de controle de fontes de material particulado na fase de Operação	35
Quadro 4.5 -	Legislação Federal Aplicável ao Subprograma de controle de fontes de material particulado na fase de Operação	36
Quadro 4.6 -	Legislação Federal Aplicável ao Subprograma de controle de fontes de material particulado na fase de Operação	36
Quadro 4.7 -	Legislação Estadual Aplicável ao Subprograma de controle de fontes de material particulado na fase de Operação	36
Quadro 4.8 -	Legislação Municipal Aplicável ao Subprograma de controle de fontes de material particulado na fase de Operação	36
Quadro 4.9 -	Cronograma anual de execução do Subprograma de controle de fontes de material particulado – Fase de Operação do Empreendimento	37
Quadro 4.10 -	Interrelação com Outros Programas	38
Quadro 4.11 -	Perfil da Equipe Técnica ao Subprograma de controle de fontes de material particulado na fase de Operação	38
Quadro 5.1 -	Metas do Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar para Material Particulado	39
Quadro 5.2 -	Indicadores de eficiência - padrões nacionais de qualidade do ar – Resolução CONAMA n.º 003/90	40
Quadro 5.3 -	Indicadores de eficiência - Padrões Estaduais de qualidade do ar do Estado de São Paulo – Decreto Estadual nº 59113 de 23/04/2013	41
Quadro 5.4 -	Indicadores de eficiência - padrões nacionais de qualidade do ar – Resolução CONAMA n.º 003/90	45
Quadro 5.5 -	Padrões de Qualidade do Ar preconizados pela Resolução CONAMA 03/90	46
Quadro 5.6 -	Legislação Federal Aplicável ao Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar para Material Particulado	47
Quadro 5.7 -	Legislação Estadual Aplicável ao Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar para Material Particulado	47
Quadro 5.8 -	Legislação Municipal Aplicável ao Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar para Material Particulado	47
Quadro 5.9 -	Cronograma Físico de Execução do Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar – Fase de Pré-Implantação do Empreendimento	48
Quadro 5.9 -	Cronograma Físico de Execução do Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar – Fase de Implantação e Operação do Empreendimento	48
Quadro 5.10 -	Programas Relacionados	49
Quadro 5.11 -	Perfil da Equipe Técnica ao Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar para Material Particulado	49

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, 37 Programas listados a seguir:

- 1 Programa Ambiental para a Construção
- 2 Programa Compensatório de Plantio
- 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 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 Controle e 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 Reposição da Vegetação de Nascentes, Matas Ciliares e Manguezais
- 35 Programa de Resgate de Flora
- 36 Programa de Valorização da Cultura
- 37 Programa de Verificação e Gerenciamento da Água de Lastro dos Navios

1. INTRODUÇÃO

A instalação e operação do TUP no Porto Sul – BA demandará cuidados específicos quanto às emissões de particulados para que o mesmo não venha a causar danos ao meio ambiente e à população vizinha ao empreendimento.

Conforme previsto na avaliação dos impactos ambientais constantes no Estudo Complementar EIA do Porto Sul – Ilhéus – Bahia - CEPEDAR - CPM RT 306/11, nas fases de implantação e operação, estima-se uma alteração da qualidade do ar na área do empreendimento, pelo aumento da concentração ambiental de material particulado.

Na fase de implantação, o aumento das concentrações ambientais de MP se dá pelas operações de terraplenagem com acertos de terrenos, cortes e aterros, envolvendo ainda escavações para a construção das fundações, abertura de vias de acesso, bem como a movimentação de veículos (caminhões, máquinas e equipamentos) nas áreas das obras e estradas internas não pavimentadas, que irão gerar emissões de particulados e ressuspensão do material depositados nas vias, estando sujeitos à ação eólica, com forte potencial de se elevar no ar e serem carregados pelos ventos.

Na etapa de operação, o aumento da concentração ambiental de material particulado em suspensão e partículas inaláveis se dá pelas operações de movimentação de veículos em vias de tráfego interno e acessos do pátio de estocagem de minério, equipamentos de empilhamento/retomada/embarque (carregamento de navios) de minério, torres de transferência e transportadores de correias, que irão gerar emissões de particulado. O minério estará sujeito à ação eólica, com forte potencial de se elevar no ar e ser carregado pelos ventos.

Dessa forma, torna-se necessário o planejamento, a implementação de medidas de controle e a avaliação da sua eficiência, para que sejam reduzidas as emissões de particulado para a atmosfera.

O controle desse tipo de emissão, de modo geral, se processa com a umidificação do material nas áreas de intervenção e estradas não pavimentadas, nos pátios de estocagem, equipamentos de retomada de minério, torres de transferência e a umectação das vias de tráfego interno e acessos do pátio de estocagem de minério.

Portanto, o presente Programa contemplará as medidas de controle que visam garantir o abatimento de particulado na sua origem e os parâmetros e ações de avaliação da sua eficiência, permitindo atingir o objetivo de minimizar o impacto associado.

1.1. 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.

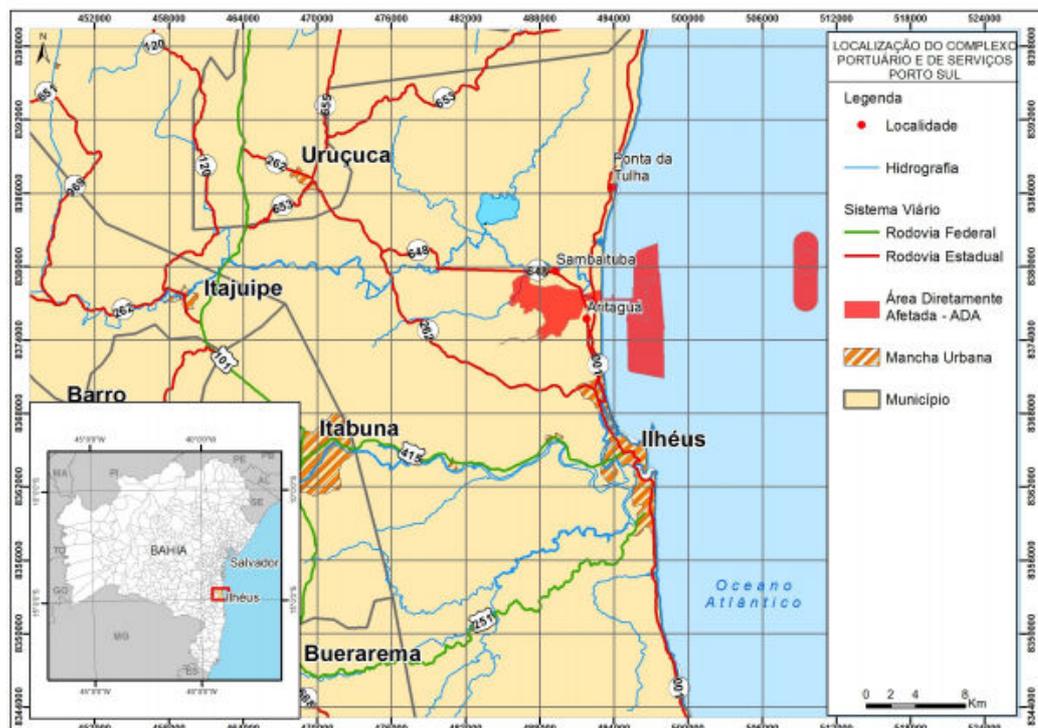


Figura 1.1 - Localização do Porto Sul

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.

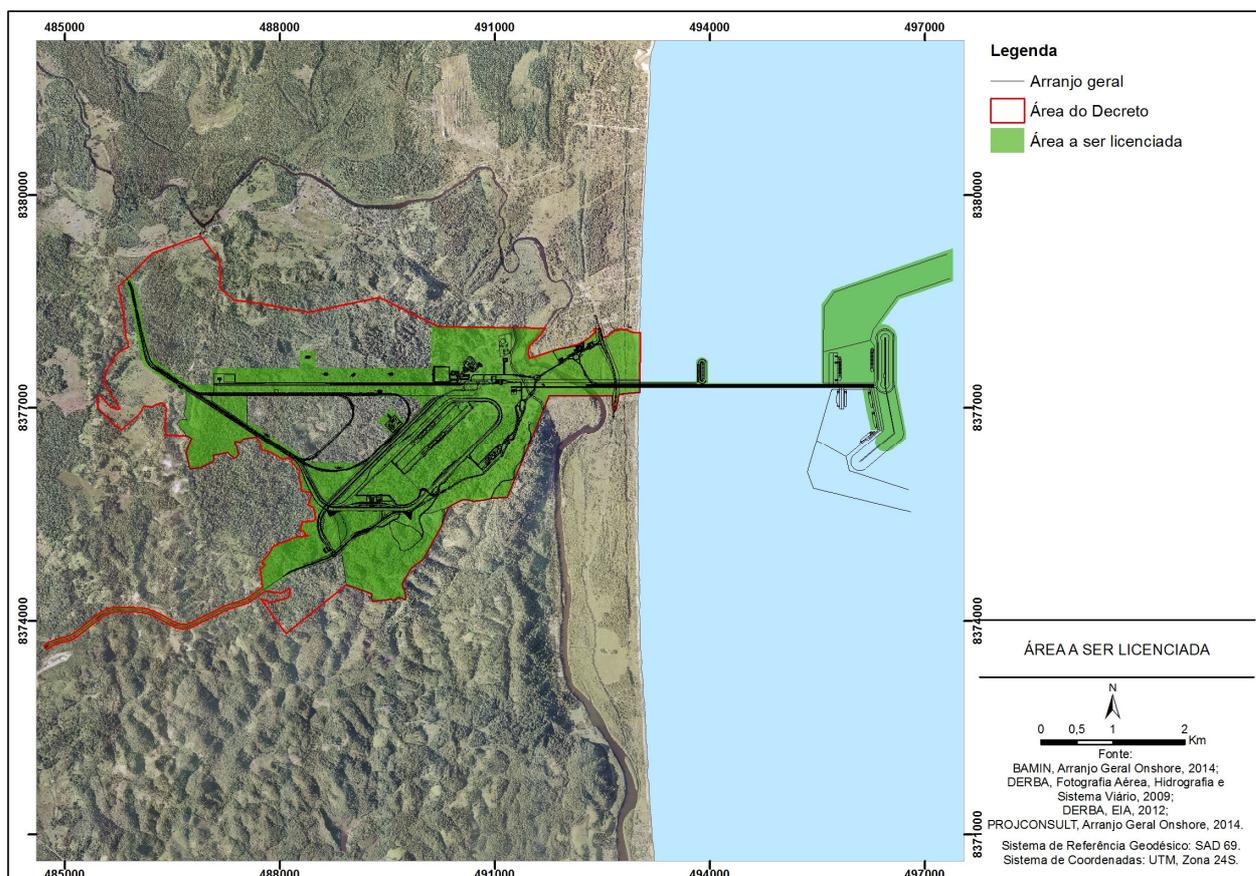


Figura 1.2 - Empreendimento Objeto de Licença de Implantação

Estas estruturas estão detalhadas no Volume 1 do PBA, que apresenta o projeto ora em Licenciamento para 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.

1.2. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA E SUBPROGRAMAS

O Programa de Controle e Monitoramento da Qualidade do Ar foi elaborado a partir da avaliação dos impactos ambientais constantes no Estudo Complementar EIA do Porto Sul – Ilhéus – Bahia - CEPEMAR - CPM RT 306/11 e visa monitorar e propor medidas de mitigação aos impactos decorrentes das alterações na qualidade do ar, em função das atividades de implantação e operação do empreendimento.

Para tanto, são propostos três subprogramas:

- Subprograma de controle de fontes de material particulado na fase de instalação.
- Subprograma de controle de fontes de material particulado na fase de operação.
- Subprograma de monitoramento da qualidade do ar para material particulado.

1.3. JUSTIFICATIVA

A instalação do Porto Sul demandará atenção quanto às emissões de material particulado proveniente da exposição de solo pelas atividades de supressão de vegetação, terraplanagem, construção de aterros, corte, escavação, obtenção de material de empréstimo e disposição de bota-foras, implantação de vias de acesso para o tráfego de máquinas e veículos pesados, atividades de transporte de carga e pessoal, além das principais fontes existentes da fase de operação como pilhas de materiais, pátios, vias de tráfego e operações de carregamento de navios, empilhamento, recuperação e transferências de correias, entre outras.

Essas emissões, caso não sejam mitigadas, poderão impactar o meio ambiente e as populações vizinhas na fase de instalação e operação do empreendimento. Conforme o Estudo Complementar EIA do Porto Sul – Ilhéus – Bahia - CEPEMAR - CPM RT 306/11, o material particulado gerado nesta fase de instalação e operação apresenta granulometria, em sua maior parte superior a 100 micrômetros, com agregação e abrangência que poderá atingir, dezenas de metros, com possibilidade de atingir distâncias ainda maiores em virtude da porção de partículas mais finas que também fazem parte composição da pluma de emissão, logo, é esperado, a necessidade de medidas de controle na área interna do empreendimento. Os sistemas de controle previstos atenuarão tais efeitos.

Este Programa é estratégico para avaliar as alterações na qualidade do ar, em função das atividades de implantação e operação do empreendimento, bem como para fornecer informações para interpretação de resultados e divulgação de desempenho ambiental do empreendimento para outros programas correlatos.

Alguns comentários específicos do parecer IBAMA foram levados em consideração para elaboração do programa proposto, são eles:

Recomenda-se que as vias a serem utilizadas, portanto passíveis de geração de material particulado em suspensão, recebam, quando do início das obras, ações deste programa. Assim, os meios para umectação devem estar à disposição desde a primeira intervenção a ser realizada, sendo, nas vias a serem utilizadas mais rotineiramente, feitos os arruamentos ou adotadas medidas completas de mitigação a este impacto.

Acerca da qualidade do ar, entende-se que especificamente para a Pedreira Aninga da Carobeira, tendo em vista a emissão de particulados, entende-se que os parâmetros mais importantes de se monitorar são Partículas Totais em Suspensão e Partículas Inaláveis, devendo o empreendedor aumentar o número de leituras destes parâmetros antes do início da implantação do empreendimento, de modo a se obter um baseline mais consistente da área, com um mínimo de 12 meses de aquisição de dados.

Vale ressaltar que o monitoramento deve se estender à fase operativa, quando se dará as movimentações de minérios e outros materiais que porventura sejam potenciais fontes de materiais particulados para a atmosfera. Devendo haver avaliação sobre os resultados alcançados e ajustes de frequência, conforme necessário e legalmente.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Este Programa tem por objetivo o controle da emissão de material particulado gerada durante a fase de instalação do empreendimento, além do monitoramento da qualidade do ar para material particulado. Esse monitoramento será realizado na região de influência do empreendimento desde a área interna, a fim de verificar a eficiência do controle que será realizado na fonte de geração, segundo as orientações descritas neste estudo.

3. SUBPROGRAMA DE CONTROLE DE FONTES DE MATERIAL PARTICULADO NA FASE DE INSTALAÇÃO

3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Minimizar a emissão de particulados em consequência da exposição do solo, circulação de veículos, abertura de frentes de lavra, perfuração e desmonte mecânico, perfuração e desmonte com explosivos, carregamento de estéril em caminhões, deposição de estéril, transporte de rochas, pátio de estocagem de rochas, correias transportadoras, peneiramento, operacionalização de pilhas pulmão de rochas e pátios de produtos por meio de:
 - umectação constante do solo nas áreas de intervenção;
 - cobertura nos caminhões;
 - controle de velocidade dos veículos em toda a área do empreendimento;
 - manutenções preventivas nos veículos de transporte de materiais, maquinários e operários;
 - utilização de locais com menor interferência em relação à ação dos ventos onde serão estocados os materiais granulados, evitando assim o arraste eólico;

- controle das áreas de estocagem de materiais.
- Realizar acompanhamento rotineiro nas vias e áreas de intervenção do empreendimento, visando ao aperfeiçoamento dos métodos de controle, ora apresentados.

3.2. METAS

O **Quadro 3.1** apresenta as metas do Subprograma de Controle de Emissão de Poeira na Fase de Instalação.

Quadro 3.1 - Metas do Subprograma de Controle de fontes de material particulado na Fase de Instalação

Metas	Estratégia/Indicador	Prazo
Garantir condições de bom uso de veículos de transporte de materiais, maquinários e operários, e intervir sempre que for constatada a emissão de fumaça preta. Manter frota com 100% de veículos/equipamentos com taxa de emissão baixa (índice inferior a 40% na Escala "Ringelmann")	Inspeções semanais de caminhões e outras máquinas, a fim verificar indícios de emissão de fumaça preta e gases em decorrência de problemas mecânicos. Indicador: número de não conformidades (veículos e equipamentos com emissão acima do índice 2 na "Escala Ringelman")	48 meses
Minimizar a emissão de material particulado a partir da ressuspensão provocada por tráfego de veículos e movimentação de terra. Manter 100% das áreas de intervenção, vias não pavimentadas e áreas de canteiro de obras com teor de umidade ideal para evitar a emissão de particulados.	Frequência diária de umectação por área de intervenção. Umectação, 6 vezes ao dia no período de 6h as 18h, nas vias não pavimentadas, áreas de intervenção e áreas do canteiro de obras. Indicador: níveis de PTS e PM10 monitorados (sub-programa de monitoramento da qualidade do ar) e número de reclamações (programa de gestão ambiental).	48 meses
Garantir que os níveis de concentração de material particulado sejam mantidos dentro dos padrões da legislação brasileira e próximos aos valores de <i>background</i> estabelecidos. Obter 0% de violações dos limites preconizados pela Resolução CONAMA 03/1990 para os parâmetros PTS e PM10 em cada uma das estações de monitoramento.	Verificar continuamente a implementação e eficiência dos controles. Monitoramento contínuo da qualidade do ar. Indicador: níveis de PTS e PM10 monitorados (sub-programa de monitoramento da qualidade do ar). Número de não-conformidades.	48 meses
Minimizar a emissão de material particulado a partir do escape de material transportado por caminhões. Proteção nas caçambas, por meio de lonas, em 100% dos caminhões utilizados para transporte de materiais sólidos desagregados.	Vistoria sistemática pela equipe de gestão ambiental da obra e pelos controladores de tráfego e vigias de entradas. Indicador: % de caminhões de transporte de materiais que chegam ou saem lonados dos canteiros de obras.	48 meses

Fonte: Elaboração própria, 2013

3.3. METODOLOGIA

Abaixo são relacionadas as atividades que serão desenvolvidas durante a fase de construção do empreendimento, bem como as suas fontes de emissões de material particulado e as respectivas medidas e métodos de controle para atenuação da magnitude das emissões de material particulado na fase de instalação.

◆ **Emissões de partículas na fase de instalação**

As obras da fase de instalação normalmente exigem o movimento de grandes volumes de solo, gerando tráfego intenso de veículos pesados. A nuvem de particulado suspensa nessas movimentações pode elevar consideravelmente a emissão de particulado.

As vias internas de serviço são abertas para uso provisório durante as obras, seja para permitir uma operação mais eficiente das máquinas e equipamentos, seja para garantir o acesso às áreas de construção do empreendimento.

O volume de particulado gerado será fortemente dependente do controle por umectação adotado.

Nas vias de tráfego internas e acessos não pavimentados será utilizada a umectação no controle das emissões de material particulado e quando necessário, nas vias externas, nos pontos de cruzamento com áreas habitadas, medidas extras poderão ser adotadas, como o arruamento e/ou instalação de barreiras físicas.

Nesse contexto são identificadas as seguintes fontes de emissões:

- Operações de terraplanagem: manuseio de solo através de máquinas, equipamentos e caminhões nos acertos de terrenos, cortes e aterros, escavações para a construção das fundações.
- Áreas de armazenamento temporário de material para construção: estocagem de materiais e rejeitos.
- Abertura de vias de acesso e pátios de materiais: manuseio de solo através de máquinas e equipamentos na abertura de vias de circulação de veículos e pátios de estocagem de materiais.
- Movimentação de veículos: passagem de caminhões, máquinas e equipamentos nas vias internas e áreas das obras não pavimentadas, além das vias de acesso ao empreendimento. Ainda, a emissão de fumaça preta pode ser uma fonte de incômodo importante.
- Pedreira Aninga da Carobeira: detonações para fornecimento rochas para construção do quebra mar. Abertura de frentes de lavra, perfuração e desmonte mecânico, perfuração e desmonte com explosivos, carregamento de estéril em caminhões, deposição de estéril, transporte de rochas, pátio de estocagem de rochas, correias transportadoras, peneiramento, operacionalização de pilhas pulmão de rochas e pátios de produtos.

O solo manuseado, as vias internas e áreas das obras não pavimentadas estão sujeitos à ação eólica, com forte potencial do particulado se elevar no ar e ser carregado pelos ventos.

3.3.1. Medidas de Controle

Neste estudo estão sendo propostas medidas de controle para atenuação da magnitude das emissões de particulado na fase de instalação, através das seguintes ações:

- Umectação constante do solo nas áreas de intervenção, com frequência predeterminada, para abatimento na origem das emissões de material para a atmosfera. As águas para serviço industrial serão captadas no rio Almada, sendo que a sua captação já foi outorgada pelo órgão ambiental estadual, o Inema
- Utilização de cobertura nos caminhões através do recobrimento das carrocerias com lonas, quando do transporte de materiais granulados (ex. terra, areia e brita), evitando-se a emissão de particulado em suspensão.
- Utilização de escória inerte ou brita nas vias não pavimentadas e acessos a serem implantados, com o intuito de reduzir as emissões de particulados na passagem dos veículos.
- Controle de velocidade dos veículos em toda a área do empreendimento e nas vias externas.
- Manutenções preventivas nos veículos de transporte de materiais, maquinários e operários, de forma a manter os motores regulados e intervir sempre que for constatada a emissão de fumaça fora do normal.
- Estocagem de materiais granulados em locais com menor interferência em relação à ação dos ventos, evitando assim o arraste eólico.
- Adoção de sistema de aspersão manual.

Para as operações referentes à exploração da jazida serão consideradas as seguintes medidas de controle:

- Umidificação do material extraído antes de sua transferência;
- Implantação de bicos aspersores em moegas de cargas;
- Umidificação das bases e moegas de carga de material;
- Enclausuramento de peneiras intermediárias e de seleção final;
- Implantação de bicos aspersores em todos os pontos de transferência;
- Implantação de bicos aspersores em pontos de queda de esteiras para a formação de pilha de estocagem;
- Pavimentação de vias de tráfego interno, e
- Umidificação antes de cada desmonte, no local onde ocorre a queda do material.

3.3.2. Métodos de Controle

3.3.2.1. Umectação do Solo

As vias internas e os acessos não pavimentados às obras de construção, as pilhas de estocagem de materiais, as operações de terraplanagem (acertos e compactação de terrenos, cortes e aterros e escavações) serão umectados com jatos d'água através de canhões aspersores dos caminhões-pipa e/ou sistemas de aspersão manuais, para atenuar as emissões de material particulado em suspensão. A água a ser utilizada será captada no rio Almada e foi objeto de pedido de outorga, já atendido, por parte do Inema.

A umectação nas vias não pavimentadas e nas áreas de intervenção (pilhas, acessos, canteiro de obras e operações de terraplanagem) será realizada por jato d'água proveniente do caminhão-pipa, trafegando a uma velocidade de umectação máxima de 15 km/h, na 1ª ou 2ª marcha, ou parado quando for usado o canhão aspersor do caminhão-pipa, numa frequência de 06 vezes no período de 06h as 18h (três pela manhã e três pela tarde). Essa frequência deverá ser ampliada no período de estiagem ou de fortes ventos, e ajustada durante a instalação de acordo com o acompanhamento visual a ser realizado pelos responsáveis por este programa, sendo avaliada a possibilidade de aumentar o número de caminhões-pipa a serem usados nesses períodos.

Para os trabalhos realizados no período de 18h as 6h, quando se tem uma redução considerável da evaporação da água na superfície do solo, mantendo alta a umidade do terreno, poderá ser adotada uma frequência de umectação, quando necessária, de 03 vezes (4 em 4 horas).

Aspersores manuais giratórios e deslocáveis e/ou canhões aspersores do caminhão-pipa serão utilizados para aspersão d'água nas pilhas de estocagem e nas áreas dos canteiros de obras, tanto para evitar emissões de material particulado pela ação do vento, quanto pelo manuseio de materiais.

As luzes de alerta dos caminhões deverão estar acesas no período em que estiver sendo realizada a atividade de umectação.

Recomenda-se também a determinação de no mínimo dois pontos de abastecimento de água para os caminhões-pipa e a utilização de rádio comunicador como recurso auxiliar desse método de controle.

A execução dos sistemas de umectação/aspersão deverá ser de maneira contígua ao início das atividades de instalação do canteiro de obras, abertura de vias de acesso internas, operações de terraplanagem e movimentação de caminhões, máquinas e equipamentos nas vias internas. Acompanhamentos deverão ser realizados para ajustar as frequências de modo a não prejudicar as atividades a serem desenvolvidas nem deixar de controlar adequadamente as emissões de particulado.

Trata-se de um processo de determinação por tentativas, por ser fortemente dependente do clima (condições meteorológicas) e da quantidade de particulado gerado, iniciando com uma determinada frequência de umectação, até se chegar à frequência de umectação ideal que cumpra os dois objetivos principais: controlar adequadamente as emissões de material particulado e não prejudicar as atividades que deverão ser desenvolvidas.

Conforme informado, o horário de umectação será das 06h às 18h, incluindo sábados, domingos e feriados, e quando necessário das 18h às 06h.

Os locais a serem umectados são:

- vias internas e os acessos não pavimentados;
- áreas das pilhas de estocagem e demais instalações sujeitas a terraplenagem;
- áreas de canteiro de obras e construção civil;
- frentes de lavras da Pedreira Aninga da Carobeira.

Serão relacionados abaixo os equipamentos e locais a serem destinados para a umectação:

- Vias internas e os acessos não pavimentados, pilhas de estocagem e áreas dos canteiros de obras e construção civil: 05 caminhões-pipa/ retroárea + 01 caminhão-pipa/ canteiro de obras marítimas = 06 caminhões-pipas com aspersores manuais giratórios e deslocáveis.
- Operação de terraplenagem: 01 caminhão-pipa.
- Pedreira Aninga da Carobeira: 01 caminhão-pipa.

◆ **Memorial de Cálculo**

Para a estimativa da quantidade de caminhões-pipa e da frequência de umectação, em relação à área a ser umectada, foram realizadas as seguintes etapas:

- **Considerações**

As obras serão implantadas por etapas e a área média estimada para atendimento por intervenção é de 176.509,52 m² (considerando 42 meses de obra – terraplanagem, pedreira, rodovias e acessos, obras civis).

Área total da retroárea a ser umectada foi estimada em 7.413.400,00 m², baseada na área comum on-shore do empreendimento.

Foi considerada uma área total do canteiro de obras de 35.000 m².

O ponto para abastecimento terá a capacidade de 1.000 L/min.

A capacidade de cada caminhão-pipa será de 12.000 L.

O tempo de enchimento de cada caminhão será de $12.000 \text{ L} \div 1.000 \text{ L/min} = 12 \text{ min}$.

Cada caminhão-pipa terá uma tubulação de 2,0 m de comprimento, como dispositivo de umectação, com 15 orifícios aspersores de baixa vazão, que distribuirão 10 L/min de água para cada um desses orifícios, totalizando 150 L/min de água aspergida.

- Cálculo da área a ser umectada em 1 hora por caminhão:

Tempo gasto para esvaziar o tanque de água do caminhão = $12.000 \text{ L} \div (10 \text{ l/min} \times 15 \text{ orifícios aspersores}) = 80 \text{ min}$.

Tempo gasto para abastecimento = 12 min.

Tempo gasto de deslocamento do caminhão em relação ao ponto de abastecimento = 20 min.

Tempo efetivo de umectação do caminhão = $80 \div (80 + 12 + 20) = 0,714 = 71,4\%$.

Velocidade do caminhão = 15 km/h.

Área umectada em 1 hora = $15.000,0 \text{ m} \times 2,0 \text{ m} \times 0,714 = 21.420,0 \text{ m}^2$.

- Cálculo da frequência de umectação e quantidade de caminhões-pipa:

Retroárea

Para 1 caminhão-pipa - $X = ((1 \text{ h} \times 176.509,52 \text{ m}^2) \div (1 \times 21.420 \text{ m}^2)) = 8,24 \text{ h}$ (duração que um caminhão gastará para umectar toda a área).

Para 3 caminhões-pipa - $Y = ((1 \text{ h} \times 176.509,52 \text{ m}^2) \div (3 \times 21.420 \text{ m}^2)) = 2,75 \text{ h}$ (duração que três caminhões gastarão para umectar toda a área).

Para 5 caminhões-pipa - $Z = ((1 \text{ h} \times 176.509,52 \text{ m}^2) \div (5 \times 21.420 \text{ m}^2)) = 1,64 \text{ h}$ (duração que cinco caminhões gastarão para umectar toda a área).

O uso de 5 caminhões-pipa adotando a frequência de 6 vezes no período de 12 horas (6h às 18h) resultará num total de 9,84 horas ($1,64 \times 6$) de umectação.

Para o período de 18h às 6h, em que a temperatura diminui atingindo um valor mínimo antes do pôr do sol e não existe radiação solar incidindo sobre o solo, fatores importantes para que se reduza consideravelmente a evaporação da água na superfície do solo, aumentando a umidade do terreno, poderá ser adotada uma frequência, quando necessária, de 3 vezes (4 em 4 horas), utilizando 3 caminhões-pipa já empregados no período de 6h às 18h. Quando necessário, esta frequência e a quantidade de caminhões-pipa serão ajustados para mais ou para menos, de acordo com as condições meteorológicas e da quantidade de particulado gerado, através de acompanhamentos a serem realizados.

3.3.2.2. Proteção com Lona das Caçambas de Caminhões de Transporte de Materiais

Antes de transportarem materiais que possam emitir particulado para a atmosfera, as caçambas dos caminhões deverão ser protegidas com lonas. Além de reduzirem as emissões de material particulado, esta medida reduz também a queda do material nas vias de tráfego, minimizando o material a ser ressuspensão e carregado pelos ventos. Quando possível, a cobertura de caminhões que transportem material desagregado, deve manter espaçamento mínimo de 10 cm entre a superfície da carga e a cobertura.

A amarração das lonas deverá ser feita por equipe treinada que deverá utilizar dispositivos que auxiliem na fixação das lonas nas caçambas dos caminhões (Elásticos, presilhas ou engates) e andaime ou passarela que permita eliminar o risco de acesso à caçamba. O comprimento da lona

deverá ser suficiente para cobrir toda a superfície superior da caçamba e cobrir pelo menos 40% da área lateral externa das caçambas.

Caso ocorra vazamento de material em função de problemas na fixação ou rompimento das lonas de fixação, o transporte será imediatamente interrompido para reparo da proteção. As vias de acesso deverão ser imediatamente limpas, com recolhimento total do resíduo gerado.

3.3.2.3. Controle de Velocidade dos Veículos

Em vias não pavimentadas é visível observar que quanto maior for a velocidade do veículo, maior será a emissão de particulado para a atmosfera. Então, deve-se inicialmente adotar uma velocidade de 15 km/h para o veículo trafegando nas vias não pavimentadas e observar visualmente o volume de particulado levantado. Acompanhamentos deverão ser realizados para ajustar essa velocidade conjuntamente com a frequência de umectação, de modo a não prejudicar as atividades a serem desenvolvidas nem deixar de controlar adequadamente as emissões de particulado.

Toda frota de caminhões e veículos pesados contratados para atender a esse projeto deverá estar equipada com tacógrafos.

3.3.2.4. Utilização de Locais de Estocagem de Menor Incidência de Ventos

Na fase de implantação, os pátios de estocagem de materiais para a construção deverão ser localizados em áreas com menor incidência da ação dos ventos predominantes da região, evitando assim o arraste eólico. Barreiras (vegetais existentes e/ou artificiais) poderão ser utilizadas para reduzir as emissões geradas pelos ventos. As pilhas de estocagem de materiais deverão estar localizadas a jusante da barreira, em relação ao sentido do vento predominante.

Em locais abertos, além da utilização de barreiras, poderão também ser empregados a umectação das pilhas, através de caminhão-pipa, e o lonamento delas, em caso de materiais que não possam ser umectados.

3.3.2.5. Medidas complementares ou alternativas

Todos os caminhões deverão ser protegidos por lona tanto no desenvolvimento de atividades no canteiro de obras, quanto no deslocamento externo. Os motoristas e trabalhadores deverão ser treinados quanto ao uso de lonas em caminhões, sendo essa atividade desenvolvida dentro do Programa de Educação Ambiental voltado para os trabalhadores.

Em relação ao tráfego de veículos nas áreas externas, além da umectação das vias não pavimentadas e o controle de velocidade de veículos, recomenda-se de forma complementar o arruamento (asfaltamento ou colocação de brita/material inerte) nos trechos onde a via cruzar áreas habitadas (BA-262, BA-001, BA-648, BR-415 e BR-101). Ainda como medida complementar, no caso de serem detectados problemas nessas áreas, pode-se estudar a colocação de barreiras físicas na margem das vias visando a redução da dispersão de material particulado e do ruído.

Devem ser criados procedimentos para inspeção e manutenção de veículos e maquinários que transitam na área do empreendimento e nas vias de acesso. O monitoramento de fumaça preta pelos veículos é outra medida complementar a ser adotada no Terminal. Esse monitoramento visa o controle de emissão excessiva de fumaça preta de escapamento de veículos e equipamentos automotores em trânsito nas vias de acesso e / ou no interior do empreendimento. Para tal, pode-se realizar inspeções semanais de caminhões e outras máquinas, a fim verificar indícios de emissão de fumaça preta e gases em decorrência de problemas mecânicos, adotando como indicador, o número de não conformidades (veículos e equipamentos com emissão acima do índice 2 na “Escala Ringelman”). O monitoramento da fumaça de caminhões e maquinários terá como referência a Portaria IBAMA nº 85/96.

3.3.3. Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento e a avaliação do presente plano de controle serão estabelecidos por meio do acompanhamento visual da emissão de particulado, além do monitoramento da qualidade do ar (Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar) e a fiscalização constante por parte do empreendedor sobre as empresas contratadas para construção do empreendimento, que será intensificada também por meio de contrato direcionado a necessidade do cumprimento de normas.

O acompanhamento visual rotineiro das emissões de particulado nas vias e áreas de intervenção é uma maneira de monitorar as ações a serem adotadas, visando ao aperfeiçoamento dos métodos de controle a serem usados.

Sempre que a execução de alguma atividade estiver emitindo uma quantidade significativa de particulado, visualmente verificada, deverá ser imediatamente umectado o local até que a emissão de material particulado seja sanada. Além disso, frequências de umectação e níveis de velocidades serão ajustados a partir de observações visuais realizadas durante a obra pelos responsáveis do programa de controle de emissão de particulado.

Para esse acompanhamento propõe-se três profissionais de nível técnico *in situ* que agirão como fiscal rondando a obra diariamente, identificando atividades inadequadas relacionadas à exposição de solo, terraplanagem, construção de aterros, corte, escavação, disposição de botaforas, implantação de vias de acesso para o tráfego de máquinas e veículos pesados, atividades de transporte de carga e pessoal, dentre outras, orientando assim, às melhores práticas para atenuação das emissões atmosféricas. Esses técnicos compõem a equipe de Gestão Ambiental da obra.

Os dados da rede de monitoramento da qualidade do ar deverão ser sempre analisados de forma a fornecer informações quantitativa e qualitativas sobre ultrapassagens dos padrões regulamentados para relacionar essas ultrapassagens com as emissões do empreendimento. Os valores de *baseline* estabelecidos no monitoramento deverão ser analisados para identificar alterações significativas na qualidade do ar na área de influência relacionando essas com falhas nos sistemas de controle. Desse maneira, deverá ser avaliada a adoção de medidas mais restritivas ou intervenção para que os sistemas adotados tenham sua eficiência aumentada.

Os dados do monitoramento serão gerados em estações que operam com periodicidade e frequência distintas. Em algumas estações, os dados são gerados com frequência a cada seis dias (amostragens de 24 horas) enquanto na estação principal serão gerados dados com frequência horária. Esses dados serão analisados constantemente pela equipe responsável pela

operação dos sistemas de controle de modo a controlar as emissões de material particulado que estejam em desacordo com os protocolos estabelecidos.

3.4. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

O presente Subprograma visa atender as condicionantes estabelecidas na Licença Prévia nº. 447/2012 dentro do processo de licenciamento ambiental do empreendimento baseado na Resolução CONAMA 237/97 que regulamenta os procedimentos do licenciamento ambiental.

De acordo com a referida Resolução, licenciamento ambiental é o “procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso” (art.1º, I).

O órgão ambiental poderá estabelecer condicionantes no âmbito das licenças ambientais, que são geralmente divididas em dois grupos:

- (i) as condicionantes gerais, que compreendem o conjunto de exigências legais relacionadas ao licenciamento ambiental;
- (ii) as condicionantes específicas, que compreendem um conjunto de restrições e exigências técnicas associadas, particularmente, à atividade que está sendo licenciada.

Deve ser ressaltado que somente o cumprimento das condicionantes nos prazos estabelecidos e de acordo com os eventuais Pareceres Técnicos emitidos ao logo do processo de licenciamento concederá validade à licença ambiental.

Para tratar do tema qualidade do ar e estabelecer conclusões sobre os aspectos legais aplicáveis ao empreendimento, é necessário conhecer a legislação pertinente ao tema nas esferas municipal, estadual e federal.

Nas esferas municipal e estadual existem duas leis que abordam o tema:

a) Lei municipal nº 3625 de 29 de novembro de 2006 que dispõe sobre o Plano Diretor Participativo de Ilhéus e dá outras providências;

Art. 44. A Política Municipal de Saúde tem como princípio a promoção da saúde da população pela gestão e regulação dos serviços próprios e conveniados, pelo monitoramento de doenças e agravos, pela vigilância sanitária, integrada às políticas de controle da qualidade ambiental, do ar e das águas, dos resíduos orgânicos e inorgânicos;

Art. 67. São ações para a Política Municipal de Desenvolvimento Urbano:

VI – promoção de padrões adequados de qualidade do ar, da água, do solo, de uso dos espaços abertos e verdes, de circulação e habitação em áreas livres de resíduos, de poluição visual e sonora.

b) Lei estadual nº 10.431 de 20 de dezembro de 2006 que institui a Política Estadual de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade.

Art. 23. Para a garantia das condições ambientais adequadas à vida, em todas as suas formas, serão estabelecidos padrões de qualidade ambiental e de controle de poluentes, com base em estudos específicos, conforme disposições regulamentares.

Art. 25. O órgão executor da Política Estadual de Meio Ambiente deve monitorar a **qualidade do ar**, do solo, da água e da biodiversidade para avaliar o atendimento aos padrões e metas estabelecidos e exigir a adoção das providências necessárias.

Entretanto, essas leis não estabelecem padrões de qualidade do ar que devam ser atendidos.

A normatização a ser seguida baseia-se na Resolução Conama nº 03, de 28/06/1990, que estabelece padrões de qualidade do ar, métodos de amostragem e análise dos poluentes atmosféricos e níveis de qualidade, atinentes a um plano de emergência para episódios críticos de poluição do ar, visando a providências dos governos estaduais e municipais, com o objetivo de prevenir grave e iminente risco à saúde pública. **É importante atentar para o fato que a resolução existente tem com base ano de 1990 e passa por estudos que visam revisões e atualizações, que caso venham a se concretizar, deverão ser consideradas futuramente nas medidas definidas no presente PBA.**

A mesma Resolução estabeleceu ainda que: “Enquanto cada Estado não definir as áreas de Classe I, II e III mencionadas no item 2, subitem 2.3, da Resolução Conama nº 05/89, serão adotados os padrões primários de qualidade do ar estabelecidos nesta Resolução”. Contudo, de forma conservadora, para esse projeto deverão ser aplicados os padrões secundários de qualidade do ar estabelecidos na referida Resolução.

O **Quadro 3.2** apresenta os padrões de qualidade do ar primários e secundários, segundo a Resolução Conama 03/90.

Quadro 3.2 - Padrões de Qualidade do Ar preconizados pela Resolução CONAMA 03/90

POLUENTE	PADRÃO PRIMÁRIO		PADRÃO SECUNDÁRIO	
	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Referência Temporal	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Referência Temporal
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	80 ^a	1 ano	60 ^a	1 ano
	240	24 horas	150	24 horas
Partículas Inaláveis <10 μm (PI)	50 ^b	1 ano	50 ^b	1 ano
	150	24 horas	150	24 horas

Fonte: Resolução Conama 03/1990

Notas:

a. Média Geométrica Anual

b. Média Aritmética Anual

Entende-se por Padrões Primários de qualidade do ar as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população (CONAMA 03/90). Os Padrões Secundários de qualidade do ar são as concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Em áreas poluídas, podem ser entendidos como níveis desejados de concentração de poluentes, constituindo-se em meta de longo prazo.

Os **Quadros 3.3 a 3.5** mostram a legislação aplicável ao Subprograma.

Quadro 3.3 - Legislação Federal Aplicável ao Subprograma de controle de fontes de material particulado na fase de instalação

Legislação	Disposição/caput
Resolução CONAMA n° 03 de 28 de junho de 1990	Estabelece padrões nacionais de qualidade do ar, métodos de amostragem e análise dos poluentes atmosféricos e níveis de qualidade, atinentes a um plano de emergência para episódios críticos de poluição do ar, visando a providências dos governos estaduais e municipais, com o objetivo de prevenir grave e iminente risco à saúde pública.
Portaria Ibama n° 85/96.	Atribui às empresas proprietárias de frotas a obrigação de controlar e monitorar a emissão de fumaça preta e material particulado dos veículos movidos a óleo Diesel.

Fonte: Elaboração própria, 2013

Quadro 3.4 - Legislação Estadual Aplicável ao Subprograma de controle de fontes de material particulado na fase de instalação

Legislação	Disposição/caput
Lei estadual n° 10.431 de 20 de dezembro de 2006	Institui a Política Estadual de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade.

Fonte: Elaboração própria, 2013

Quadro 3.5 - Legislação Municipal Aplicável ao Subprograma de controle de fontes de material particulado na fase de instalação

Legislação	Disposição/caput
Lei municipal n° 3625 de 29 de novembro de 2006	Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo de Ilhéus e dá outras providências.

Fonte: Elaboração própria, 2013

3.5. CRONOGRAMA FÍSICO

O **Quadro 3.6** apresenta o cronograma de atividades para a etapa de Implantação do Porto Sul. Encontra-se dividido por trimestres (16 trimestres).

Quadro 3.6 - Cronograma Físico de Execução do Subprograma de Controle de Fontes de Material Particulado na Fase de Instalação

ATIVIDADES	TRIMESTRES															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PROGRAMA DE CONTROLE DE EMISSÃO DE PARTICULADOS																
Definição e Instalação dos pontos de abastecimento de água																
Contratação de caminhões-pipa																
Aquisição de rádios comunicadores e celulares																
Aquisição e Instalação de aspersores giratórios e deslocáveis																
Umectação de vias e acessos não pavimentados e pilhas - Retroporto e Porto (Implementação)																
Colocação de brita ou escória nas vias e acessos não pavimentados																
Definição do local ou locais de estocagem de materiais com menor interferência da ação dos ventos																
Aplicação de medidas de controle - Umectação, controle de velocidade, cobertura de caminhões com lona e locais com menor interferência dos ventos																

Fonte: Elaboração própria, 2013

Esse cronograma está baseado na duração das principais atividades geradoras de particulados durante a fase de implantação, são elas: a terraplanagem, detonação e transporte de pedras da pedreira aninga da Carobeira, construção de rodovias e acessos. Montagem e comissionamento dos equipamentos *on shore*, obras civis do retroporto e construção da ponte de acesso.

Foi elaborado Projeto de Cortina Arbórea, apresentado em **ANEXO** a este programa, o qual compreende o plantio de árvores no entorno do empreendimento e na estrada de Sambaituba a partir da utilização de espécies produzidas no viveiro associado ao Programa de Resgate de Flora. Este projeto compreende ações para as fases de implantação e operação do empreendimento.

3.6. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O Subprograma de Controle de Emissão de Poeira na Fase de Instalação apresenta interrelação com os seguintes planos e programas ambientais propostos no PBA do empreendimento (**Quadro 3.7**).

Quadro 3.7 - Interrelação com Outros Programas

PROGRAMA AMBIENTAL	INTERRELAÇÃO
Programa de Gestão Ambiental	Fornecer dados para tomada de decisão
Programa de Monitoramento da Flora	Realiza o biomonitoramento em espécies nativas relacionado a deposição de material particulado
Programa de Resgate de Flora	Implantação e manutenção de viveiro para espécies nativas. O viveiro será mantido durante a fase de operação e fornecerá mudas para a manutenção do Cinturão Verde do empreendimento e da estrada de Sambaituba.
Programa de Mitigação das Interferências no Sistema Viário	Compartilhamento de ações
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	Fornecer dados para interpretação de resultados
Programa de Educação Ambiental	Recebe informações para divulgação do desempenho ambiental do empreendimento. Capacita os trabalhadores nas boas práticas ambientais e nos aspectos de controle de emissão de particulados.
Programa de Comunicação e Interação Social	Recebe informações para divulgação do desempenho ambiental do empreendimento

Fonte: Elaboração própria, 2013.

3.7. EQUIPE TÉCNICA

O **Quadro 3.8** apresenta o perfil da equipe técnica que será responsável pela execução do Subprograma de Controle de Emissão da Poeira na Fase de Implantação.

Quadro 3.8 - Perfil da Equipe Técnica ao Subprograma de controle de fontes de material particulado na fase de instalação

Profissional	Formação/Experiência	Função
Engenheiro Sênior	Engenheiro Ambiental	Coordenador
Engenheiro Júnior	Engenheiro Ambiental/ Mecânico	Analista Ambiental
Técnicos*	Técnicos em Meio Ambiente	Fiscais de campo

Fonte: Elaboração própria, 2013.

* Pertencem a equipe do Programa de Gestão Ambiental

4. SUBPROGRAMA DE CONTROLE DE FONTES DE MATERIAL PARTICULADO NA FASE DE OPERAÇÃO

4.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Atenuar as emissões de partículas na fase de operação, que contemplem as fontes de geração: empilhamento e recuperação de minério, pilhas de minério, vias de tráfego, correias transportadoras, carregadores de navios e pontos de transferência.
- Avaliar a eficiência das medidas de controle de modo a identificar os pontos frágeis e propor medidas corretivas, preventivas ou complementares.

4.2. METAS

O **Quadro 4.1** apresenta as metas e indicadores do Subprograma Controle de Emissão de Poeira na Fase de Operação.

Quadro 4.1 - Metas do Subprograma de controle de fontes de material particulado na fase de Operação

Metas	Quantidade / Indicador	Prazo
Garantir condições de bom uso de veículos de transporte de materiais, maquinários e operários, e intervir sempre que for constatada a emissão de fumaça preta. Manter frota com 100% de veículos/equipamentos com taxa de emissão baixa (índice inferior a 40% na Escala "Ringelmann")	Inspeções semanais de caminhões e outras máquinas, a fim verificar indícios de emissão de fumaça preta e gases em decorrência de problemas mecânicos. Indicador: número de não conformidades (veículos e equipamentos com emissão acima do índice 2 na "Escala Ringelman")	Permanente
Minimizar a emissão de material particulado a partir da ressuspensão provocada por tráfego de veículos e movimentação de terra. Manter 100% das vias pavimentadas e acessos com teor de umidade ideal para evitar a emissão de particulados.	Frequência diária de umectação por área de intervenção. Umectação, 6 vezes ao dia no período de 6h as 18h, nas vias pavimentadas e acessos. Indicador: níveis de PTS e PM ₁₀ monitorados (sub-programa de monitoramento da qualidade do ar) e número de reclamações (programa de gestão ambiental).	Permanente
Implantação de 100% das medidas de controle definidas para operação do terminal portuário	Relação entre medidas previstas e medidas implantadas definidas para operação do Terminal Portuário. Essa relação deve ser igual a 1.	Permanente
Garantir a eficiência dos sistemas de controle adotados.	Inspeções rotineiras nos métodos e sistemas de controle e suas estruturas, implantados nas áreas operacionais da empresa Auditorias internas duas vezes ao ano	Permanente

Metas	Quantidade / Indicador	Prazo
Garantir que os níveis de concentração de material particulado sejam mantidos dentro dos padrões da legislação brasileira e próximos aos valores de <i>background</i> estabelecidos. Obter 0% de violações dos limites preconizados pela Resolução CONAMA 03/1990 para os parâmetros PTS e PM ₁₀ em cada uma das estações de monitoramento.	Verificar continuamente a implementação e eficiência dos controles. Monitoramento contínuo da qualidade do ar. Indicador: níveis de PTS e PM ₁₀ monitorados (sub-programa de monitoramento da qualidade do ar). Número de não-conformidades.	Permanente

Fonte: Elaboração própria, 2013

4.3. METODOLOGIA

Abaixo são relacionadas as atividades que serão desenvolvidas durante a fase de operação do empreendimento, suas fontes de emissões de particulado e métodos de controle de emissões.

◆ Emissões de partículas na fase de operação

No período em que o granel estiver armazenado nas pilhas, estará sob condições de umectação controlada (aspersão por canhões), a fim de evitar emissão de particulados devido à ação eólica. Nos processos de empilhamento, recuperação e embarque serão utilizadas estruturas devidamente protegidas (enclausuramento das torres de transferências e encapsulamento com cobertura em arco sobre as correias transportadoras, exceto para a área dos pátios), umectação do minério nos chutes dos equipamentos de manuseio e aspersão (nebulização), evitando a ação eólica e emissões de particulados nas transferências (empilhamento e recuperação de minério e carregadores de navios).

Nas vias de tráfego internas e acessos do pátio de estocagem será utilizada a umectação por carros-pipa no controle das emissões de material particulado.

Nesse contexto são identificadas as seguintes fontes de emissões:

- Pátios de estocagem: pilhas de minério e vias de tráfego internas.
- Equipamentos de empilhamento/retomada/embarque de minério.
- Transferências de correias.
- Áreas de circulação operacional: ponte de acesso e píer.

4.3.1. Medidas de Controle

Neste item são abordadas as medidas de controle para reduzir as emissões de particulado geradas na operação do empreendimento, bem como os elementos de avaliação da eficiência dessas medidas a serem adotadas. Com a avaliação, pontos frágeis poderão ser identificados e medidas corretivas, preventivas ou complementares poderão ser realizadas.

As medidas de controle para atenuação das emissões de material particulado na fase de operação estão sendo apresentadas através das seguintes ações:

- Umidificação do minério estocado no pátio, através de canhões aspersores.
- Aplicação de supressor de pó químico sobre as pilhas de minério, através de caminhões-pipa adaptados com canhão aspersor (somente quando a umidificação do minério não for eficaz).
- Umidificação do minério na recuperadora e empilhadeira, através de sistema de aspersão localizado na máquina.
- Umidificação do material nos pontos de transferências (casas de transferências), através do sistema de aspersão.
- Umidificação do minério no carregador de navios, através de sistema de aspersão.
- Utilização de cobertura em forma de arco e proteção lateral contra o vento nas correias transportadoras e enclausuramento das torres de transferências.
- Umectação constante das vias de tráfego internas e acessos do pátio de estocagem de minério, com frequência predeterminada, com a finalidade de umedecer o solo e reduzir as emissões de particulado, quando da movimentação de veículos e ação dos ventos. As águas para serviço industrial para a fase de operação serão captadas no rio Almada, sendo que a outorga para este fim foi emitida pelo Inema.
- Controle de velocidade dos veículos nas vias de tráfego internas e acessos do pátio de estocagem de minério.
- Manutenção de cinturão verde no entorno da instalação – ver Projeto de Cortina Arbórea (ANEXO).

4.3.2. Métodos e Sistemas de Controle

4.3.2.1. Sistema de Aspersão de Pilhas de Minério

Para a umidificação do minério nas pilhas do pátio de estocagem será utilizado o sistema de aspersão de água com funcionamento semiautomático, que tem por objetivo evitar o arraste de materiais pela ação dos ventos. A aspersão proporcionará a umectação superficial das pilhas de modo a manter a superfície úmida e aglutinada sem gerar lama, erosão ou voçorocas, impedindo o arraste do material fino pelo vento, destacando-se que o minério proveniente do sistema de filtragem será armazenado no pátio com umidade residual da ordem de 10,5%, condição esta que, por si mesma, já evita tal arraste. A umectação adequada da superfície da pilha e do solo é a solução de engenharia que tem mostrado eficiência satisfatória no controle de fontes geradoras de partículas em suspensão, visando à sua minimização.

O sistema semiautomático de umectação, composto por canhões aspersores, funcionará de acordo com as condições climáticas, ou seja, dependendo do nível de evaporação, velocidade do vento, temperatura ambiente, índice pluviométrico ou necessidade de manutenção no sistema. Os canhões serão distribuídos pelo pátio levando em consideração o comprimento e a altura da pilha.

A operação será temporizada, com frequências diferentes em função do horário (intensidade de insolação), a ser ajustado pela operação.

A lógica de funcionamento permitirá a desativação da umectação durante as chuvas e a opção de operação de qualquer setor por controle remoto.

O sistema operará por setores ou módulos e permitirá desativar, momentaneamente, durante posicionamento de máquina empilhadeira ou retomadora, qualquer unidade aspersora.

O sistema terá a flexibilidade de operar do próprio painel de operador, além de permitir a definição dos canhões, linhas e pilhas que se deseja umectar. Além disso, os funcionários do setor operacional do terminal terão treinamentos específicos e possuirão procedimentos e para utilização deste equipamento, tanto no acompanhamento da operação remota quanto para a operação manual do sistema.

O sistema de umectação dos pátios será construído de modo a utilizar a água proveniente do sistema de tratamento de efluentes. O bombeamento da água será realizado através de bomba centrífuga, com capacidade de 120 m³/h. Também será aproveitada água de chuva para a aspersão das pilhas.

O **Quadro 4.2** apresenta a quantidade de canhões aspersores distribuídos pelas pilhas do Pátio de Minério.

Quadro 4.2 - Quantidade de canhões aspersores distribuídos pelas pilhas do Pátio de Minério

Pátio de Minério Pilhas	Comprimento Pilhas (m)	Num. Canhões/ Pilha	Vazão/ Canhão (m ³ /h)
1	435	12	30
2	435	14	30
3	435	12	30
4	435	14	30

Projetos de engenharia básica com detalhes desse sistema foram apresentados nos documentos ET-4852-T-001_RC_Espec Técnica Sistema de Aspersão e 4850-T-003_RD_01 – Fluxograma aspersão apresentados nos Estudos Complementares associados ao processo de obtenção de Licença Prévia.

4.3.2.2. Sistemas de Aspersão nas Recuperadoras e Empilhadeiras, nas Casas de Transferências e no Carregador de Navios

Serão utilizados sistemas de aspersão por bicos atomizadores (sprays) no manuseio do material na recuperadora e empilhadeira, nos pontos de transferências (chutes e calhas de transferências das casas de transferências) e no carregador de navios.

Os sistemas funcionarão continuamente, com interrupções apenas quando da ausência de minério de ferro a ser manuseado.

O sistema de aspersão utilizado na recuperadora e empilhadeira baseia-se no conceito do despoeiramento a úmido através de bicos pulverizadores, ou seja, será fornecido um módulo de pulverização composto de: duas motobombas (1 + stand-by), uma estação de filtragem dupla manual, válvulas de bloqueio, retenção, solenoides, além de manifolds distribuidores, mangueiras hidráulicas e flexíveis, bicos pulverizadores (tipo atomização fina) e sensores de fluxo de material. O sistema contém tanque reservatório, sendo que a vazão de água necessária para o sistema será controlada de forma a evitar o arraste de particulado pela ação eólica.

Os sistemas de aspersão das casas de transferências baseiam-se também no conceito de despoeiramento a úmido através de bicos pulverizadores. Serão descentralizados, ou seja, cada sistema de aspersão será dotado de um reservatório de água, um conjunto motobomba, estação de filtragem, válvulas de bloqueio, retenção, solenoides e reguladoras de pressão, manifolds distribuidores, mangueiras hidráulicas e flexíveis, além de bicos pulverizadores (tipo atomização fina), painel de força e controle.

Para evitar o molhamento das correias transportadoras quando da ausência de material (sendo comum os transportadores funcionarem sem material) e o desperdício de água, os sprays somente serão acionados através de válvulas solenoides, normalmente fechadas, mediante dois sinais: um proveniente do sensor de fluxo de material e outro do motor do transportador.

No Carregador de Navios será aplicado o Sistema de Aspersão – este sistema baseia-se no conceito de despoeiramento a úmido através de sprays – que é constituído por duas bombas d'água, sendo uma de stand-by de processo para atender o Carregador de Navios que é composto de painéis de válvulas solenoides e globo além de diversos headers de pulverização fina posicionados no chute de transferência. Esses headers, por sua vez, são acionados através de válvulas solenoides (normalmente fechadas) que são atuadas a partir de sinais de botoeiras que serão acionadas através do operador antes de ele iniciar o processo de descarregamento.

Documentos de engenharia básica com detalhes desses sistemas foram apresentados no documento RL-4000-G-001_RD apresentado nos Estudos Complementares associados ao processo de obtenção de Licença Prévia.

4.3.2.3. Aplicação de Supressor de Pó em Pilhas de Minério

Como alternativa da umidificação do minério através da utilização de água, na redução das emissões fugitivas de material particulado no pátio de estocagem poderá ser utilizado o método de aplicação de supressor de pó sobre as pilhas de minério, caso as demais ações, comprovadamente, se mostrem ineficazes.

Existem diversas classes de supressores de pó, sendo os principais, além da água, os sais higroscópicos, os produtos orgânicos derivados do petróleo, os produtos orgânicos não derivados do petróleo, as emulsões de polímeros sintéticos, os mulches de fibra de madeira ou de papel, os produtos eletroquímicos e as misturas que combinam componentes provenientes destas categorias.

Estes produtos diferem principalmente quanto à forma de atuação sobre as partículas, pois os sais aumentam a umidade superficial destas através da absorção de umidade atmosférica, os produtos orgânicos derivados do petróleo (ex. betumes) agregam as partículas superficiais e os polímeros sintéticos agregam as partículas, produzindo camadas finas (membranas) sobre a superfície. As coberturas conhecidas como mulches são formuladas a partir da mistura de resíduos de fibras de

madeira ou papel, de um agente selante e de um solvente (usualmente água), formando uma camada protetora acima da superfície do solo que equivale a uma nova superfície.

No abatimento de pó em pilhas de estocagem de minério, são aplicadas sobre elas emulsões de polímeros sintéticos misturadas à água. Este agente supressor formará uma película protetora sobre a superfície da pilha, evitando o arraste de particulados provocado pela ação dos ventos. São utilizados caminhões-pipa adaptados com canhão aspensor para aplicação destes produtos.

Ficará a cargo do fornecedor indicar a frequência e o tempo de aplicação, o período de duração da película protetora e a quantidade necessária do produto a ser aplicado e do número de caminhões-pipa, de forma a garantir a redução das emissões de particulados nesses pátios. Equipes específicas serão treinadas nos procedimentos de diluição, operação e na aplicação deste procedimento para garantir a sua correta aplicação. A gestão operacional do pátio de estocagem terá como uma de suas atribuições principais essa rotina de controle e aplicação.

A **Figura 4.1** (a) e (b) exemplifica o método de aplicação do supressor de pó químico através de caminhão-pipa adaptado com canhão aspensor nas pilhas de minério.



(a)



(b)

Fonte: Rainstorm Dust Control Pty Ltd.

Figura 4.1 - (a) e (b): exemplo do método de aplicação do supressor de pó químico através de caminhão-pipa adaptado com canhão aspensor nas pilhas de minério

4.3.2.4. Encapsulamento das Correias Transportadoras e das Torres de Transferências

Está previsto o encapsulamento com cobertura em arco sobre correias transportadoras, construídas em módulos removíveis de chapa de aço ondulada, galvanizada e pré-pintada, com espessura mínima de 0,5 mm.

Nos transportadores de correia está previsto o tapamento lateral, além da cobertura em arco sobre a correia, construída em módulos removíveis, conforme está apresentado na **Figura 4.2**, com exceção dos transportadores de correia dos pátios.

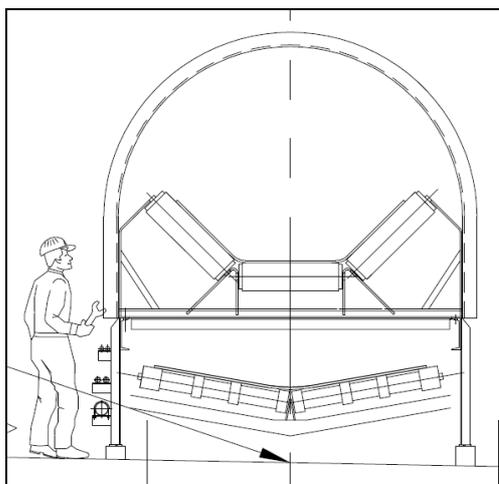


Figura 4.2 - Representação do encapsulamento das correias transportadoras (tapamento lateral e cobertura em arco sobre correia)

As torres de transferências deverão ser construídas em estrutura metálica, e o encapsulamento será provido através de cobertura e tapamentos laterais. A **Figura 4.3** representa uma torre de transferência a ser construída.

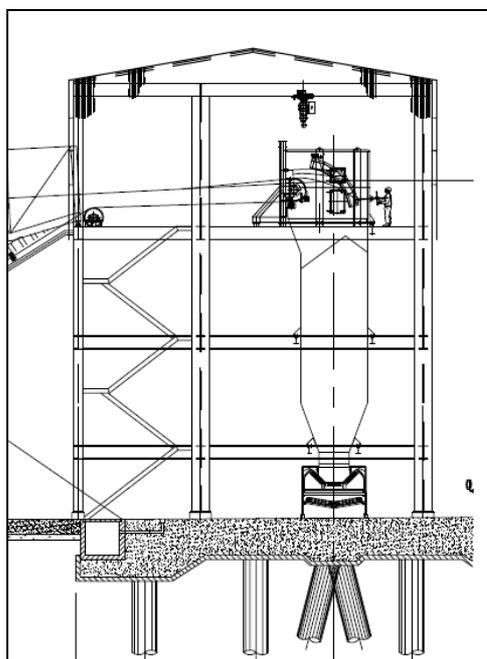


Figura 4.3 - Representação da torre de transferência a ser construída

Este transportador será equipado com viradores de correia, para que a correia de retorno percorra todo o trecho com o lado de carga para cima, evitando-se assim a queda de material residual sobre o tabuleiro da ponte e sobre as áreas de vegetação no continente. O dimensionamento final

dos viradores será efetuado pelo fornecedor do transportador, após a execução dos cálculos detalhados de análise dinâmica.

Documentos de engenharia básica com detalhes do encapsulamento das correias transportadoras e das torres de transferências foram apresentados nos Estudos Complementares associados ao processo de obtenção de Licença Prévia.

4.3.2.5. Filtros de Manga

Está previsto a instalação de filtros de manga em todas as casas de transferência para retenção do material particulado. Essas mangas filtrantes são confeccionadas com feltros de alta qualidade, nas mais variadas texturas e dimensionamento e devem possuir baixa gramatura.

A relação ar-pano deve estar dentro das condições ótimas de operação do filtro, que seria em torno de 1 m/min em regime.

As mangas não devem ficar submetidas à alta pressão das partículas, pois como estas são irregulares e com arestas cortantes, as partículas rasgam as mangas nos micro poros da mesma provocando alta emissão e encurtando a vida útil das mesmas.

Os acessos externos, tais como escadas, passarelas e portas de inspeção, devem ser de localização e dimensões adequadas.

O filtro deve possuir proteção contra água de chuva, pois esse é um sério risco em épocas de intensas precipitações.

O sistema de limpeza deve ser projetado para trabalhar pelo método off-line, ou seja, com uma câmara isolada com limpeza programada por aumento de pressão.

Documentos de engenharia básica com detalhes das mangas filtrantes foram apresentados nos Estudos Complementares associados ao processo de obtenção de Licença Prévia.

4.3.2.6. Umectação das Vias de Tráfego Internas e Acessos ao Pátio de Estocagem

As vias de tráfego internas e as vias do pátio de estocagem serão umectadas através de jatos d'água provenientes de caminhão-pipa, para atenuar as emissões de material particulado em suspensão.

A umectação nessas áreas será realizada por jato d'água proveniente do caminhão, trafegando a uma velocidade de umectação máxima de 15 km/h, na 1ª ou 2ª marcha, numa frequência de 06 vezes no período de 06h as 18h (três pela manhã e três pela tarde) , incluindo sábados, domingos e feriados e, quando necessário, das 18h às 06h. Essa frequência deverá ser ampliada no período de estiagem ou de fortes ventos, e ajustada de acordo com o acompanhamento visual a ser realizado pelos responsáveis por este programa, sendo avaliada a possibilidade de aumentar o número de caminhões-pipa a serem usados nesses períodos.

Para os trabalhos realizados no período de 18h as 6h, quando se tem uma redução considerável da evaporação da água na superfície do solo, aumentando a umidade do terreno, poderá ser adotada uma frequência de umectação, quando necessária, de 03 vezes (4 em 4 horas).

As luzes de alerta do caminhão deverão estar acesas no período em que estiver sendo realizada a atividade de umectação.

Deverão ser destinados 02 caminhões-pipa para a umectação das vias internas e vias do pátio de estocagem de minério.

Será adotado no mínimo um ponto de abastecimento de água para os caminhões-pipa e a utilização de rádio comunicador e/ou telefone celular, como recursos auxiliares desse método de controle.

A execução dos sistemas de umectação/aspersão deverá ser de maneira contígua ao início das atividades de operação do empreendimento (as vias de tráfego internas e as vias do pátio de estocagem de minério). Acompanhamentos deverão ser realizados para ajustar as frequências de modo a não prejudicar as atividades a serem desenvolvidas nem deixar de controlar adequadamente as emissões de particulado.

◆ **Memorial de Cálculo**

Para a estimativa da quantidade de caminhões-pipa e da frequência de umectação na fase de operação, em relação à área a ser umectada, foram realizadas as seguintes etapas:

- *Considerações*

Área total de vias de acesso no pátio de minério a ser umectada foi calculada em 7.480,00 m², baseada no Desenho TP-SPE/TP-BAMIN.

O ponto de abastecimento terá a capacidade de 1.000 L/min.

A capacidade de cada caminhão-pipa será de 12.000 L.

O tempo de enchimento de cada caminhão será de $12.000 \text{ L} \div 1.000 \text{ L/min} = 12 \text{ min}$.

Cada caminhão-pipa terá uma tubulação de 2,0 m de comprimento, como dispositivo de umectação, com 15 orifícios aspersores de baixa vazão, que distribuirão 10 L/min de água para cada um desses orifícios, totalizando 150 L/min de água aspergida.

- Cálculo da área a ser umectada em 1 hora por caminhão:

Tempo gasto para esvaziar o tanque de água do caminhão = $12.000 \text{ L} \div (10 \text{ l/min} \times 15 \text{ orifícios aspersores}) = 80 \text{ min}$.

Tempo gasto para abastecimento = 12 min.

Tempo gasto de deslocamento do caminhão em relação ao ponto de abastecimento = 20 min.

Tempo efetivo de umectação do caminhão = $80 \div (80 + 12 + 20) = 0,714 = 71,4\%$.

Velocidade do caminhão = 15 km/h.

Área umectada em 1 hora = $15.000,0 \text{ m} \times 2,0 \text{ m} \times 0,714 = 21.420,0 \text{ m}^2$.

- Cálculo da frequência de umectação e quantidade de caminhões-pipa:

Para 1 caminhão-pipa - $X = ((1 \text{ h} \times 7.480 \text{ m}^2) \div (1 \times 21.420 \text{ m}^2)) = 0,35 \text{ h}$
(duração que um caminhão gastará para umectar toda área).

Com 1 caminhão-pipa e adotando a frequência de 6 vezes no período de 12 horas (6h às 18h) resultará num total de 2,10 horas ($0,35 \times 6$) de umectação.

Para o período de 18h as 6h, em que a temperatura diminui atingindo um valor mínimo antes do por do sol e não existe radiação solar incidindo sobre o solo – fatores importantes para que se reduza consideravelmente a evaporação da água na superfície do solo, aumentando a umidade do terreno –, poderá ser adotada uma frequência, quando necessária, de 3 vezes (4 em 4 horas), utilizando 1 caminhão-pipa já empregado no período de 6h as 18h. Quando necessário, essa frequência e a quantidade de caminhões-pipa serão ajustadas para mais ou para menos, de acordo com as condições meteorológicas e da quantidade de particulado gerado, através de acompanhamentos a serem realizados.

4.3.2.7. Controle de Velocidade dos Veículos nas Vias de Tráfego Internas e Acessos

Deve-se inicialmente adotar, por exemplo, uma velocidade de 15 km/h para o veículo trafegando nas vias e observar visivelmente o volume de particulado levantado. Acompanhamentos deverão ser realizados para ajustar essa velocidade conjuntamente com a frequência de umectação, de modo a não prejudicar as atividades a serem desenvolvidas nem deixar de controlar adequadamente as emissões de particulado.

Toda frota de caminhões e veículos pesados contratados para atender a esse projeto deverá estar equipada com tacógrafos.

4.3.2.8. Manutenção de Cinturão Verde no Entorno do Empreendimento

Aproveitando a vegetação nativa que existe na área do empreendimento, deverá se preservar as áreas verdes no seu entorno com o objetivo principal de atuar como uma barreira natural, proporcionando a redução da velocidade do vento incidente no pátio de minério. Desta forma, reduz o arraste de material estocado no pátio para fora da instalação industrial. Portanto, as árvores já existentes ao redor do empreendimento serão mantidas para servirem de cortina arbórea, pois já apresentam porte adulto. O programa de resgate de flora, parte integrante deste PBA, prevê a implantação e a manutenção de um viveiro de espécies nativas por toda a vida útil do empreendimento, o qual fornecerá mudas para a manutenção do corredor verde do entorno do empreendimento.

A Manutenção de Cinturão Verde será feita a fim de complementar as falhas que possam existir no cinturão arbóreo já existente através do plantio de árvores nativas. O Corredor Verde também será implantado na estrada Centenária (estrada de Sambaituba). Estes aspectos, incluindo áreas

alvo de plantio, metodologia e cronograma, estão abordados no Projeto de Cortina Arbórea apresentado em **ANEXO** a este Programa.

4.3.2.9. Inspeções Rotineiras e Auditorias Internas

Inspeções rotineiras nos métodos e sistemas de controle e suas estruturas, implantados nas áreas operacionais da empresa para abatimento das emissões de particulados serão executadas, com o objetivo de avaliar se estas ações de controle estão funcionando adequadamente. Como exemplo, se as vias de tráfego internas e os acessos dos pátios de minério estão sendo umectados adequadamente; se os procedimentos de umectação dessas vias estão sendo cumpridos; se o sistema de aspersão nas pilhas de minério está funcionando conforme a programação preestabelecida (operação contínua temporizada, com frequências diferentes em função do horário - intensidade de insolação - a ser ajustado pela operação), se existem procedimentos formais para a operação destes sistemas, se as equipes estão devidamente treinadas nestes procedimentos e se as pilhas estão com a superfície úmida e aglutinada devido a correta aplicação do supressor de pó. Essas inspeções serão efetuadas pela equipe de meio ambiente e pelas equipes das áreas operacionais da empresa. Das observações obtidas em campo, caso sejam observadas não conformidades, serão tomadas ações corretivas imediatas, para que sejam sanados os problemas encontrados, sendo acionadas as equipes de manutenção e/ou operação. As frequências de umectação e os níveis de velocidades nas vias serão ajustados a partir de observações visuais e procedimentos previamente estabelecidos.

Além disso, serão elaborados planos de manutenções preventivas e corretivas para os sistemas de controle de emissões de material particulado que deverão ser seguidos pela equipe de manutenção, mantendo-se o nível de *performance* garantido pelo seu fabricante. Uma vez identificadas as fragilidades, serão propostas medidas de correção das não conformidades, estabelecendo planos de ação com datas (cronograma) e responsáveis (meio ambiente, operação ou manutenção) pela execução destas.

Também serão realizadas auditorias ambientais internas periódicas conforme estabelecido pela Lei Federal nº 9966/00 e o anexo II da Resolução CONAMA nº 306/02, as quais serão realizadas por um processo sistemático de inspeção, análise e avaliação das condições gerais ou específicas das áreas operacionais da empresa, em relação às fontes de emissão de particulados, eficiência dos sistemas de controle e legislação ambiental. Estas têm como objetivo caracterizar a situação da empresa, fornecendo um diagnóstico atual das emissões de material particulado (identificação dos pontos frágeis – não conformidades), auxiliando na definição das ações de controle e de gestão de controle (Plano de Ação - medidas corretivas ou complementares) que deverão ser tomadas para proporcionar a melhoria ambiental da empresa. Para as medidas corretivas ou complementares também deverão ser estabelecidas datas de execução (cronograma) e seus respectivos responsáveis. As auditorias internas poderão ser realizadas duas vezes por ano, pela equipe de meio ambiente ou equipe terceirizada especializada.

4.4. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

O presente Subprograma visa atender as condicionantes estabelecidas na Licença Prévia nº 447/2012 emitida em 14/11/2012 dentro do processo de licenciamento ambiental do empreendimento baseado na Resolução CONAMA 237/97 que regulamenta os procedimentos do licenciamento ambiental.

De acordo com a referida Resolução, licenciamento ambiental é o “procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso” (art.1º, I).

O órgão ambiental poderá estabelecer condicionantes no âmbito das licenças ambientais, que são geralmente divididas em dois grupos:

- (i) as condicionantes gerais, que compreendem o conjunto de exigências legais relacionadas ao licenciamento ambiental,
- (ii) as condicionantes específicas, que compreendem um conjunto de restrições e exigências técnicas associadas, particularmente, à atividade que está sendo licenciada.

Deve ser ressaltado que somente o cumprimento das condicionantes nos prazos estabelecidos e de acordo com os eventuais Pareceres Técnicos emitidos ao logo do processo de licenciamento concederá validade à licença ambiental.

Para tratar do tema qualidade do ar e estabelecer conclusões sobre os aspectos legais aplicáveis ao empreendimento, é necessário conhecer a legislação pertinente ao tema nas esferas municipal, estadual e federal.

Nas esferas municipal e estadual existem duas leis que abordam o tema:

a) Lei municipal nº 3625 de 29 de novembro de 2006 que dispõe sobre o Plano Diretor Participativo de Ilhéus e dá outras providências;

Art. 44. A Política Municipal de Saúde tem como princípio a promoção da saúde da população pela gestão e regulação dos serviços próprios e conveniados, pelo monitoramento de doenças e agravos, pela vigilância sanitária, integrada às políticas de controle da qualidade ambiental, do ar e das águas, dos resíduos orgânicos e inorgânicos,

Art. 67. São ações para a Política Municipal de Desenvolvimento Urbano:
VI – promoção de padrões adequados de qualidade do ar, da água, do solo, de uso dos espaços abertos e verdes, de circulação e habitação em áreas livres de resíduos, de poluição visual e sonora;

b) Lei estadual nº 10.431 de 20 de dezembro de 2006 que institui a Política Estadual de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade.

Art. 23. Para a garantia das condições ambientais adequadas à vida, em todas as suas formas, serão estabelecidos padrões de qualidade ambiental e de controle de poluentes, com base em estudos específicos, conforme disposições regulamentares.

Art. 25. O órgão executor da Política Estadual de Meio Ambiente deve monitorar a **qualidade do ar**, do solo, da água e da biodiversidade para avaliar o atendimento aos padrões e metas estabelecidos e exigir a adoção das providências necessárias.

Entretanto, essas leis não estabelecem padrões de qualidade do ar que devam ser atendidos.

A normatização a ser seguida baseia-se na Resolução Conama nº 03, de 28/06/1990, que estabelece padrões de qualidade do ar, métodos de amostragem e análise dos poluentes atmosféricos e níveis de qualidade, atinentes a um plano de emergência para episódios críticos de

poluição do ar, visando a providências dos governos estaduais e municipais, com o objetivo de prevenir grave e iminente risco à saúde pública.

A mesma Resolução estabeleceu ainda que: “Enquanto cada Estado não definir as áreas de Classe I, II e III mencionadas no item 2, subitem 2.3, da Resolução Conama nº 05/89, serão adotados os padrões primários de qualidade do ar estabelecidos nesta Resolução”. Contudo, de forma conservadora, para esse projeto deverão ser aplicados os padrões secundários de qualidade do ar estabelecidos na referida Resolução.

O **Quadro 4.3** apresenta os padrões de qualidade do ar primários e secundários, segundo a Resolução Conama 03/90.

Quadro 4.3 - Padrões de Qualidade do Ar preconizados pela Resolução CONAMA 03/90

POLUENTE	PADRÃO PRIMÁRIO		PADRÃO SECUNDÁRIO	
	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Referência Temporal	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Referência Temporal
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	80 ^a	1 ano	60 ^a	1 ano
	240	24 horas	150	24 horas
Partículas Inaláveis <10 μm (PI)	50 ^b	1 ano	50 ^b	1 ano
	150	24 horas	150	24 horas

Fonte: Resolução Conama 03/1990

Notas:

- a. Média Geométrica Anual
- b. Média Aritmética Anual

Entende-se por Padrões Primários de qualidade do ar as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população (CONAMA 03/90). Os Padrões Secundários de qualidade do ar são as concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Em áreas poluídas, podem ser entendidos como níveis desejados de concentração de poluentes, constituindo-se em meta de longo prazo.

As inspeções rotineiras e auditorias aplicáveis ao empreendimento ficam sob a responsabilidade da Lei Federal nº 9966/00 que trata da prevenção, o controle e a fiscalização da poluição em áreas portuárias. Além disso, o anexo II da Resolução CONAMA nº 306/02 define o conteúdo mínimo das auditorias ambientais.

Os **Quadros 4.4 a 4.8** mostram a legislação aplicável ao Subprograma.

Quadro 4.4 - Legislação Federal Aplicável ao Subprograma de controle de fontes de material particulado na fase de Operação

Legislação	Disposição/caput
Resolução CONAMA nº 306, de 5 de julho de 2002	Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais.

Fonte: Elaboração própria, 2013

Quadro 4.5 - Legislação Federal Aplicável ao Subprograma de controle de fontes de material particulado na fase de Operação

Legislação	Disposição/caput
Lei Federal nº 9966 de 28 de novembro de 2006	Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.

Fonte: Elaboração própria, 2013

Quadro 4.6 - Legislação Federal Aplicável ao Subprograma de controle de fontes de material particulado na fase de Operação

Legislação	Disposição/caput
Resolução CONAMA nº 03 de 28 de junho de 1990	Estabelece padrões nacionais de qualidade do ar, métodos de amostragem e análise dos poluentes atmosféricos e níveis de qualidade, atinentes a um plano de emergência para episódios críticos de poluição do ar, visando a providências dos governos estaduais e municipais, com o objetivo de prevenir grave e iminente risco à saúde pública

Fonte: Elaboração própria, 2013

Quadro 4.7 - Legislação Estadual Aplicável ao Subprograma de controle de fontes de material particulado na fase de Operação

Legislação	Disposição/caput
Lei estadual nº 10.431 de 20 de dezembro de 2006	Institui a Política Estadual de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade.

Fonte: Elaboração própria, 2013

Quadro 4.8 - Legislação Municipal Aplicável ao Subprograma de controle de fontes de material particulado na fase de Operação

Legislação	Disposição/caput
Lei municipal nº 3625 de 29 de novembro de 2006	Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo de Ilhéus e dá outras providências;

Fonte: Elaboração própria, 2013

4.5. CRONOGRAMA FÍSICO

O **Quadro 4.9** apresenta o cronograma de atividades para a etapa de Operação do Porto Sul. Encontra-se dividido por trimestres (12 trimestres). As atividades que estão elencadas no cronograma abaixo apresentam caráter permanente, ou seja, devem ser executadas durante todo o período de operação do empreendimento. Todas as atividades, exceto as auditorias internas, serão iniciadas no primeiro mês de operação.

Quadro 4.9 - Cronograma anual de execução do Subprograma de controle de fontes de material particulado – Fase de Operação do Empreendimento

ATIVIDADES	TRIMESTRES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PROGRAMA DE CONTROLE DE EMISSÃO DE PARTICULADOS												
Umectação das vias de tráfego internas e acessos ao pátio de estocagem												
Sistema de aspersão das pilhas de minério												
Sistemas de aspersão nas recuperadoras e empilhadeiras, nas casas de transferências e no carregador de navios												
Aplicação de supressor de pó em pilhas de minério												
Encapsulamento das correiras transportadoras e das torres de transferência												
Controle da velocidade dos veículos nas vias de tráfego internas e acessos												
AVALIAÇÃO DAS MEDIDAS DE CONTROLE												
Monitoramento da qualidade do ar												
Indicadores de eficiência das medidas de controle												
Inspeções rotineiras												
Auditorias internas												

Fonte: Elaboração própria, 2013

Foi elaborado o Projeto de Cortina Arbórea apresentado em **ANEXO** a este Programa, o qual compreende o plantio de árvores no entorno do empreendimento e na estrada de Sambaituba a partir da utilização de espécies produzidas no viveiro associado ao Programa de Resgate de Flora. Este projeto compreende ações para as fases de implantação e operação do empreendimento.

4.6. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O Subprograma de controle de emissão de poeira na fase de operação apresenta interrelação com os seguintes planos e programas ambientais propostos no PBA do empreendimento (**Quadro 4.10**).

Quadro 4.10 - Interrelação com Outros Programas

PROGRAMA AMBIENTAL	INTERRELAÇÃO
Programa de Gestão Ambiental	Fornece dados para tomada de decisão
Programa de Monitoramento da Flora	Fornece dados de biomonitoramento relacionado a deposição de material particulado
Programa de Resgate de Flora	Implantação e manutenção de viveiro para espécies nativas. O viveiro será mantido durante a fase de operação e fornecerá mudas para a manutenção do Cinturão Verde do empreendimento e da estrada de Sambaituba.
Programa de Mitigação das Interferências no Sistema Viário	Compartilhamento de ações
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas	Fornece dados para interpretação de resultados
Programa de Educação Ambiental	Recebe informações para divulgação do desempenho ambiental do empreendimento. Capacita os trabalhadores nas boas prática ambientais e nos aspectos de controle de emissão de particulados.
Programa de Comunicação e Interação Social	Recebe informações para divulgação do desempenho ambiental do empreendimento

Fonte: Elaboração própria, 2013.

4.7. EQUIPE TÉCNICA

O Perfil dos profissionais que deverão executar o subprograma está apresentada no **Quadro 4.11**.

Quadro 4.11 - Perfil da Equipe Técnica ao Subprograma de controle de fontes de material particulado na fase de Operação

Profissional	Formação/Experiência	Função
Engenheiro Pleno	Engenheiro Ambiental	Coordenador
Técnico Ambiental Sr	Técnico em Meio Ambiente	Operador dos sistemas

Fonte: Elaboração própria, 2013.

5. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR PARA MATERIAL PARTICULADO

5.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a eficiência dos métodos e sistemas de controle adotados.
- Verificar ultrapassagens dos padrões de qualidade do ar estabelecidos pela legislação brasileira para tomada de ações corretivas ou complementares.
- Identificar possíveis pontos frágeis e propor ações corretivas, preventivas e complementares, para que sejam mantidos os níveis de concentração de particulados dentro dos padrões de qualidade do ar estabelecidos.

5.2. METAS

O **Quadro 5.1** apresenta as metas do Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar para Material Particulado.

Quadro 5.1 - Metas do Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar para Material Particulado

Metas	Quantidade / Indicador	Prazo
Garantir que os níveis de concentração de material particulado sejam mantidos dentro dos padrões da legislação brasileira e próximos aos valores de <i>background</i> estabelecidos. Obter 0% de violações dos limites preconizados pela Resolução CONAMA 03/1990 para os parâmetros PTS e PM ₁₀ em cada uma das estações de monitoramento.	Monitoramento contínuo da qualidade do ar. Indicador: níveis de PTS e PM ₁₀ monitorados. Número de não-conformidades (% de ultrapassagem dos padrões de qualidade do ar vigentes).	Permanente
Obter cobertura espacial representativa da bacia atmosférica da área de influência	Manter estações de monitoramento em operação com frequência horária de medição baseadas em pontos definidos tecnicamente.	Permanente
Garantir informação em tempo hábil para tomada de decisão	Os dados deverão ser gerados com frequência horária, sendo repassados para a equipe responsável pela operação dos sistemas de controle em tempo real	Permanente
Garantir percentual mínimo de dados válidos para representatividade estatística do monitoramento	90% dos dados válidos mensalmente	Permanente

Fonte: Elaboração própria, 2013

5.3. METODOLOGIA

Para realizar um diagnóstico da qualidade do ar é necessário conhecer o comportamento padrão dos poluentes legislados para classificar a bacia atmosférica e assegurar que os níveis de poluição encontram-se abaixo dos limites preconizados pela legislação vigente.

A evolução dos conhecimentos técnicos e científicos nas últimas décadas conduziu alguns países à revisão de suas referências, com a atualização dos valores dos padrões adotados e a inclusão de novos parâmetros. Entretanto, os padrões nacionais de QAr estabelecidos pelo IBAMA por meio da Res. CONAMA 03/90 são defasados.

Em 2005, a Organização Mundial de Saúde - OMS publicou documento com uma revisão dos valores-guia para os poluentes atmosféricos visando à proteção da saúde da população, à luz dos conhecimentos científicos adquiridos até então.

Segundo essa publicação, os padrões de qualidade do ar (PQAr) variam de acordo com a abordagem adotada para balancear riscos à saúde, viabilidade técnica, considerações econômicas e vários outros fatores políticos e sociais, que, por sua vez, dependem, entre outras coisas, do nível de desenvolvimento e da capacidade do Estado de gerenciar a qualidade do ar.

As diretrizes recomendadas pela OMS reconhecem que, ao formularem políticas de qualidade do ar, os governos devem considerar cuidadosamente suas circunstâncias locais antes de adotarem os valores propostos como padrões nacionais. A OMS também preconiza que o processo de estabelecimento de padrões visa atingir as menores concentrações possíveis no contexto de limitações locais, capacidade técnica e prioridades em termos de saúde pública (CETESB, 2013).

São Paulo e Rio de Janeiro já estão estabelecendo novos valores de referência e metas de redução com prazos para atendimento aos novos guias, além da inclusão de novos parâmetros. Portanto, estar atento as mudanças dos padrões nacionais de qualidade do ar é necessário para gestores e operadores de redes de monitoramento da qualidade do ar. Os padrões nacionais para os parâmetros PTS e PM₁₀ estão apresentados no **Quadro 5.2**. O **Quadro 5.3** apresenta os novos padrões estaduais do Estado de São Paulo por meio do Decreto Estadual nº 59113 de 23/04/2013.

Quadro 5.2 - Indicadores de eficiência - padrões nacionais de qualidade do ar – Resolução CONAMA n.º 003/90

POLUENTE	TEMPO DE AMOSTRAGEM	PADRÃO PRIMÁRIO (µg/m ³)	PADRÃO SECUNDÁRIO (µg/m ³)
PTS – Partículas Totais	24 horas	240 ⁽¹⁾	150
	MGA ⁽³⁾	80	60
PM ₁₀ – Partículas Inaláveis	24 horas	150 ⁽¹⁾	150 ⁽¹⁾
	MAA ⁽²⁾	50	50

(1) Não deve ser excedido mais de uma vez por ano.

(2) MAA – Média Aritmética Anual

(3) MGA – Média Geométrica Anual

Quadro 5.3 - Indicadores de eficiência - Padrões Estaduais de qualidade do ar do Estado de São Paulo – Decreto Estadual nº 59113 de 23/04/2013

Poluente	Tempo de Amostragem	Meta Intermediária 1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Meta Intermediária 2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Meta Intermediária 3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PF ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
PM ₁₀ – Partículas Inaláveis	24 horas	120	100	75	50
	MAA ⁽¹⁾	40	35	30	20
PTS* – Partículas Totais em Suspensão	24 horas				240
	MGA ⁽²⁾				80

1 - Média aritmética anual.

2 - Média geométrica anual.

* Fumaça e Partículas Totais em Suspensão - parâmetros auxiliares a serem utilizados apenas em situações específicas, a critério da CETESB.

** Chumbo - a ser monitorado apenas em áreas específicas, a critério da CETESB.

Observando os padrões de qualidade do ar existentes em outros países para material particulado em suas diversas frações aerodinâmicas (PTS e PM₁₀), é possível identificar que em alguns países, o parâmetro PTS não faz mais parte do grupo de poluentes legislados. Isso se deve ao fato de que quanto menor o tamanho das partículas maior o potencial de penetração no sistema respiratório e desencadeamento de processos inflamatórios. Portanto, os efeitos à saúde são considerados relevantes a partir da fração PM₁₀.

O principal objetivo do monitoramento da qualidade do ar é avaliar os efeitos prováveis da poluição no ser humano, nos animais, nas plantas (este último por meio do biomonitoramento que faz parte do Programa de Flora) e nos materiais, além de fornecer dados para ativar ações de emergência durante períodos de estagnação atmosférica, quando os níveis de poluentes no ar passam a representar riscos à saúde pública, à segurança e ao bem-estar da população.

O Subprograma de Monitoramento do Material Particulado na Comunidade Vegetal, pertencente ao Programa de Monitoramento de Flora, interage com o presente subprograma e terá início ainda na fase de pré-implantação, compreendendo a análise da presença de metais em tecidos vegetais, a detecção da presença de material particulado em folhas e a análise da ocorrência de alterações anatômicas em folhas.

◆ *Rede semiautomática em operação*

A partir de setembro de 2011 a Bahia Mineração - BAMIN e a CP+ realizaram o diagnóstico da qualidade do ar na região de influência das futuras instalações do empreendimento Porto Sul. Esse estudo é parte complementar da análise de impacto ambiental do Porto Sul-Ilhéus promovido pela BAMIN. Em linhas gerais, este diagnóstico de qualidade do ar foi realizado mediante a medição dos parâmetros de interesse em três Estações de monitoramento localizadas nas proximidades da área destinada ao Porto Sul: Estação São Jorge, Estação São José e Estação Juerana

Os dados monitorados nas três Estações correspondem às Partículas Totais em Suspensão (PTS) e PM₁₀ (partículas com diâmetro igual ou menor que 10 μm), além das variáveis meteorológicas de velocidade e direção do vento, temperatura, umidade relativa do ar, radiação solar global, precipitação pluviométrica e pressão atmosférica.

No monitoramento de partículas, as medições realizadas mostraram que as concentrações médias de 24 horas de PTS e PM₁₀ estavam abaixo dos padrões primários e secundários (mais restritivos) estabelecidos pela Resolução CONAMA n.º 03 de 28/06/1990. Os valores médios de 24 h encontrados no período de 2013 para as Estações Juerana, São Jorge e São José foram da ordem de 20 µg/m³ a 30 µg/m³ para PTS e 12 µg/m³ a 18 µg/m³ para PM₁₀.

◆ *Locais e Parâmetros a Serem Monitorados*

Em geral, o desenho do monitoramento da qualidade do ar depende dos tipos de fontes de emissão, densidade geográfica e da população distribuída nas áreas de influência ambiental dessas fontes emissoras e do grau de complexidade dos fatores meteorológicos e topográficos da região considerada.

A rede de monitoramento de qualidade do ar é parte da gestão que possui como etapas, as características do local a ser monitorado, número e distribuição espacial das estações de monitoramento, tipo de analisadores, duração e frequência das amostragens.

As premissas fundamentais de concepção de redes de monitoramento devem assegurar uma cobertura espacial elevada da população exposta, capacidade de inferência de valores intermediários de concentrações por interpolação, medições de máximos, representatividade dos valores amostrados em estudos epidemiológicos e representatividade da informação gerada considerando toda a região.

A prática adotada em vários países indica que a configuração de uma rede de amostragem deve garantir uma cobertura superior a 95% da população residente nas comunidades do entorno, considerando as atuais fontes potencialmente emissoras de poluentes atmosféricos. Em complementação, a rede deverá ser capaz de gerar uma estrutura de informações de concentrações de poluentes do ar com incerteza mínima, com a mínima superposição de áreas de abrangência dos amostradores e com a mínima redundância em termos de informações geradas.

A metodologia de entropia da informação será adotada para otimizar a rede existente para que seja possível empregar a Avaliação Sistematizada da Rede de Monitoramento para que se possam identificar as importâncias que estão sendo recolhidas para cada poluente monitorado. Essas informações são colocadas em forma de análise gerencial para decisão e comunicação relacionadas à verificação da eficácia de cada estação da rede.

Para avaliar os impactos na qualidade do ar e gerenciar a bacia atmosférica faz-se necessário produzir informações representativas da região que se queira avaliar. Para isso, é importante executar um projeto de dimensionamento de Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar adotando a metodologia da entropia da informação, verificando os pontos de máxima concentração, densidade populacional, equipamentos para medição, frequência de medição, representatividade das estações atuais, entre outros.

Recentemente a BAMIN monitorou a qualidade do ar (PTS e PM₁₀) em três locais da AID. Nesses locais foi realizada a caracterização da qualidade do ar, sendo 2 (dois) destes no entorno da região do empreendimento (Estação São José e Estação Juerana) e 1 (uma) estação dentro da área do empreendimento (Estação São Jorge). As características desses locais e das estações foram apresentadas no Estudo Complementar EIA do Porto Sul – Ilhéus – Bahia - CEPEMAR - CPM RT 306/11. Essas estações monitoram a qualidade do ar com equipamentos robustos (Amostradores de Grande Volume PTS e PM₁₀) que fornecem dados a cada seis dias.

Para aumentar a abrangência do monitoramento serão acrescentados novos pontos de medição com a mesma metodologia utilizada na fase de diagnóstico, podendo, a depender dos resultados obtidos, incluir as comunidades de Aritagua, Vila Juerana, Valão, Bom Gosto e Carobeira de Cima. Para a definição da malha de amostragem será realizado um Projeto de Dimensionamento e Otimização da Rede de Amostragem a fim de determinar os parâmetros e os pontos de amostragem, evitando a sobreposição de informações. Este projeto será executado considerando ainda o conhecimento acerca das fontes pré-existentes na região de interesse. Ressalta-se que esta definição da malha será concluída antes do início das obras, viabilizando inclusive o estabelecimento de uma baseline para os pontos monitorados.

Os equipamentos já utilizados na Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar da BAMIN (Amostradores de Grande Volume de PTS e PM₁₀) poderão ser realocados para os novos pontos que deverão ser definidos tecnicamente após a elaboração do Projeto de Dimensionamento e Otimização da Rede de Amostragem. O objetivo é aumentar a representatividade espacial da rede e evitar a sobreposição de informações. Além disso, aponta-se a importância de realizar monitoramento em Ilhéus, comunidade com maior número de habitantes próximo ao empreendimento.

Os critérios para microlocalização das estações de monitoramento nos locais sugeridos são os recomendados pela EPA - Environmental Protection Agency, 40 CFR – *Code of Federal Regulations, Appendix E to Part 58 – Probe and Monitoring Path Siting Criteria for Ambient Air Quality Monitoring*. Além desses, devem ser observadas as condições de acesso às estações, segurança para os equipamentos de monitoramento e fornecimento de energia elétrica.

Os parâmetros de concentração ambiental a serem medidos são: Partículas inaláveis ou PM₁₀ (frequência horária e a cada seis dias) e Partículas Totais em Suspensão ou PTS (a cada seis dias).

Dependendo dos resultados do monitoramento e da necessidade de entender eventos críticos de concentração de PTS e MP₁₀, poderá ser adotado o monitoramento automático, possibilitando uma melhor base de informação e investigação da poluição.

Método de Medição

O monitoramento semi-automático proposto é o realizado com amostradores de grande volume (AGV). Devidamente instalado, o AGV para PTS ou PM₁₀ realiza a sucção de certa quantidade de ar ambiente através de uma bomba com vazão controlada e o faz passar por um filtro instalado dentro de uma casinhola de abrigo durante um período de amostragem de 24 horas. A vazão de ar imprimida pelo aparelho, assim como a geometria da casinhola, a velocidade e direção do vento favorecem a coleta de partículas com diâmetro aerodinâmico que se deseja monitorar. Estas, por sua vez, ficam retidas no filtro que é posteriormente pesado para o cálculo da concentração dado em µg/m³. A metodologia utilizada no monitoramento semi-automático está detalhada no Estudo Complementar EIA do Porto Sul – Ilhéus – Bahia - CEPEMAR - CPM RT 306/11.

Os valores obtidos no monitoramento semi-automático serão comparados aos padrões de qualidade do ar de 24 horas e anuais estabelecidos na Resolução CONAMA 03/90.

O início do monitoramento se dará antes das obras de instalação do empreendimento com o intuito de enriquecer os valores de *baseline* já estabelecidos na área de influência para, posteriormente, apontar para os verdadeiros acréscimos nas concentrações dos parâmetros

monitorados em virtude da operação do empreendimento. Além disso, atenta-se para o fato de que um monitoramento iniciado mais cedo possibilita a obtenção de uma série temporal de maior representatividade, ou seja, maior quantidade de valores.

Os resultados serão apresentados em relatórios diários e mensais, contendo os dados diários (24 horas) obtidos em cada ponto amostrado, comparando-os aos limites legais estabelecidos na legislação brasileira (CONAMA 003/90). Quando eles indicarem valores acima dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira, ações de correção deverão ser tomadas.

Também será apresentado um relatório anual com todos os dados obtidos durante o ano, comparando, além dos resultados diários, as concentrações médias anuais, com os padrões estabelecidos (CONAMA 003/90 e US EPA, 2012), podendo ser avaliadas a eficiência das medidas de controle e as ações de correção adotadas durante esse período.

◆ **Indicadores de Eficiência das Medidas de Controle**

Serão utilizados como critério de avaliação da eficiência das medidas de controle a serem adotadas pela empresa os padrões de qualidade do ar, para Partículas Inaláveis menores que 10 μ m (PM₁₀) e Partículas Totais em Suspensão (PTS), estabelecidos na Resolução CONAMA 003/90. O **Quadro 5.4** apresenta os padrões de qualidade do ar adotados como indicadores de eficiência.

Tendo como meta manter os níveis de emissão de particulados dentro dos padrões estabelecidos (indicadores), as variações das concentrações ambientais medidas em relação ao critério adotado mostrarão se as medidas de controle implantadas serão eficientes ou não. Também indicará se as ações corretivas, preventivas ou complementares adotadas foram eficientes para proporcionarem melhorias desejadas, que mantenham os níveis de concentração de particulados dentro dos padrões de qualidade do ar estabelecidos.

Quadro 5.4 - Indicadores de eficiência - padrões nacionais de qualidade do ar – Resolução CONAMA n.º 003/90

POLUENTE	TEMPO DE AMOSTRAGEM	PADRÃO PRIMÁRIO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PADRÃO SECUNDÁRIO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
PTS – Partículas Totais	24 horas	240 ⁽¹⁾	150
	MGA ⁽³⁾	80	60
PM ₁₀ – Partículas Inaláveis	24 horas	150 ⁽¹⁾	150 ⁽¹⁾
	MAA ⁽²⁾	50	50

5.4. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

O presente Subprograma visa atender as condicionantes estabelecidas na Licença Prévia nº 447/2012 dentro do processo de licenciamento ambiental do empreendimento baseado na Resolução CONAMA 237/97 que regulamenta os procedimentos do licenciamento ambiental.

De acordo com a referida Resolução, licenciamento ambiental é o “procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso” (art.1º, I).

O órgão ambiental poderá estabelecer condicionantes no âmbito das licenças ambientais, que são geralmente divididas em dois grupos:

- (i) as condicionantes gerais, que compreendem o conjunto de exigências legais relacionadas ao licenciamento ambiental,
- (ii) as condicionantes específicas, que compreendem um conjunto de restrições e exigências técnicas associadas, particularmente, à atividade que está sendo licenciada.

Deve ser ressaltado que somente o cumprimento das condicionantes nos prazos estabelecidos e de acordo com os eventuais Pareceres Técnicos emitidos ao longo do processo de licenciamento concederá validade à licença ambiental.

Para tratar do tema qualidade do ar e estabelecer conclusões sobre os aspectos legais aplicáveis ao empreendimento, é necessário conhecer a legislação pertinente ao tema nas esferas municipal, estadual e federal.

Nas esferas municipal e estadual existem duas leis que abordam o tema:

a) Lei municipal nº 3625 de 29 de novembro de 2006 que dispõe sobre o Plano Diretor Participativo de Ilhéus e dá outras providências;

Art. 44. A Política Municipal de Saúde tem como princípio a promoção da saúde da população pela gestão e regulação dos serviços próprios e conveniados, pelo monitoramento de doenças e agravos, pela vigilância sanitária, integrada às políticas de controle da qualidade ambiental, do ar e das águas, dos resíduos orgânicos e inorgânicos,

Art. 67. São ações para a Política Municipal de Desenvolvimento Urbano:

VI – promoção de padrões adequados de qualidade do ar, da água, do solo, de uso dos espaços abertos e verdes, de circulação e habitação em áreas livres de resíduos, de poluição visual e sonora;

b) Lei estadual nº 10.431 de 20 de dezembro de 2006 que institui a Política Estadual de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade.

Art. 23. Para a garantia das condições ambientais adequadas à vida, em todas as suas formas, serão estabelecidos padrões de qualidade ambiental e de controle de poluentes, com base em estudos específicos, conforme disposições regulamentares.

Art. 25. O órgão executor da Política Estadual de Meio Ambiente deve monitorar a **qualidade do ar**, do solo, da água e da biodiversidade para avaliar o atendimento aos padrões e metas estabelecidos e exigir a adoção das providências necessárias.

Entretanto, essas leis não estabelecem padrões de qualidade do ar que devam ser atendidos.

A normatização a ser seguida baseia-se na Resolução Conama nº 03, de 28/06/1990, que estabelece padrões de qualidade do ar, métodos de amostragem e análise dos poluentes atmosféricos e níveis de qualidade, atinentes a um plano de emergência para episódios críticos de poluição do ar, visando a providências dos governos estaduais e municipais, com o objetivo de prevenir grave e iminente risco à saúde pública.

A mesma Resolução estabeleceu ainda que: “Enquanto cada Estado não definir as áreas de Classe I, II e III mencionadas no item 2, subitem 2.3, da Resolução Conama nº 05/89, serão adotados os padrões primários de qualidade do ar estabelecidos nesta Resolução”. Assim para o EIA do Porto Sul, aplicam-se os padrões primários de qualidade do ar estabelecidos na referida Resolução.

O **Quadro 5.5** apresenta os padrões de qualidade do ar primários e secundários, segundo a Resolução Conama 03/90.

Quadro 5.5 - Padrões de Qualidade do Ar preconizados pela Resolução CONAMA 03/90

POLUENTE	PADRÃO PRIMÁRIO		PADRÃO SECUNDÁRIO	
	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Referência Temporal	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Referência Temporal
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	80 ^a	1 ano	60 ^a	1 ano
	240	24 horas	150	24 horas
Partículas Inaláveis <10 μm (PI)	50 ^b	1 ano	50 ^b	1 ano
	150	24 horas	150	24 horas

Fonte: Resolução Conama 03/1990

Notas:

- a. Média Geométrica Anual
- b. Média Aritmética Anual

Entende-se por Padrões Primários de qualidade do ar as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população (CONAMA 03/90). Os Padrões Secundários de qualidade do ar são as concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Em áreas poluídas, podem ser entendidos como níveis desejados de concentração de poluentes, constituindo-se em meta de longo prazo.

Os Quadros 5.6 a 5.8 mostram a legislação aplicável ao Subprograma.

Quadro 5.6 - Legislação Federal Aplicável ao Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar para Material Particulado

Legislação	Disposição/caput
Resolução CONAMA n° 03 de 28 de junho de 1990	Estabelece padrões nacionais de qualidade do ar, métodos de amostragem e análise dos poluentes atmosféricos e níveis de qualidade, atinentes a um plano de emergência para episódios críticos de poluição do ar, visando a providências dos governos estaduais e municipais, com o objetivo de prevenir grave e iminente risco à saúde pública

Fonte: Elaboração própria, 2013

Quadro 5.7 - Legislação Estadual Aplicável ao Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar para Material Particulado

Legislação	Disposição/caput
Lei estadual n° 10.431 de 20 de dezembro de 2006	Institui a Política Estadual de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade.

Fonte: Elaboração própria, 2013

Quadro 5.8 - Legislação Municipal Aplicável ao Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar para Material Particulado

Legislação	Disposição/caput
Lei municipal n° 3625 de 29 de novembro de 2006	Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo de Ilhéus e dá outras providências;

5.5. CRONOGRAMA FÍSICO

O **Quadro 5.9** apresenta o cronograma para a execução do Subprograma na Fase de Pré-Implantação do Empreendimento. As atividades deste período estão associadas à consolidação da malha amostral e ao início do monitoramento nos novos pontos, constituindo uma *baseline*.

Quadro 5.9 - Cronograma Físico de Execução do Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar – Fase de Pré-Implantação do Empreendimento

ATIVIDADES	MESES			
	-4	-3	-2	-1
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR				
Elaboração de Projeto de Dimensionamento e Otimização de Rede de Amostragem				
Definição de Malha e Instalação de Equipamentos				
Início do Monitoramento				

Fonte: Elaboração própria, 2013

O **Quadro 5.10** apresenta o cronograma de atividades para a etapa de Implantação e de Operação do Porto Sul. Encontra-se dividido por meses (12 meses). O monitoramento apresenta caráter permanente e deve continuar durante toda a fase de implantação e de operação do empreendimento. Contudo, o início do monitoramento antes da fase de implantação é essencial para fornecer valores de *baseline*.

Quadro 5.10 - Cronograma Físico de Execução do Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar – Fase de Implantação e Operação do Empreendimento

ATIVIDADES	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR												
Monitoramento da Qualidade do Ar												
Inspeções rotineiras												
Auditorias internas												
Reavaliação do Programa de monitoramento												

Fonte: Elaboração própria, 2013

5.6. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar para Material Particulado apresenta interrelação com os seguintes planos e programas ambientais propostos no PBA do empreendimento (**Quadro 5.11**):

Quadro 5.11 - Programas Relacionados

PROGRAMA AMBIENTAL	INTERRELAÇÃO
Programa de Gestão Ambiental	Fornece dados para tomada de decisão
Programa de Monitoramento da Flora	Fornece dados de biomonitoramento relacionado a deposição de material particulado. O Subprograma de Monitoramento do Material Particulado na Comunidade Vegetal interage com o presente subprograma e terá início ainda na fase de pré-implantação, compreendendo a análise da presença de metais em tecidos vegetais, a detecção da presença de material particulado em folhas e a análise da ocorrência de alterações anatômicas em folhas.
Programa de Mitigação das Interferências no Sistema Viário	Compartilhamento de ações
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas	Fornece dados para interpretação de resultados
Programa de Educação Ambiental	Recebe informações para divulgação do desempenho ambiental do empreendimento
Programa de Comunicação Social e Interação Social	Recebe informações para divulgação do desempenho ambiental do empreendimento

5.7. EQUIPE TÉCNICA

O Perfil dos profissionais que deverão executar o subprograma está apresentada no **Quadro 5.12**.

Quadro 5.12 - Perfil da Equipe Técnica ao Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar para Material Particulado

Profissional	Formação/Experiência	Função
Engenheiro Pleno	Superior em Meio Ambiente	Coordenador
Técnico Ambiental Sr	Técnico em Meio Ambiente	Operador da Rede

Fonte: Elaboração própria, 2013.

6. MEDIDAS MITIGADORAS ASSOCIADAS AO PROGRAMA

Estão associadas ao Programa de Monitoramento de Qualidade do Ar as seguintes medidas mitigadoras:

- Aplicação de solução umectante diretamente sobre a carga que será transportada em vagões graneleiros abertos, para prevenir a perda de *pellet feed* e outros granéis sólidos no percurso compreendido entre o embarque até o porto. O sistema deverá detectar a presença do vagão e aplicar automaticamente a solução escolhida sobre a carga.

- Cobertura de todos os caminhões que transportem cargas (materiais desagregados), principalmente em trânsito por vias externas.
- Limitação e controle de velocidade dos veículos em toda a área do empreendimento (vias de tráfego internas e externas e acessos não pavimentados da empresa).
- Promover a constante varredura e lavagem das vias de tráfego pavimentadas.
- Pavimentação de vias de tráfego interno.
- Promover umectação constante nas vias de tráfego internas e acessos não pavimentados da empresa, com frequência predeterminada, para abatimento na origem das emissões de material para a atmosfera, através de caminhões pipa.
- Instalar lavadores de pneus em locais estratégicos nas saídas dos pátios de estocagem a fim de evitar que os carros e caminhões levem material particulado para as vias de tráfego.
- Manutenções preventivas nos veículos contratados de transporte de materiais, maquinários e operários, de forma a manter os motores regulados e intervir sempre que for constatada a emissão de fumaça fora do normal, através do Programa Interno de Autofiscalização da Correta Manutenção de Veículos movidos a óleo Diesel quanto à Emissão de Fumaça Preta (Portaria IBAMA Nº 85/96 e Resoluções CONAMA 07/93, 16/95 e 251/99).
- Implantar técnicas de controles de emissões de material particulado difuso, tais como umedecimento de pilhas, cobertura de correias transportadoras e TCLD.
- Implantação de bicos aspersores em todos os pontos de transferência e pontos de queda de esteiras para formação de pilha de estocagem.
- Instalar sistemas de aspersão de água sobre as pilhas de minério, através de canhões aspersores distribuídos pelo pátio de estocagem.
- Enclausurar as casas de transferências para controle, principalmente da operação relacionada ao manuseio das cargas.
- Adoção de Filtros de Manga para retenção do pó gerado nas transferências dos transportadores de correia.
- Operar os sistemas de controle de emissões atmosféricas de forma regular, mantendo-se o nível de performance garantido pelo seu fabricante.
- Orientar os operadores de empilhadeiras a manterem a lança do equipamento o mais próximo possível da pilha durante o processo de empilhamento, com a finalidade de reduzir a distância de queda do material.
- Sistemas de detecção de vazamentos e interrupção acidental do funcionamento de correias transportadoras, TCLD, torres de transferência e dutovias.
- Utilização de locais com menor interferência em relação à ação dos ventos onde serão estocados os materiais granulados, evitando assim o arraste eólico.

7. RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PROGRAMA

A base desse programa seguiu a proposta de Programa elaborada para o Projeto da Ferrous no ES (CP+, 2011) e a equipe técnica responsável pelas adequações do presente Programa é composta por profissionais com vasta experiência na elaboração de programas de natureza similar tendo atuado conjuntamente em outros projetos no Brasil.

Profissional	Israel Pestana Soares – Tecnólogo em Saneamento Ambiental, Mestre em Engenharia Ambiental – CREA – ES 027002.D
Função	Especialista Ambiental da CP+ Serviços de Consultoria em Meio Ambiente

Profissional	Andler Magno Vieira de Melo – Tecnólogo em Saneamento Ambiental, Mestre em Engenharia Ambiental – CREA-ES 027001.D.
Função	Analista Ambiental Sr. da CP+ Serviços de Consultoria em Meio Ambiente

Profissional	Albertone Sant’Ana Pereira – Engenheiro Ambiental, MSc.
Função	Gerente de Unidade Operacional da CP+ Serviços de Consultoria em Meio Ambiente

8. RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA

A responsabilidade pela implementação do Programa cabe aos empreendedores.

9. REFERÊNCIAS

ARTHUR D. LITTLE – **Manual do Curso – Auditoria de Meio Ambiente, Saúde Ocupacional e Segurança Industrial: Fundamentos, Habilidades e Técnicas.** São Paulo, SP, 1997.

AUSENCO SANDWELL - Engenharia Básica – **Projeto Básico Geral – 4000 – Relatório Final – RL-4000-G-001 - RD - ago/2012.**

AUSENCO SANDWELL - Engenharia Básica – **Projeto Básico Pátio de Estocagem – 4200 – Fluxograma de Manuseio - 4200-M-019 - RF - abr/2012.**

BOUBEL, R. W., TURNER, D. B., FOX, D. L. & STERN, A. C. **Fundamentals of Air Pollution, Academic Press, Inc., Orlando, Florida, 1994.**

BRANDT MEIO AMBIENTE - **Descrição dos Sistemas de Controle de Emissão Efluentes Atmosféricos por Fontes Difusas - Anexo 21 - 1FRBL005-1-CA-RTE-008-5.**

BRASIL. Resolução CONAMA 03/90, de 28 de junho de 1990. **[Estabelece padrões de qualidade do ar e critérios para elaboração de planos de emergência nos casos de episódios críticos de poluição do ar]**. Publicada no Diário Oficial da União de 22/09/1990.

Buonicoire, A. J. & Davis, W. T. **Air Pollution Engineering Manual, Air & Waste Management Association**, Van Nostrand Reinhold, New York, 1992.

CONAMA (1990), Resolução CONAMA nº 03, Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no – PRONAR – Data da Legislação: 28/06/90 – Publicação DOU: 22/08/90.

D'AVIGNON, A. et al. **Manual de Auditoria Ambiental**, Qualitymark Editora Ltda, Rio de Janeiro, RJ, 2001.

EPA. Environmental Protection Agency. **Potential Environmental Impacts of Dust Suppressants: "Avoiding Another Times Beach". An Expert Panel Summary, Las Vegas, Nevada May 30-31, 2002**, Edited by PIECHOTA, T., van EE, J., BATISTA, J., STAVE, K. & JAMES, D., 2004.

EPA - Environmental Protection Agency, 40 CFR – Code of Federal Regulations, Appendix E to Part 58 – Probe and Monitoring Path Siting Criteria for Ambient Air Quality Monitoring.

FRONDIZI, C. A. **Monitoramento da Qualidade do Ar – Teoria e Prática**. E-papers Serviços Editoriais Ltda, RJ, 2008.

Oliveira, C. R. & Rubio, J. Qualidade do Ar. Abatimento de Material Particulado Disperso: Situação Atual na Mineração, Brasil Mineral, Edição Especial, N° 262, junho, 2007.

Pruner Environmental - [http:// www.pruner.com.br](http://www.pruner.com.br).

Rainstorn Dust Control Pty Ltd - <http://www.rainstorn.com.au>.

Revista Minérios & Minerale - Poeira é coisa do passado Tecnologias permitem o controle da emissão de pó em diversas partes da operação de uma mineradora, maio, 2007.

Thermo Fisher Scientific. TEOM® 1405 Ambient Particulate Monitor. User Guide. 2007

USEPA – U.S. Environmental Protection Agency. 2006. **Compilation of Air Pollutant Emission Factors** - AP-42, Volume I, Chapter 13, Section – 13.2.2 – Unpaved Roads.

ANEXOS

Anexo 1 - 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:
573340	23/07/2014	23/07/2014	23/10/2014

Dados Básicos:

CPF: 080.228.567-89
Nome: Albertone Sant'Ana Pereira

Endereço:

Logradouro: Rua Julia Lacourt Penna 105/506
N.º: Complemento:
Bairro: Jardim Camburi Município: VITORIA
CEP: 29060-210 UF: ES

Atividades de Defesa Ambiental:

Categoria:

Código	Descrição
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Atividade:

Código	Descrição
1	7 - Controle da Poluição
2	11 - Gestão Ambiental
3	6 - Recursos Hídricos
4	2 - Qualidade da Água

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, 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	y5dq.962a.qlch.y9gb
-----------------------	---------------------



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:
5488818	08/12/2014	08/12/2014	08/03/2015

Dados Básicos:

CPF: 120.114.837-51
Nome: Andler Magno Vieira de Melo

Endereço:

Logradouro: Rua Félix de Azevedo nº 90
N.º: Complemento:
Bairro: Centro de Vila Velha Município: VILA VELHA
CEP: 29100-480 UF: ES

Atividades de Defesa Ambiental:

Categoria:

Código	Descrição
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Atividade:

Código	Descrição
1	7 - Controle da Poluição
2	1 - Qualidade do Ar

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 floretais e faunísticos.

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

Chave de autenticação	<i>wh5r.9a2g.3qmq.xnrw</i>
-----------------------	----------------------------



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:
5274729	01/12/2014	01/12/2014	01/03/2015

Dados Básicos:

CPF: 113.475.307-11
Nome: Israel Pestana Soares

Endereço:

Logradouro: Rua Francisco Rodrigues Pinto, n. 126
N.º: Complemento:
Bairro: Praia das Gaivotas Município: VILA VELHA
CEP: 29102-582 UF: ES

Atividades de Defesa Ambiental:

Categoria:

Código	Descrição
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Atividade:

Código	Descrição
1	7 - Controle da Poluição
2	1 - Qualidade do Ar

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 floretais e faunísticos.

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

Chave de autenticação	hhba.8asw.9kk1.w4jt
-----------------------	---------------------

Anexo 2 – Projeto de Cortina Arbórea



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

PROJETO DE CORTINA ARBÓREA

PROJETO DE CORTINA ARBÓREA – PORTO SUL

Novembro de 2014

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	4
1. INTRODUÇÃO	5
1.1. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	5
1.2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	7
2. Objetivos.....	8
2.1. OBJETIVO GERAL.....	8
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
2.3. ÁREAS DE ABRANGÊNCIA DA CORTINA ARBÓREA	8
3. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PORTO SUL	
11	
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA FLORA	11
3.1.1. <i>Vegetação presente na ADA do Porto Sul.....</i>	12
3.2. CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA	25
3.2.1. <i>Avifauna</i>	25
3.2.2. <i>Mastofauna</i>	26
3.2.3. <i>Herpetofauna.....</i>	26
3.3. CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	27
3.4. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)	28
3.4.1. <i>Composição de Áreas de APP em Aritaguá</i>	28
3.5. CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA	29
3.5.1. <i>Pluviometria.....</i>	29
3.6. SOLOS.....	30
3.6.1. <i>ARGISSOLO AMARELO DISTRÓFICO PAd A moderado</i>	31
3.6.2. <i>ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Tb Eutrófico PVA e A moderado</i>	
31	
3.6.3. <i>ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Tb Distrófico (PVA) A moderado.....</i>	32
3.6.4. <i>ARGISSOLO VERMELHO Tb Eutrófico - PVe A moderado</i>	32
3.6.5. <i>CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distroférico Saprolítico - CXbdf</i>	32
3.6.6. <i>CHERNOSSOLO EBÂNICO Órtico - MEO e CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Órtico - MTO</i>	33
3.6.7. <i>ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Órtico espessarênico - EKO.....</i>	33
3.6.8. <i>ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidromórfico Ekg.....</i>	33
3.6.9. <i>GLEISSOLO HÁPLICO (GXve) e MELÂNICO GMve</i>	34
3.6.10. <i>GLEISSOLO SÁLICO Órtico solódico GZo.....</i>	34
3.6.11. <i>LATOSSOLO AMARELO Distrófico - LAd A moderado</i>	35

3.6.12. LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico LVAd típico A moderado.....	35
3.6.13. NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico - RQo A moderado Fase floresta perenifólia relevo plano.....	35
3.6.14. NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico - RQg.....	36
3.6.15. GXM - GLEISSOLOS HÁPLICOS e MELÂNICOS Indiscriminados + ORGANOSSOLOS HÁPLICOS Indiscriminados + NEOSSOLOS FLÚVICOS gleicos textura argilosa, todos relevo plano.....	36
4. METODOLOGIAS APLICADAS.....	37
4.1. LEVANTAMENTO E TABULAÇÃO DE DADOS	37
4.2. CONCEPÇÃO DA COMPOSIÇÃO VEGETACIONAL DA CORTINA ARBÓREA	37
4.2.1. Detalhamento das Faixas de Cortina Arbórea das Masgens da BA-648 (Estrada para Sambaituba)	40
4.3. RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA IMPLANTAÇÃO DA CORTINA ARBÓREA	44
4.3.1. Cercamento das Áreas de Implantação da Cortina Arbórea.....	44
4.3.2. Plantio do Eucalipto - Composição da 1ª Subfaixa da Cortina Arbórea.....	47
4.3.3. Plantio de espécies Nativas (2ª Subfaixa da Cortina Arbórea).....	52
4.3.4. Manutenção dos Plantios	61
5. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	64
6. CRONOGRAMA.....	65
6.1. CRONOGRAMAS DE IMPLANTAÇÃO DA CORTINA ARBÓREA	65
6.2. CRONOGRAMA DE MANUTENÇÃO	67
7. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS.....	68
8. EQUIPE TÉCNICA	68
9. RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO PROJETO	69
10. RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA IMPLANTAÇÃO DA CORTINA ARBÓREA	69
11. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	69
12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70

ANEXOS

Anexo 1 – Desenhos

Anexo 2 – Cadastro Técnico Federal - CTF IBAMA

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1-1 - Localização do Porto Sul	6
FIGURA 1-2 - Empreendimento Objeto de Licença de Implantação	7
FIGURA 3-1 - Mapa de Vegetação do terreno de implantação do Porto Sul	13
FIGURA 3-2 - Unidades Vegetacionais Existentes no Imóvel Rural de Aritaguá	14
FIGURA 3-3 - Localização do rio Almada, Região Sul do Estado da Bahia.....	27
FIGURA 3-4 - Isoietas Médias Anuais	29
FIGURA 3-5 - Balanço Hídrico Climatológico – Método Thornthwaite & Mather (1955).....	30

FIGURA 4-1 – Composição da Cortina Arbórea: Detalhamento do espaçamento das Espécies Vegetais	39
FIGURA 4-2 – Desenho Esquemático da Faixa de Cinturão Verde a BA-648 – Situação “1”	42
FIGURA 4-3 – Desenho Esquemático da Faixa de Cinturão Verde da BA-648 – SITUAÇÃO “2” ..	43
FIGURA 4-4 Muda no sulco de plantio com adubo fosfatado	51
FIGURA 4-5 Aplicação de adubo na coveta lateral.....	51
FIGURA 4-6 - Dimensões das Covas para espécies nativas	59

LISTA DE QUADROS

QUADRO 3-1 - Lista das espécies vegetais registradas na ADA do empreendimento	15
QUADRO 3-2 - Áreas de APP do imóvel rural de Aritaguá	28
QUADRO 4-1 - Lista de espécies recomendadas de arbóreas, arbustivas e herbáceas	53
QUADRO 4-2 - Espécies de mata ciliar – pioneiras.....	54
QUADRO 4-3 - E espécies de mata ciliar – secundárias	55
QUADRO 4-4 - Espécies de mata ciliar – climácicas.....	55
QUADRO 4-5 - Balanço hídrico da cultura para irrigação de 01 hectare	60
QUADRO 5-1 - Legislação e Normas Aplicáveis	64
QUADRO 6-1 - Cronograma de execução das atividades de implantação (serviços e mão de obra)	65
QUADRO 6-2 - Cronograma de preparação de mudas	66
QUADRO 6-3 - Cronograma de aquisição de insumos.....	66
QUADRO 6-4 - Cronograma de manutenção (ano 1)	67
QUADRO 6-5 - Cronograma de manutenção e produção de mudas (ano 2)	67
QUADRO 9-1 - Perfil da Equipe Técnica.....	69

APRESENTAÇÃO

Este Projeto de Cortina Arbórea foi elaborado em atendimento ao Parecer IBAMA nº 02001.003291/2014-17 COPAH/IBAMA, datado de 18/08/2014, que solicitou a apresentação de um projeto de plantio de árvores preferencialmente nativas com o objetivo de formar um cinturão verde ao redor do empreendimento e às margens da estrada para Sambaituba, de forma a mitigar o impacto da emissão de material particulado, conforme previsto no EIA/RIMA do empreendimento.

As Cortinas Arbóreas abrangerão as áreas onde serão instaladas as primeiras unidades do Porto Sul, as quais podem gerar material particulado potencialmente sujeito ao arraste eólico e com isso contribuir para poluição atmosférica e visual na região. As Cortinas Arbóreas serão implantadas ao longo das margens da BA-648 (estrada para Sambaituba), no entorno das pilhas de minério e da área de vira-vagões e na parte oeste do Porto Sul, no entorno da área de boca fora e do acesso ferroviário onde as cotas do terreno não ultrapassarem 25m, seguindo caminhamento até o portão de entrada do empreendimento, no acesso da estrada municipal de Itariri.

A Cortina Arbórea da parte oeste irá proteger a comunidade do Assento Rural Bom Gosto de material particulado em suspensão e do impacto visual do empreendimento. As áreas da Zona de Apoio Logístico-ZAL não foram contempladas neste primeiro momento, por não haver ainda um projeto executivo com a localização definitiva das estruturas dos futuros empreendimentos a serem instalados no Porto Sul, o que deverá acontecer numa segunda fase de licenciamento ambiental. Esta precaução se justifica devido ausência atual de projetos destes empreendimentos, bem como para se evitar maiores prejuízos ao meio ambiente com desmatamentos futuros desta cortina arbórea para instalação de futuras unidades do Porto Sul.

Buscou-se neste projeto indicar as conformações vegetacionais de Cortinas Arbóreas mais adequadas a cada área de intervenção, essencialmente em sua concepção utilizando-se espécies nativas em sistema de plantio superadensado, respeitando-se com isso o princípio da sucessão ecológica e uma estreita sub-faixa de com a utilização de uma única espécie exótica (o Eucalipto), que terá um papel fundamental de formar uma barreira natural com altura suficiente para conter de forma significativa o avanço pelo ar de material particulado em suspensão, mesmo antes do final das obras do empreendimento que possui cronograma previsto para finalização das obras de implantação em 5 anos.

A concepção da composição da subfaixa de Cortina Arbórea formada por espécies nativas levou-se em consideração todas as recomendações do PRAD do Porto Sul, que indicou o uso de técnicas e metodologias visando à aceleração e o restabelecimento do processo de recuperação da vegetação local e sua sucessão ecológica, passo importante para a recuperação estética e das funções ecológicas do meio ambiente para mitigação de possíveis impactos ambientais, de forma a facilitar o fluxo e a troca gênica nas diversas populações da comunidade faunística e florística local, bem como tornar mais eficiente a mitigação dos impactos ambientais, principalmente nas áreas próximas aos recursos hídricos superficiais existentes e dos pontos mais frágeis do ecossistema local.

1. INTRODUÇÃO

Segundo JÚNIOR. W. F. de M., 2007¹, o Cinturão Verde é uma forma de controle da poluição atmosférica e de poluição visual. Nas situações onde há barreiras físicas, os poluentes presentes no ar atmosférico podem ser removidos por impacto do poluente (que está sendo transportado) com a barreira. O Cinturão Verde – conhecido também como *Cortina Arbórea* – é uma barreira ao fluxo dos poluentes e sua implantação tem o objetivo de reduzir os danos causados pela poluição atmosférica sobre um dado receptor (em geral, as populações assentadas nas áreas situadas à jusante das instalações industriais, na direção dos ventos), especialmente nos casos onde ocorrem concentrações elevadas de material particulado, sendo este último potencialmente o enquadramento do Porto Sul.

Conceitualmente, segundo FERRARI (1974) *appud* PEREIRA, A.D (2006)², os “Cinturão Verdes” são florestas artificiais que separam os complexos industriais das áreas urbanas e proporcionam melhor qualidade ambiental e sustentabilidade do meio ambiente, como também modificam o microclima saturado pelos poluentes atmosféricos emitidos pelas indústrias, dispersando a ilha de calor local. Os cinturões verdes tem um papel importante de diminuir a intensidade dos ventos e das massas de ar, por isso, funcionam eficientemente como controle natural da dispersão de material particulado no ar.

Resumidamente, a concepção deste projeto contemplou as seguintes etapas: 1) Delimitação das áreas a serem implantadas as Cortinas Arbóreas; 2) Concepção da composição vegetacional da Cortina Arbórea em função de sua eficiência na contenção de material particulado em suspensão; 3) Recomendações técnicas de manejo do solo, plantios e tratos culturais para a máxima eficiência na implantação do projeto; 4) Recomendações técnicas para manutenção da Cortina Arbórea; 5) elaboração do cronograma de implantação e 5) Indicação de ações do Plano Permanente de Vistoria e Controle.

1.1. 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.

¹ JÚNIOR. W. F. de M. Ação Civil Pública para Defesa do Meio Ambiente - Promotor de Justiça Titular da 2ª Promotoria De Justiça da Comarca de Ipatinga, Especializada na Defesa do Meio Ambiente – ano 2007, (disponível em: http://www.mpggo.mp.br/portalweb/hp/9/docs/acpparcel_30.pdf), consultado em novembro de 2014.

² PEREIRA, A.D. Estado de Consolidação das Áreas Verdes e Infraestrutura nos Parques Industriais de Maringá-PR – Dissertação de Mestrado. Departamento de Geografia da Universidade Estadual de Maringá, ano 2006.

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.

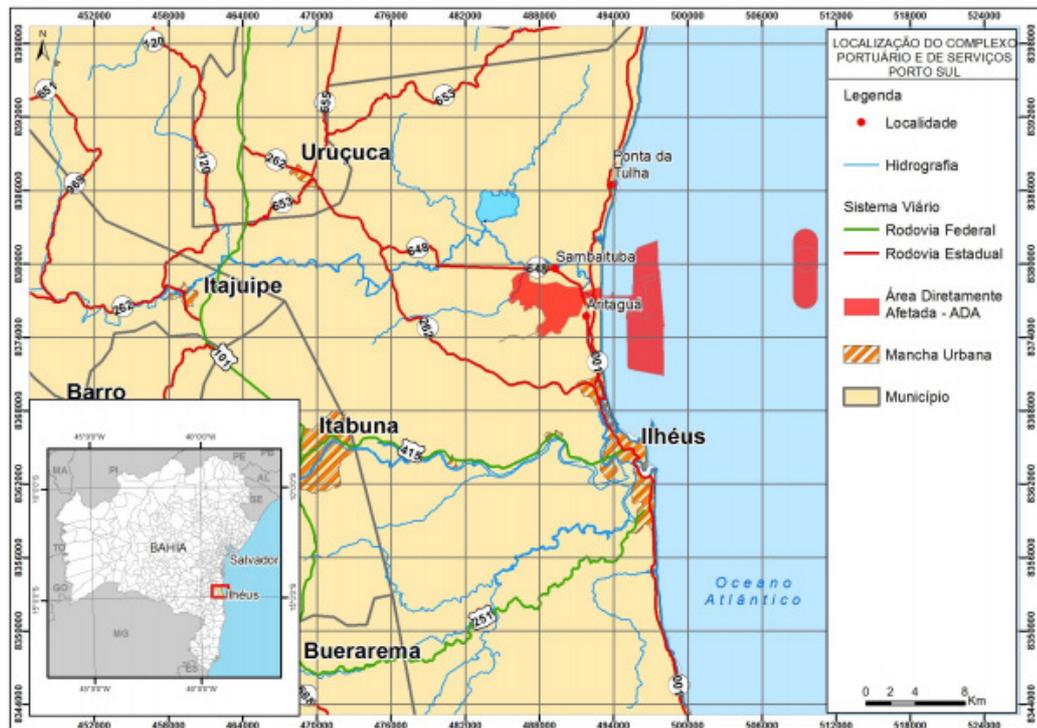


FIGURA 1-1 - Localização do Porto Sul

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 por parte do IBAMA da Licença Prévia nº. 447/12 em 14 de novembro de 2012 e da Licença de Instalação nº1024/2014 em 19 de setembro de 2014.

A Licença de Instalação permitiu a construção das seguintes estruturas para funcionamento geral do Porto Público 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;

- píer 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.

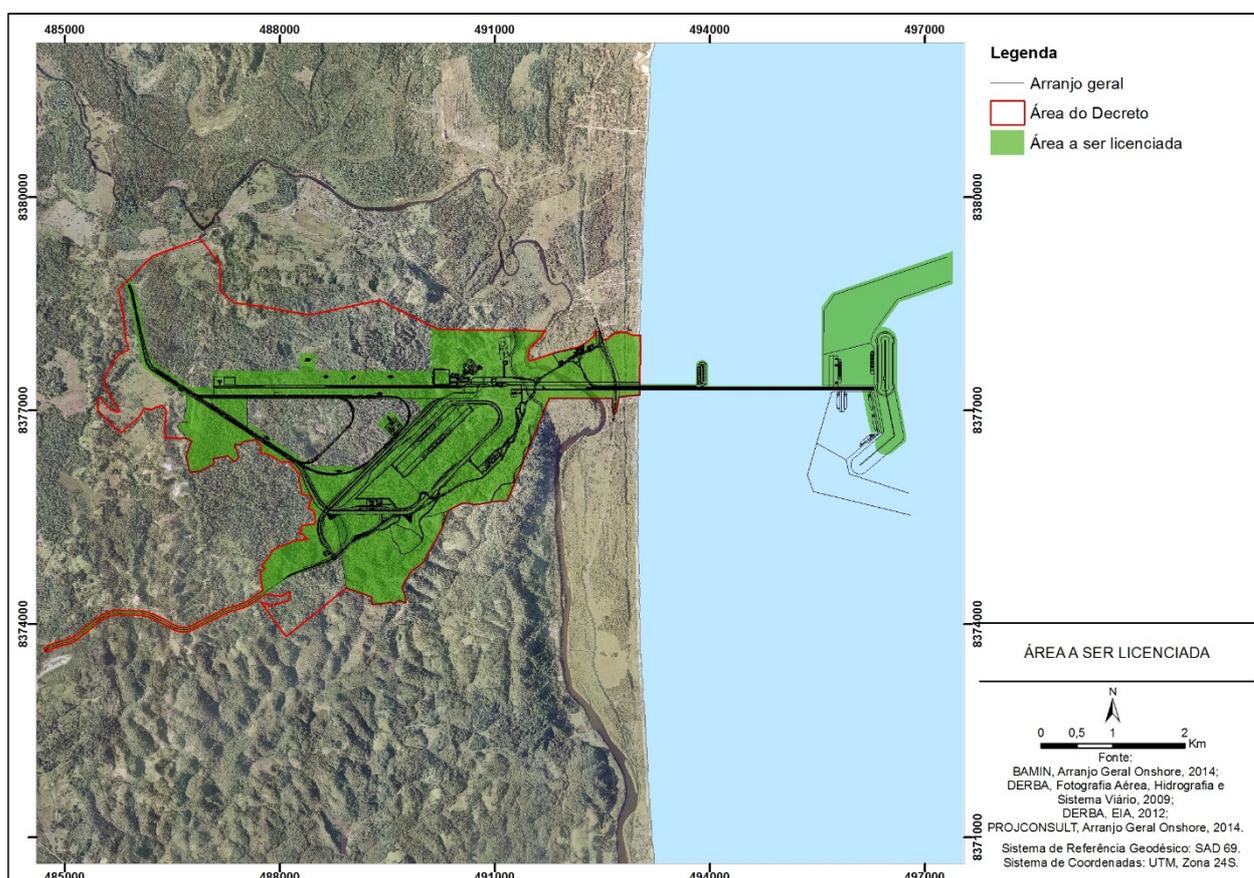


FIGURA 1-2 - Empreendimento Objeto de Licença de Implantação

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 da Licença Prévia, deverão ser objeto de licenciamento específico.

1.2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- Nome do Empreendimento:** Porto Sul, a ser implantado no imóvel rural de Aritaguá.
- Nome ou Razão Social do Requerente:** Departamento de Infraestrutura de Transporte da Bahia-DERBA.

- c) **Endereço:** localizado na Comunidade de Aritaguá, no entorno das coordenadas geográficas: 8.377.217,2222-N e 493.019,1012-L, no Município de Ilhéus-BA.
- d) **CNPJ:** 15.211.519/0001-96
- e) **Nome do Representante Legal:** Saulo Filinto Pontes de Souza
- f) **Nº do RG/órgão Emissor do Representante Legal:** 98.549.839 – SSP/BA.
- g) **Nome do Procurador (a):** Ana Maria de Lima Santos
- h) **Nº do RG/órgão emissor:** 2004.009.248.505 SSP/BA.
- i) **Área Total do Empreendimento:** 1.860 hectares.
- j) **Coordenadas Geográficas de Localização:** 8.377.217,2222-N e 493.019,1012-L
- k) **Área de Reserva Legal:** 372 ha em regime de compensação no imóvel rural de Ponta da Tulha, área localizada na mesma bacia hidrográfica.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

O Projeto de Cortina Arbórea tem como objetivo compor um cinturão verde no entorno do empreendimento, como forma de minimizar o efeito dos ventos sobre a superfície das pilhas de minério, contribuir para a redução do arraste eólico de particulados, colaborando também para mitigação do impacto visual decorrente da implantação do empreendimento.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Funcionar como barreira natural contra o arraste eólico de partículas de minério e demais materiais particulados;
- ✓ Funcionar como barreira acústica natural para diminuição dos ruídos oriundos de equipamentos e máquinas em operação e dos veículos em trânsito no empreendimento;
- ✓ Diminuir o impacto visual em decorrência com a implantação do empreendimento.

2.3. ÁREAS DE ABRANGÊNCIA DA CORTINA ARBÓREA

Os critérios de definição da abrangência da Cortina Arbórea foram norteados pelo Parecer IBAMA nº 02001.003291/2014-17 COPAH/IBAMA, que solicitou a implantação nas duas margens da BA-648, conhecida como estrada para Sambaituba, no entorno das áreas das pilhas de minérios e vira vagões e no entorno da Zona de Apoio Logístico-ZAL do empreendimento.

Como já mencionado inicialmente, a ZAL não poderá ser contemplada neste primeiro momento por não se ter ainda uma definição dos futuros empreendimentos a serem instalados no Porto Sul. Contudo, considerando o layout atual do projeto do

empreendimento, foi realizada uma análise técnica das cotas topográficas do terreno para identificar as áreas com cotas até 25m de altura, com a premissa de que acima deste patamar as conformações do terreno juntamente com a presença da vegetação cumprem a importante função de barreira natural para material particulado em suspensão.

Conforme pode ser constatado na **FIGURA 2-1** a seguir, a faixa oeste do empreendimento apresenta cotas inferiores a 25m, sendo necessária a implantação de cortina arbórea desde o portão de entrada do empreendimento no acesso pela estrada municipal de Itariri, contornando a via férrea e toda a área do bota fora (destaque linha azul da **FIGURA 2-1**). A implantação da Cortina Arbórea nesta faixa oeste do empreendimento vai proteger as populações de entorno dos efeitos da suspensão de materiais particulados, de ruídos e do impacto visual, especialmente o Assentamento de Bom Gosto.

As áreas norte e sul da poligonal do empreendimento não foram contempladas com Cortina Arbórea por apresentarem cotas superiores a 25m e vegetação que não será suprimida.

As áreas de implantação da Cortina Arbórea são as seguintes:

- ✓ As duas margens da BA-648, conhecida como estrada para Sambaituba, abrangendo uma área total de aproximadamente 39.636 m² ou 3,96 ha;
- ✓ No entorno das áreas das pilhas de minérios e vira vagões, abrangendo uma área total de aproximadamente 103.302 m² ou 10,33 ha;
- ✓ Faixa oeste do empreendimento, abrangendo uma área total de aproximadamente 187.542 m² ou 18,75 ha.

O layout geral das áreas de implantação das Cortinas Arbóreas está apresentado no desenho em anexo a este projeto.

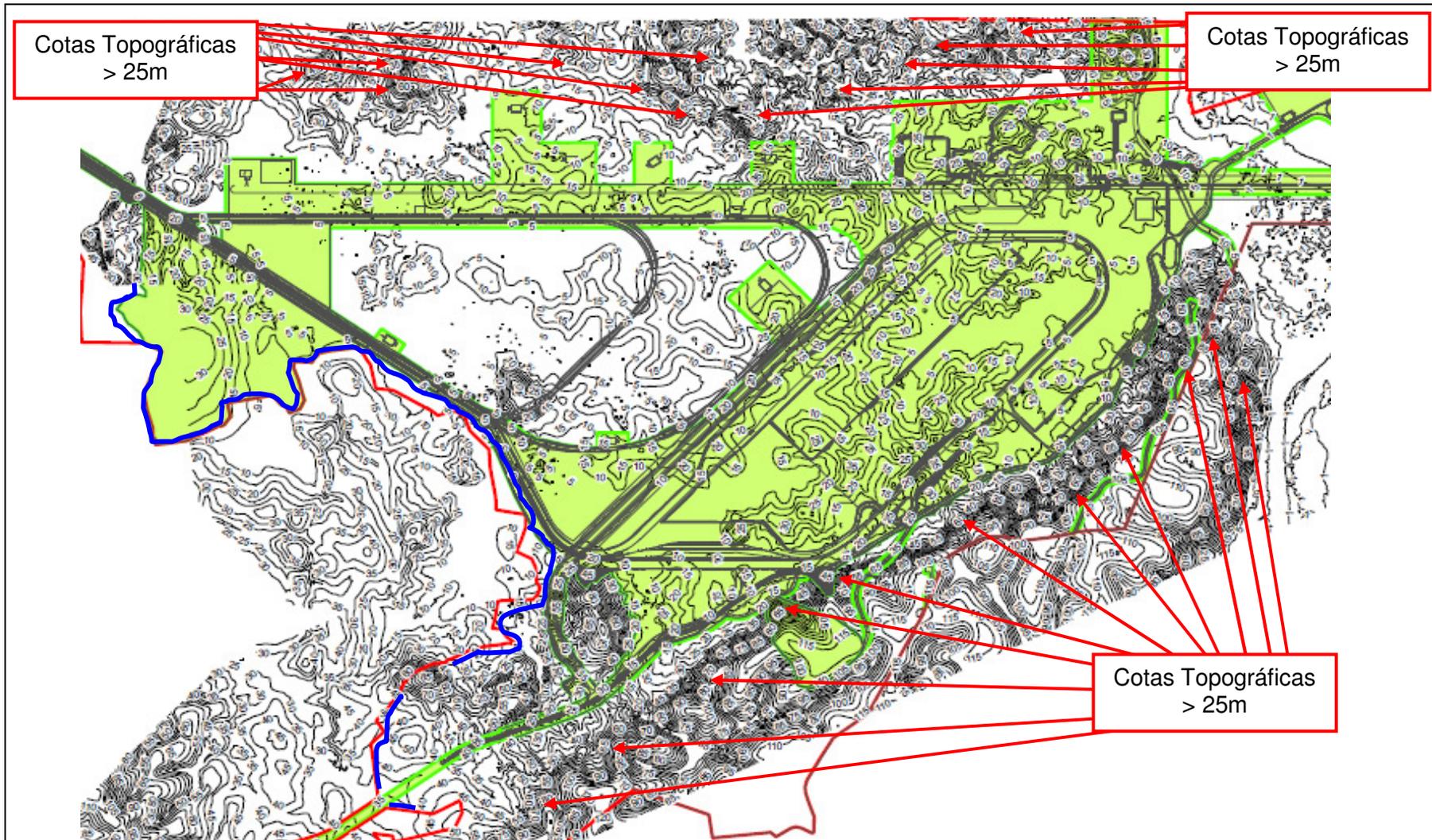


FIGURA 2-1 – Faixa de Cortina Arbórea da área oeste do Porto Sul

3. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PORTO SUL

O texto sobre a caracterização ambiental da poligonal do Porto Sul apresentado a seguir foi integralmente extraído do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas-PRAD³ do empreendimento, estando devidamente atualizado e balizado pelos diversos estudos ambientais realizados no âmbito do licenciamento ambiental.

Para caracterização ambiental da área de implantação do Porto Sul (Imóvel rural de Aritaguá), tomou-se como base a consulta aos seguintes estudos: EIA/RIMA do Porto Sul (2010)⁴, Relatório de Estudos Locacionais (2011)⁵ e os Estudos Complementares ao EIA/RIMA do Porto de Ilhéus (2012)⁶.

De acordo com CONSÓRCIO HYDROS/ORIENTA (2012), a região de Aritaguá, localizada no litoral sul do Estado da Bahia, está inserida no Bioma Mata Atlântica, um dos ecossistemas mais ameaçados do planeta com menos de 27% de sua extensão original, incluindo os remanescentes de vegetação de campos naturais, restingas e manguezais (mas apenas 7% de fragmentos conservados) (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2007). Ainda, faz parte do Corredor Central da Mata Atlântica, região do sul da Bahia definida pelo Programa Corredores Ecológicos, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente no âmbito do Programa-Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais no Brasil (PPG-7), o qual lida com a dinâmica da fragmentação e promove a formação e a conservação de grandes corredores na Amazônia e na Mata Atlântica (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2006).

Apesar de Aritaguá fazer parte do Corredor Central da Mata Atlântica e estar inserida na Área de Proteção Ambiental (APA) Lagoa Encantada e Rio Almada, apresenta-se alterada na sua maior parte ($\pm 80\%$) através das plantações da monocultura do cacau (*Theobroma cacao*) e outras culturas de subsistência, além dos núcleos habitacionais.

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA FLORA

Conforme os Estudos Complementares do EIA/RIMA do Porto de Ilhéus, *op cit*, o levantamento da flora teve por objetivo realizar o diagnóstico florístico e fitossociológico da área de implantação do empreendimento, sendo realizadas três campanhas de campo (1ª campanha, 2ª campanha e Campanha de Complementação-01), que tiveram objetivos específicos de analisar a estrutura horizontal da comunidade vegetal e avaliar o estado de conservação das fitofisionomias observadas.

Para melhor caracterizar a flora presente nas áreas de influência do empreendimento no âmbito do EIA, realizou-se um delineamento amostral para o levantamento florístico e fitossociológico,

³ CONSÓRCIO HYDROS/BMA. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas-PRAD – Plano Básico Ambiental do Porto Sul. Ano 2014.

⁴ CONSÓRCIO HYDROS/ORIENTA. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para implantação do Porto Sul em Ilhéus. Relatório preliminar do diagnóstico ambiental - 2ª campanha/integração volume II - Diagnóstico Ambiental Tomo 1. Ano 2010.

⁵ CONSÓRCIO HYDROS/ORIENTA. Estudos Locacionais – Estudo Complementar do EIA/RIMA Porto Sul, Volume I, 2011 - Consórcio: Hydros/Orienta. Ano 2011.

⁶ CONSÓRCIO HYDROS/ORIENTA. Estudos Complementares do EIA/RIMA para Implantação do Porto de Ilhéus. Ano 2012.

pressupôs uma amostragem estratificada proporcional para as três áreas - AII, AID e ADA. Contudo, é apresentada a seguir apenas a caracterização da Flora da área da ADA do empreendimento, objeto das intervenções previstas neste PRAD.

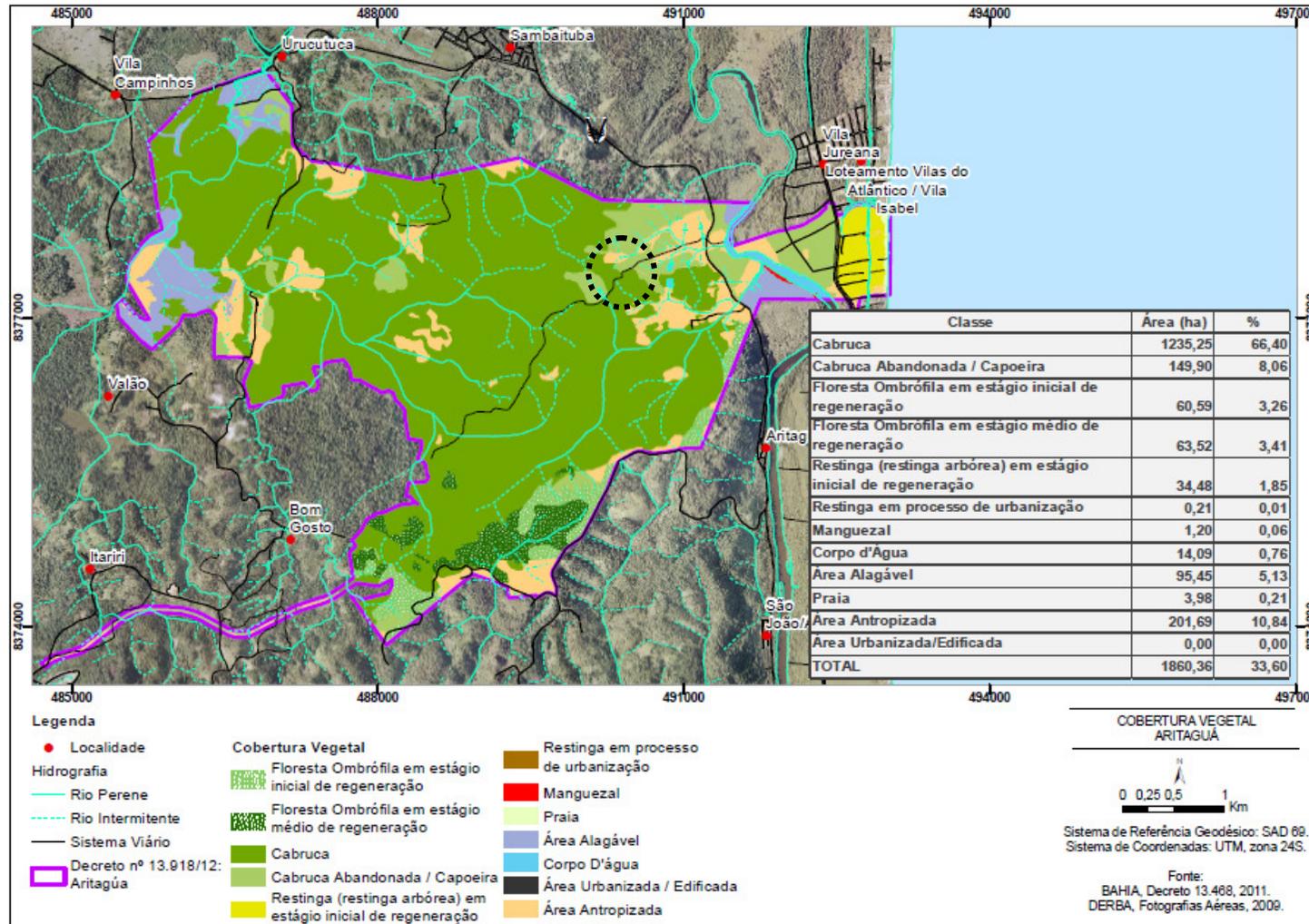
3.1.1. Vegetação presente na ADA do Porto Sul

Em linhas gerais, a região em estudo (poligonal de Aritaguá) se compõe de um conjunto de formações florestais ou fitofisionomias do Bioma Mata Atlântica, tais como floresta ombrófila densa, floresta ombrófila aberta, manguezais, restingas e áreas alagáveis. A floresta primária, típica da floresta original, é raramente encontrada, salvo em pequenas áreas embutidas nos bolsões da Floresta Secundária, formando verdadeiros mosaicos ou em unidades de conservação da região, como a Reserva Biológica - REBIO de Una.

De acordo com os Estudos Complementares (2012), em Aritaguá pouco resta da vegetação original, observa-se uma baixa riqueza de ambientes, sendo que a cobertura vegetal predominante é cabruca, em mosaico com outras formações florestais como áreas brejosas, florestas, capoeiras e pastagens. O ambiente é muito antropizado por constituir um conjunto de fazendas e sítios com encostas cobertas por plantações de cacau sombreados por árvores nativas e/ou plantadas, geralmente associadas a espécies, em sua maioria, exóticas plantadas (jaca, cajá, fruta pão, jenipapo, eritrina, dendê, bananeira, jambo, seringueira, etc.), bem como a pequenas áreas de cultivo de banana, quiabo, etc. Existem muito pouco remanescentes florestais circundados por cabucas, bem como a atuação das cabucas na manutenção da conectividade é limitada, já que, à medida que estão se afastando das áreas de floresta, tornam-se mais pobres em recursos para a fauna silvestre.

Por outro lado, soma-se a esse quadro a ausência de manchas expressivas de Floresta Ombrófila em seu entorno, o que resulta em condições limitantes para o estabelecimento de espécies da biota silvestre ecologicamente mais exigentes. Apesar de ainda existirem cabucas tradicionais na região, a maior parte das áreas observadas, durante os percursos de reconhecimento, está associada a árvores plantadas entre as quais predominam frutíferas e exóticas. As espécies levantadas nos estudos corresponderam a 41 famílias botânicas. As famílias que contribuíram com um maior número de espécies foram, Myrtaceae (8), Fabaceae (7), Melastomataceae (6), Annonaceae (6), Moraceae (5) e Lauraceae (5).

A **FIGURA 3-1** a seguir ilustra a vegetação existente na Poligonal de ADA do Porto Sul (Aritaguá).



Fonte: Estudos Complementares do EIA/RIMA Porto de Ilhéus, 2012.

FIGURA 3-1 - Mapa de Vegetação do terreno de implantação do Porto Sul

Com mais expressividade, constatou-se que 74% da área do imóvel de Aritaguá está ocupada por vegetação Cabruca (sendo 66% Cabruca e 8% Cabruca abandonada/capoeira), o que demonstra o forte grau de antropização desta área. Com menor expressividade, o imóvel rural apresenta formações vegetacionais de Floresta Ombrófila, em estágios inicial e médios de regeneração (respectivamente representando 3% e 4% da área do imóvel), e Restinga Arbórea, em estágio inicial de regeneração (2%), conforme esboçado graficamente na **FIGURA 3-2** a seguir.

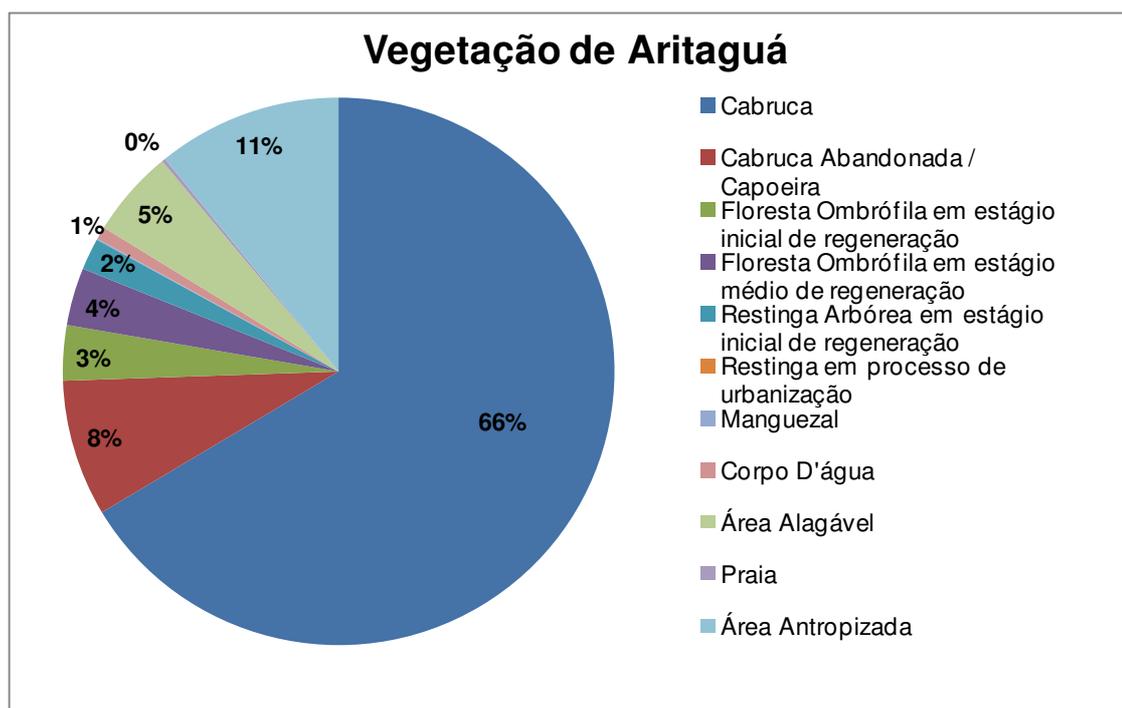


FIGURA 3-2 - Unidades Vegetacionais Existentes no Imóvel Rural de Aritaguá

A formação de cabruca na poligonal de Aritaguá corresponde ao plantio de cacau no sub-bosque de um dossel ralo de espécies arbóreas de grande porte, que chegam a medir até 30 metros de altura em pontos onde há árvores nativas remanescentes da floresta (pouco frequentes). Em geral e como já mencionado, o dossel é composto predominantemente por espécies introduzidas como jaqueira, cajá, fruta pão, jenipapo, eritrina, dendê, bananeira, jambo e seringueira. Correspondem a ambientes estruturalmente pobres, onde não se observa interligação entre o dossel sombreador e o sub-bosque de cacau.

Foram encontradas as seguintes espécies ameaçadas de extinção: *Ocotea* sp. 1, *Ocotea* sp. 3 e *Eugenia* sp. 1, segundo a Instrução Normativa, nº 6, de 23 de setembro de 2008, do Ministério do Meio Ambiente. Em relação à lista da IUCN, considerou-se as espécies *Myrtaceae* sp. 1, *Aniba intermedia*, *Cariniana legalis* e *Cedrela odorata* como vulneráveis à extinção e duas espécies com baixo risco à extinção, o pati (*Syagrus botryophora*) e a amora (*Helicostylis tomentosa*). As espécies de interesse conservacionista foram registradas em uma mancha de floresta ombrófila em estágio médio de regeneração, situada na porção sul da Área Diretamente Afetada, que será pouco alterada pelo empreendimento.

O **QUADRO 3-1** a seguir apresenta a fitossociologia oriunda de Floresta Ombrófila encontrada na ADA do empreendimento.

QUADRO 3-1 - Lista das espécies vegetais registradas na ADA do empreendimento

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	HABITAT
Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i> L.	Mangue preto, Siriúba	Manguezal
Acanthaceae	<i>Avicennia schaueriana</i> Stapf & Leechman ex Moldenke	Siriúba	Manguezal
Adiantaceae	<i>Adiantum sp. 1</i>	Avenca	Floresta Ombrófila
Adiantaceae	<i>Nephrolepis sp. 1</i>	Samambaia	Floresta Ombrófila
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	Restinga
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	Área Antropizada, Cabruca
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi.	Aroeirinha	Restinga, Floresta Ombrófila
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Cajazeira	Cabruca, Área Antropizada
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	Siriguela	Área Antropizada
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Pau pombo	Áreas Alagáveis, Floresta Ombrófila, Manguezal, Área Antropizada, Cabruca
Annonaceae	<i>Annona glabra</i> L.	Corticeira	Área Antropizada, Áreas Alagáveis, Manguezal, Restinga
Annonaceae	<i>Annona sp. 1</i>	Arco de jereré	Manguezal, Cabruca
Annonaceae	<i>Duguetia sp. 1</i>	Pindaíba Branca	Restinga, Floresta Ombrófila
Annonaceae	<i>Guatteria hilariana</i> L.	Pindaíba	Floresta Ombrófila, Cabruca
Annonaceae	<i>Guatteria sp. 1</i>	Embira branca	Restinga, Floresta Ombrófila
Annonaceae	<i>Pseudoxandra bahiensis</i> Maas.	-	Floresta Ombrófila
Annonaceae	<i>Rollinia laurifolia</i> Schldt.	Araticum-mirim, Pindaúva amarela, Araticum amarelo graúdo, Araticum Açú do mato	Floresta Ombrófila
Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i> Aubl.	Pinha-da-mata	Floresta Ombrófila
Annonaceae	<i>Rollinia sp. 1</i>	Pão de pobre	Floresta Ombrófila
Annonaceae	<i>Unonopsis sp. 1</i>	-	Áreas Alagáveis
Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	Pindaíba	Floresta Ombrófila
Annonaceae	<i>Xylopia sp. 1</i>	Pindaíba	Restinga, Floresta Ombrófila, Cabruca
Annonaceae	<i>Annonaceae sp. 1</i>	-	Floresta Ombrófila, Cabruca
Annonaceae	<i>Annonaceae sp. 2</i>	-	Floresta Ombrófila, Cabruca, Áreas alagáveis
Apocynaceae	<i>Aspidosperma sp. 1</i>	Peroba	Floresta Ombrófila, Cabruca
Apocynaceae	<i>Couma sp. 1</i>	Leiteira	Restinga, Floresta Ombrófila
Apocynaceae	<i>Himatanthus bracteatus</i> A.DC. Woodson	Janaúba	Floresta Ombrófila, Área Antropizada
Apocynaceae	<i>Himatanthus lancifolius</i> Mart.	Janaúba	Floresta Ombrófila, Restinga
Apocynaceae	<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson	Janaúba	Floresta Ombrófila, Restinga
Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson	Sucuúba	Floresta Ombrófila, Restinga
Apocynaceae	<i>Himatanthus sp. 1</i>	Janaúba	Cabruca
Apocynaceae	<i>Rauvolfia bahiensis</i> Mart.	Pau-de-cachimbo	Cabruca, Área Antropizada
Apocynaceae	<i>Rauvolfia grandiflora</i> Mart. ex	Grão-de-galo	Floresta Ombrófila

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	HABITAT
	A.DC.		
Araceae	<i>Montrichardia arborescens</i> Schott.	Aninga	Áreas Alagáveis
Araceae	<i>Montrichardia linifera</i> Schott.	Aninga	Áreas Alagáveis
Araceae	<i>Pistia stratiotes</i> L.	Orelha d'água	Áreas alagáveis
Araliaceae	<i>Dendropanax brasiliensis</i> Fiaschi		Floresta Ombrófila
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin	Matataúba	Áreas Alagáveis, Floresta Ombrófila, Manguezal, Área Antropizada, Cabruca
Arecaceae	<i>Allagoptera arenaria</i> (Gomes) Kuntze	Caxulé	Restinga
Arecaceae	<i>Attalea funifera</i> Mart. ex Spreng	Piaçava	Área Antropizada, Floresta Ombrófila, Restinga
Arecaceae	<i>Bactris gasipae</i> Mart.	Pupunha	Cabruca
Arecaceae	<i>Bactris hirta</i> Mart.	Tucum	Áreas Alagáveis, Floresta Ombrófila, Restinga
Arecaceae	<i>Bactris pickelli</i> Burret	Tucum	Restinga, Floresta Ombrófila
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco	Área Antropizada, Restinga
Arecaceae	<i>Desmoncus orthacanthos</i> Mart.	Titara	Restinga, Floresta Ombrófila
Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Dendezeiro	Floresta Ombrófila, Restinga, Cabruca, Área Antropizada
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Juçara	Floresta Ombrófila
Arecaceae	<i>Geonoma pohliana</i> Mart.	-	Restinga, Floresta Ombrófila
Arecaceae	<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	Guaricana, aricana, guaricanga	Restinga, Floresta Ombrófila
Arecaceae	<i>Polyandrococos caudescens</i> Barb.Rodr.	Buri	Cabruca, Restinga, Floresta Ombrófila
Arecaceae	<i>Syagrus botryophora</i> Mart. (Mart.)	Pati	Restinga, Floresta Ombrófila
Arecaceae	<i>Syagrus schizophylla</i> (Mart.) Glassman	Licurioba	Restinga
Asteraceae	<i>Asteraceae sp. 1</i>	-	Área Antropizada
Asteraceae	<i>Vernonia sp. 1</i>	Fumo bravo	Cabruca
Bignoniaceae	<i>Anemopaegma sp. 1</i>	-	Floresta Ombrófila
Bignoniaceae	<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Kuntze	Caroba, Jacarandá-de-minas, caiué	Restinga
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Pau-de-colher	Floresta Ombrófila
Bignoniaceae	<i>Jacaranda sp. 1</i>	Carobinha	Restinga, Cabruca
Bignoniaceae	<i>Lundia cordata</i> DC.	Cipó vermelho, cipó-de-cesto ou cipó-macambira-vermelho	Restinga, Floresta Ombrófila
Bignoniaceae	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) Schum.	Ipê-branco	Floresta Ombrófila
Bignoniaceae	<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Tol.	Ipê-rosa	Floresta Ombrófila
Bignoniaceae	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standl.	Ipê-roxo	Floresta Ombrófila
Bignoniaceae	<i>Tabebuia obtusifolia</i> (Cham.) Bureau	Taipoca	Floresta Ombrófila, Restinga
Bignoniaceae	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson	Ipê-amarelo	Restinga
Bixaceae	<i>Bixa arborea</i> Huber.	Urucurana	Floresta Ombrófila
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum	Área Antropizada
Blechnaceae	<i>Blechnum serrulatum</i> Rich.	Feto do brejo	Áreas Alagáveis
Boraginaceae	<i>Cordia aberrans</i> I. M. Johnst.	Baba de boi	Floresta Ombrófila,

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	HABITAT
			Cabruca
Boraginaceae	<i>Cordia nodosa</i> Lam.	Baba de boi	Restinga, Floresta Ombrófila
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steud.	Louro-pardo, louro, louro-batata	Cabruca, Área Antropizada
Boraginaceae	<i>Cordia sagotii</i> Lam.	Baba-de-boi	Floresta Ombrófila, Cabruca
Bromeliaceae	<i>Aechmea blanchetiana</i> (Baker) L.B. Smith	Porto-seguro	Restinga
Bromeliaceae	<i>Aechmea ligulata</i> L.	Bromélia	Cabruca
Bromeliaceae	<i>Aechmea multiflora</i> L.B.Sm.	Xupa xupa	Restinga, Floresta Ombrófila
Bromeliaceae	<i>Guzmania lingulata</i> Mez	Estrela-escarlata	Restinga
Bromeliaceae	<i>Hohenbergia blanchetii</i> (Baker) E.Morren ex Mez	Bromélia	Floresta Ombrófila, Cabruca, Restinga
Bromeliaceae	<i>Tillandsia stricta</i> Solander	Bromélia	Floresta Ombrófila, Cabruca
Bromeliaceae	<i>Vriesea procera</i> (Martius ex Schultes filius) Wittmack	Bromélia	Floresta Ombrófila, Cabruca
Bromeliaceae	<i>Vriesea sp. 1</i>	-	Restinga
Burseraceae	<i>Protium aracouchini</i> Aubl.	amescla	Floresta Ombrófila
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	amescla	Área Antropizada, Floresta ombrófila, Restinga, Cabruca, Áreas alagáveis
Burseraceae	<i>Protium sp. 1</i>	amescla	Restinga, Floresta Ombrófila
Caesalpiniaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i> Benth.	Jataí	Floresta Ombrófila
Caesalpiniaceae	<i>Arapatiella psilophylla</i> (Harms.) Cowan.	Arapati	Floresta Ombrófila
Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia sp. 1</i>	Pata de vaca	Restinga, Floresta Ombrófila
Caesalpiniaceae	<i>Brodriguesia santosii</i> Cowan	Jataípeba	Restinga
Caesalpiniaceae	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul.	Pau ferro	Floresta Ombrófila
Caesalpiniaceae	<i>Caesalpinia leiostachya</i> Mart.	Pau ferro	Cabruca
Caesalpiniaceae	<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC.	Canafístula	Floresta Ombrófila, Cabruca
Caesalpiniaceae	<i>Macrolobium latifolium</i> Vogel	Óleo de comumbá	Restinga
Caesalpiniaceae	<i>Moldenhawera blanchetiana</i> Mart.	Falso pau brasil	Cabruca
Caesalpiniaceae	<i>Moldenhawera floribunda</i> Schrader	Caingá	Floresta Ombrófila, Cabruca
Caesalpiniaceae	<i>Senna multijuga</i> (L. C. Rich.) H. S. Irwin & Barneby	Cobi	Cabruca, Floresta Ombrófila
Caesalpiniaceae	<i>Caesalpiniaceae sp. 1</i>	-	Áreas Alagáveis
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Curindiba	Floresta Ombrófila, Cabruca
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Mamão	Floresta Ombrófila, Cabruca, Áreas alagáveis, Área Antropizada
Caricaceae	<i>Jacaratia heptaphylla</i> (Vell.) A.DC.	Mamãozinho do mato	Floresta Ombrófila
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> St. Hil	Pequi	Floresta Ombrófila, Cabruca
Caryocaraceae	<i>Caryocar edule</i> Cassaretto	Pequi preto	Floresta Ombrófila
Celastraceae	<i>Maytenus sp. 1</i>	-	Floresta Ombrófila, Cabruca, Áreas alagáveis, Área Antropizada, Restinga
Chrysobalanaceae	<i>Couepia schottii</i> Fritsch	Oiti boi	Floresta Ombrófila

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	HABITAT
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella santosii</i> Prance	Oiti	Floresta Ombrófila, Áreas alagadas
Chrysobalanaceae	<i>Licania belemii</i> Fritsch	Oiti	Floresta Ombrófila
Chrysobalanaceae	<i>Licania salzmännii</i> Fritsch	Oiti do litoral	Restinga, Floresta Ombrófila
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess	Landim	Restinga, Floresta Ombrófila
Clusiaceae	<i>Clusia nemorosa</i> G.Mey.	Mangue	Restinga, Floresta Ombrófila
Clusiaceae	<i>Kielmeyera sp. 1</i>	Vaza materia	Restinga, Floresta Ombrófila
Clusiaceae	<i>Rheedia gardneriana</i> Planch. & Triana	Bacupari	Restinga, Floresta Ombrófila
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	Landirana	Áreas Alagáveis, Floresta Ombrófila, Cabruca, Restinga
Clusiaceae	<i>Tovomita chosyana</i> Planc. & Triana	Mangue da mata	Floresta Ombrófila
Clusiaceae	<i>Tovomita guianensis</i> Aubl.	Mangue da mata	Floresta Ombrófila
Clusiaceae	<i>Vismia ferruginea</i> Kunth.	Lacre	Floresta Ombrófila
Clusiaceae	<i>Vismia guianensis</i> Seem.	Capianga	Restinga, Floresta Ombrófila
Clusiaceae	<i>Vismia latifolia</i> (Aubl.) Choisy	Capianga	Cabruca
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> L.	Mangue-de-botão	Restinga, Manguezal
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F. Gaertn.	Mangue branco	Áreas Alagáveis, Manguezal
Combretaceae	<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess.) Eichler	Araçá d'água	Floresta Ombrófila, Cabruca
Connaraceae	<i>Connarus sp. 1</i>	-	Floresta Ombrófila
Cyclanthaceae	<i>Thoracocarpus bissectus</i> (Vell.) Harling	-	Restinga, Floresta Ombrófila
Cyperaceae	<i>Cyperus distans</i> L.	Capim	Áreas Alagáveis
Cyperaceae	<i>Eleocharis sp. 1</i>	Junco duro	Áreas Alagáveis
Cyperaceae	<i>Fuirena umbellata</i> Tottb.	Capim de cinco quinas	Áreas Alagáveis
Cyperaceae	<i>Lagenocarpus sp. 1</i>	Capim	Restinga
Cyperaceae	<i>Rhynchospora aurea</i> Vahl.	Capim navalha	Floresta Ombrófila, Cabruca
Cyperaceae	<i>Rhynchospora cephalotes</i> (L.) Vahl.	Capim navalha	Restinga
Cyperaceae	<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeck.	Capim estrela	Áreas Alagáveis
Cyperaceae	<i>Rhynchospora rigida</i> Schrad. in Sched	Junco duro	Áreas Alagáveis
Dichapetalaceae	<i>Stephanopodium blanchetianum</i> Baill.	Borboleta	Floresta Ombrófila
Dilleniaceae	<i>Davilla rugosa</i> Poir	Cipó caboclo	Floresta Ombrófila
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i> Schum.	Gindiba	Floresta Ombrófila
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea obtusifolia</i> K. Schum.	Gindiba	Floresta Ombrófila, Cabruca
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea sp. 1</i>	Cajueiro do mato	Floresta Ombrófila
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum grandifolium</i> Peyr.	Cocão	Floresta Ombrófila
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pulchrum</i> A.St.-Hil.	Cocão	Floresta Ombrófila, Restinga
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum sp. 1</i>	Fruta de juriti	Cabruca, Áreas alagáveis
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon verticillatus</i> L.	-	Floresta Ombrófila
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Pau jangada	Floresta Ombrófila, Restinga
Euphorbiaceae	<i>Amanoa guianensis</i> Aubl.	Mamoninha	Áreas Alagáveis, Restinga
Euphorbiaceae	<i>Aparisthium cordatum</i> (A. Juss.) Baill.	Lava-pratos-branco	Cabruca, Área antropizada

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	HABITAT
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscopus marcgravi</i> L.	Urtica	Cabruca
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscopus sp. 1</i>	Urtica	Floresta Ombrófila
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Velame	Cabruca
Euphorbiaceae	<i>Croton sp. 1</i>	Velame	Área Antropizada
Euphorbiaceae	<i>Dalechampia ficifolia</i> Lam.	Cipó Urtiga	Floresta Ombrófila
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. Ex A. Juss.) Müll. Arg.	Seringueira	Cabruca
Euphorbiaceae	<i>Mabea occidentalis</i> Benth.	Leiteira	Floresta Ombrófila
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i> Crantz.	Mandioca	Área Antropizada
Euphorbiaceae	<i>Pera glabrata</i> Poepp. ex Baill.	Sete cascos	Restinga
Fabaceae	<i>Andira legalis</i> Mart ex Benth.	Angelim	Floresta Ombrófila
Fabaceae	<i>Andira nitida</i> Mart ex Benth.	Angelim	Restinga, Floresta Ombrófila, Cabruca, Área Antropizada, Áreas Alagáveis
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth.	Sucupira	Floresta Ombrófila, Restinga
Fabaceae	<i>Chamaecrista duartei</i> Moench.	-	Floresta Ombrófila
Fabaceae	<i>Chamaecrista nictitans</i> Moench.	Falsa-dormideira, Falsa-sensitiva	Floresta Ombrófila, Restinga
Fabaceae	<i>Clitoria fairchildiana</i> L.	Sombreiro	Área Antropizada
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	Jacarandá da bahia	Floresta Ombrófila
Fabaceae	<i>Dialium guianense</i> Steud.	Jitaí	Floresta Ombrófila, Cabruca
Fabaceae	<i>Dioclea sp. 1</i>	Olho de boi	Restinga, Floresta Ombrófila
Fabaceae	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	Eritrina	Áreas Alagáveis, Cabruca, Restinga
Fabaceae	<i>Erythrina velutina</i> L.	Eritrina-Mulungu	Cabruca
Fabaceae	<i>Fabaceae sp. 1</i>	Indet 9	Cabruca
Fabaceae	<i>Macrolobium latifolium</i> Vogel	Óleo-comunbá	Floresta Ombrófila, Restinga
Fabaceae	<i>Parkia pendula</i> Benth.	Juerana	Floresta Ombrófila
Fabaceae	<i>Platycyamus regnellii</i> Benth.	Pau-pereira	Floresta Ombrófila, Cabruca
Fabaceae	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vell.	Pau-sangue	Floresta Ombrófila, Cabruca
Fabaceae	<i>Senna multijuga</i> Bent.	Cobi	Floresta Ombrófila, Cabruca
Fabaceae	<i>Swartzia macrostachya</i> Benth.	Jacarandá-branco	Floresta Ombrófila, Cabruca
Fabaceae	<i>Tachigali densiflora</i> (Benth.) L.F.Gomes da Silva & H.C.Lima	ingauçu	Área Antropizada, Floresta Ombrófila
Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	Cabruca
Fabaceae	<i>Zollernia latifolia</i> Mart.	Mucitaíba	Floresta Ombrófila
Flacourtiaceae	<i>Carpotroche brasiliensis</i> Endl.	Fruta de Macaco	Floresta Ombrófila, Cabruca
Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Lam.	aderninho-de-capoeira	Restinga
Gleicheniaceae	<i>Gleichenia sp. 1</i>	-	Restinga
Heliconiaceae	<i>Heliconia psittacorum</i> L.	Bananeira de Jardim	Restinga, Floresta Ombrófila
Heliconiaceae	<i>Heliconia rostrata</i> L.	Bico de tucano	Floresta Ombrófila, Restinga
Humiriaceae	<i>Humiria balsamifera</i> Aubl.	Umirí	Restinga
Icacinaceae	<i>Emmotum nitens</i> Miers	Aderno	Restinga, Floresta Ombrófila
Lacistemataceae	<i>Lacistema robustum</i> Schnizl.	Pau cravo	Floresta Ombrófila, Cabruca

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	HABITAT
Lauraceae	<i>Aniba firmula</i> Mart.	Canela-rosa	Floresta Ombrófila
Lauraceae	<i>Aniba intermedia</i> Mart.	Louro	Cabruca
Lauraceae	<i>Cryptocarya mandioccana</i> Meisn.	Louro-cheiroso	Cabruca
Lauraceae	<i>Licaria bahiana</i> Mart.	Loro _indet	Floresta Ombrófila
Lauraceae	<i>Licaria chrysophylla</i> Mart.	Louro	Cabruca
Lauraceae	<i>Nectandra membranaceae</i> Mez.	Louro prego	Cabruca
Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Louro	Restinga, Floresta Ombrófila
Lauraceae	<i>Nectandra sp. 1</i>	Louro sabão	Restinga, Floresta Ombrófila, Cabruca, Área antropizada
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	Louro amarelo	Restinga, Floresta Ombrófila
Lauraceae	<i>Ocotea percurrrens</i> Rich.	Louro	Floresta Ombrófila, Cabruca
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Ness.	Louro	Floresta Ombrófila, Cabruca
Lauraceae	<i>Ocotea sp. 1</i>	Louro	Floresta Ombrófila, Cabruca
Lauraceae	<i>Ocotea sp. 2</i>	Louro	Floresta Ombrófila, Cabruca
Lauraceae	<i>Ocotea sp. 3</i>	Louro	Floresta Ombrófila, Cabruca
Lauraceae	<i>Ocotea sp. 4</i>	Louro 2	Floresta Ombrófila, Cabruca
Lauraceae	<i>Ocotea sp. 5</i>	Louro 3	Floresta Ombrófila, Cabruca
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Abacateiro	Floresta Ombrófila, Cabruca
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Jequitibá	Floresta Ombrófila
Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	Jequitibá	Cabruca
Lecythidaceae	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers.	Biriba	Floresta Ombrófila, Área antropizada, Cabruca, Restinga
Lecythidaceae	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori	Inhaíba	Floresta Ombrófila
Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Sapucaia	Floresta Ombrófila, Cabruca
Lygodiaceae	<i>Lygodium volubile</i> L.	-	Restinga, Floresta Ombrófila
Lythraceae	<i>Cuphea sessilifolia</i> Mart.	-	Restinga
Malpighiaceae	<i>Byrsonima sericea</i> Adr.	Murici	Floresta Ombrófila, Área antropizada, Cabruca, Restinga
Malpighiaceae	<i>Byrsonima sp. 1</i>	Murici	Floresta Ombrófila, Cabruca
Malpighiaceae	<i>Heteropyteris sp. 1</i>	-	Restinga
Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i> Mart.	Pau-de-jangada	Floresta Ombrófila, Cabruca
Malvaceae	<i>Eriotheca macrophylla</i> (K. Schum.) A. Robyns	Embiruçu	Floresta Ombrófila, Cabruca
Malvaceae	<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.	Imbiruçu Vermelho	Floresta Ombrófila
Malvaceae	<i>Hibiscus pernambucensis</i> Mart.	Algodão-do-Mangue	Manguezal
Malvaceae	<i>Hydrogaster trinervis</i> Kuhlm.	Bomba d'água	Floresta Ombrófila, Cabruca
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Ibatingui	Floresta Ombrófila
Malvaceae	<i>Pterigota brasiliensis</i> Allemão	Farinha-seca	Floresta Ombrófila
Malvaceae	<i>Quararibea floribunda</i> (A. St.-Hil.)	Virote	Floresta Ombrófila

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	HABITAT
	K. Schum.		
Malvaceae	<i>Sterculia excelsa</i> Mart.	Samuma	Floresta Ombrófila, Cabruca, Áreas alagáveis
Malvaceae	<i>Sterculia sp. 1</i>	Imbira	Floresta Ombrófila
Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacauzeiro	Cabruca
Malvaceae	<i>Theobroma grandiflorum</i> L.	Cupuaçu	Área Antropizada
Maranthaceae	<i>Calathea crocata</i> E.Morren & Joriss.	Galatea	Restinga, Floresta Ombrófila
Maranthaceae	<i>Stromanthe portiana</i> A.Gris	Uruba	Restinga, Floresta Ombrófila
Melastomataceae	<i>Henriettea succosa</i> (Aubl.) DC.	Mundururu	Floresta Ombrófila, Cabruca, Restinga, Área antropizada
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Canela de véio	Floresta Ombrófila, Área antropizada, Restinga
Melastomataceae	<i>Miconia calvescens</i> Sw.	Mundururu Ferro	Cabruca
Melastomataceae	<i>Miconia ciliata</i> (Rich.) DC.	-	Restinga, Floresta Ombrófila
Melastomataceae	<i>Miconia hypoleuca</i> Triana	Mundururu	Cabruca, Área antropizada, Floresta Ombrófila
Melastomataceae	<i>Miconia mirabilis</i> (Aubl.) L.O.Williams	Mundururu do Rêgo	Floresta Ombrófila
Melastomataceae	<i>Miconia prasina</i> Triana	Canela de velho	Restinga, Áreas alagáveis, Floresta Ombrófila
Melastomataceae	<i>Miconia sp. 1</i>	Mundururu	Área Antropizada
Melastomataceae	<i>Tibouchina luetzelburgii</i> Markgr.	-	Restinga, Floresta Ombrófila
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> Mart.	Cedro	Cabruca, Áreas alagáveis, Floresta Ombrófila,
Meliaceae	<i>Guarea sp. 1</i>	-	Floresta Ombrófila, Área Antropizada
Mimosaceae	<i>Abarema filamentosa</i> (Benth.) Pittier	Quinzenza	Restinga
Mimosaceae	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	Monzé	Restinga, Floresta Ombrófila
Mimosaceae	<i>Balizia pedicellaris</i> (DC.) Barneby & Grimes	Juerana branca	Floresta Ombrófila
Mimosaceae	<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	Tamboril	Floresta Ombrófila
Mimosaceae	<i>Inga affinis</i> Dev.	Ingá cipó	Floresta Ombrófila, Área antropizada, Cabruca, Restinga,
Mimosaceae	<i>Inga capitata</i> Dev.	Ingá mirim	Floresta Ombrófila, Área antropizada, Cabruca, Restinga, Áreas Alagáveis, Manguezal
Mimosaceae	<i>Inga edulis</i> Dev.	Ingá	Cabruca, Floresta Ombrófila
Mimosaceae	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Ingá	Floresta Ombrófila
Mimosaceae	<i>Inga nuda</i> Sw.	Ingá	Áreas Alagáveis
Mimosaceae	<i>Inga thibaudiana</i> Dev.	Ingá	Áreas Alagáveis, Cabruca
Mimosaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i> Benth.	Jurema	Área Antropizada, Floresta Ombrófila
Mimosaceae	<i>Parapiptadenia pterosperma</i> (Benth.) Brenan	Angico-Vermelho	Floresta Ombrófila
Mimosaceae	<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. Ex Walp.	Juerana	Floresta Ombrófila
Mimosaceae	<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i>	Muanza	Floresta Ombrófila

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	HABITAT
	(Willd.) Hochr.		
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	Fruta-pão	Cabruca
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaqueira	Área Antropizada, Floresta Ombrófila, Cabruca
Moraceae	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	Conduru	Floresta Ombrófila, Cabruca
Moraceae	<i>Clarisia illicifolia</i> Spreng.	Amora	Cabruca
Moraceae	<i>Ficus clusiifolia</i> Schott.	Gameleira	Área Antropizada Áreas alagáveis, Cabruca, Floresta Ombrófila
Moraceae	<i>Ficus gomelleira</i> Kunth & C.D. Bouché	Gameleira	Floresta Ombrófila
Moraceae	<i>Ficus insípida</i> Willd.	Gameleira Branca	Cabruca
Moraceae	<i>Ficus pulchella</i> Schott.	Gameleira	Áreas Alagáveis e Floresta Ombrófila
Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	Amora	Floresta Ombrófila, Cabruca
Moraceae	<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	Amora	Floresta Ombrófila
Moraceae	<i>Brosimum sp. 1</i>	Condurú	Floresta Ombrófila
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Bananeira	Cabruca, Áreas Alagáveis
Myristicaceae	<i>Virola gardneri</i> Schott.	Bicuiba	Floresta Ombrófila
Myristicaceae	<i>Virola oleifera</i> (Schott.) A.C. Smith	Bicuiba	Floresta Ombrófila, Cabruca
Myristicaceae	<i>Virola sp. 1</i>	Bicuiba	Floresta Ombrófila
Myrsinaceae	<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Pororoca	Floresta Ombrófila
Myrtaceae	<i>Campomanesia sp. 1</i>	Guabiroba	Floresta Ombrófila, Cabruca
Myrtaceae	<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	Grumixama	Floresta ombrófila, restinga
Myrtaceae	<i>Eugenia rostrata</i> Lam.	Eugenia	0Floresta Ombrófila
Myrtaceae	<i>Eugenia uniiflora</i> L.	Pitanga	Restinga
Myrtaceae	<i>Eugenia sp. 1</i>	-	Cabruca, Restinga, Floresta Ombrófila
Myrtaceae	<i>Eugenia sp. 2</i>	-	Área Antropizada, Floresta Ombrófila
Myrtaceae	<i>Eucalyptus sp. 1</i>	Eucalipto	Área Antropizada
Myrtaceae	<i>Gomidesia sp. 1</i>	Murta	Restinga, Floresta Ombrófila
Myrtaceae	<i>Myrcia sp. 1</i>	Murta	Restinga, Floresta Ombrófila, Restinga
Myrtaceae	<i>Myrcia sp. 2</i>	Murta	Floresta Ombrófila, Restinga
Myrtaceae	<i>Myrcia sp. 3</i>	Murta	Floresta Ombrófila
Myrtaceae	<i>Myrcia sp. 4</i>		Floresta Ombrófila
Myrtaceae	<i>Myrcia sp. 5</i>	Murta	Área Antropizada
Myrtaceae	<i>Myrcia sp. 6</i>	-	Floresta Ombrófila
Myrtaceae	<i>Myrciaria sp. 1</i>	-	Floresta Ombrófila
Myrtaceae	<i>Myrtaceae sp. 1</i>	-	Restinga, Cabruca, Áreas alagáveis
Myrtaceae	<i>Myrtaceae sp. 2</i>	-	Floresta Ombrófila
Myrtaceae	<i>Psidium araçá</i> L.	Araçá	Áreas Alagáveis, Restinga
Myrtaceae	<i>Psidium guayava</i> L.	Goiaba	Restinga
Myrtaceae	<i>Psidium sp. 1</i>	Araçá do mato	Restinga
Myrtaceae	<i>Syzygium aromaticum</i> L.	Cravo-da-india	Área Antropizada
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i> L.	Jambeiro	Área Antropizada
Nyctaginaceae	<i>Andradea floribunda</i> Allemao	Siriba	Floresta Ombrófila

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	HABITAT
Nyctaginaceae	<i>Guapira laxiflora</i> (Choisy) Lundell	Farinha seca	Floresta Ombrófila
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz.	Farinha-seca	Floresta Ombrófila, Restinga
Nyctaginaceae	<i>Guapira sp. 1</i>	Farinha-seca	Floresta Ombrófila
Nyctaginaceae	<i>Pisonia laxiflora</i> Choisy	-	Floresta Ombrófila
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea sp. 1</i>	Ninféa	Áreas Alagáveis
Olcaceae	<i>Tetrastylidium grandiflorum</i> (Baill.) Sleumer.	Cavoeiro	Floresta Ombrófila
Orchidaceae	<i>Epistephium lucidum</i> Cogn.	Orquídea do cerrado	Restinga
Orchidaceae	<i>Epidendrum cinnabarinum</i> Salzm. ex Lindl.	-	Restinga
Orchidaceae	<i>Prosthechea fragrans</i> (Sw.) W.E.Higgins	-	Restinga
Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i> Sims.	Maracujá	Restinga
Passifloraceae	<i>Passiflora sp. 1</i>	Maracujá do mato	Restinga, Floresta Ombrófila
Phytolacaceae	<i>Seguiera langsdorffii</i> Moq.	Pau d'algo	Floresta Ombrófila, Cabruca
Piperaceae	<i>Piper sp. 1</i>	Pimenta de Macaco	Floresta Ombrófila
Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i> Nees.	Bambu	Área Antropizada
Poaceae	<i>Brachiaria sp. 1</i>	Braquiária	Floresta ombrófila, cabruca, restinga, áreas alagáveis
Poaceae	<i>Lasiacis sp. 1</i>	Taquari	Floresta Ombrófila
Poaceae	<i>Pharus latifolius</i> Raspail.	-	Floresta Ombrófila
Poaceae	<i>Saccharum officinarum</i> Schop.	Cana	Área Antropizada
Poaceae	<i>Spartina alterniflora</i> Loisel	Capim-do-Mangue	Manguezal
Poaceae	<i>Zea mays</i> L.	Milho	Área Antropizada
Polygalaceae	<i>Polygala sp., 1</i>	-	Restinga
Polygonaceae	<i>Coccoloba alnifolia</i> Mart.	Taipoca	Floresta Ombrófila, Cabruca
Polygonaceae	<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	Folha-de-bôlo, falso-novateiro.	Restinga, Floresta Ombrófila
Polypodiaceae	<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.	Cipó-cabeludo, cipó-peludo.	Floresta Ombrófila
Pontederiaceae	<i>Eichhornia sp. 1</i>	-	Áreas alagáveis
Pontederiaceae	<i>Eichhornia sp. 2</i>	-	Áreas alagáveis
Pontederiaceae	<i>Eichornia crassipes</i> L.	Aguapé, baronesa	Áreas alagáveis
Proteaceae	<i>Euplassa cantareirae</i> Sleumer	Cigarreira	Floresta Ombrófila
Proteaceae	<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	Adero faia	Floresta Ombrófila
Pteridaceae	<i>Acrostichum aureum</i> L.	Samambaia	Floresta Ombrófila
Pteridaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn.	Feto de Cabruca	Floresta Ombrófila, Cabruca
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	Mangue Vermelho	Manguezal
Rubiaceae	<i>Alseis floribunda</i> Schott.	Guabiraba	Áreas Alagáveis
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i> G.Mey.	Vassourinha-de-botão	Restinga
Rubiaceae	<i>Coffea sp. 1</i>	Café	Área Antropizada
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	Cabruca
Rubiaceae	<i>Genipa infudibuliformis</i> D.C. Zappi & J. Semir	Jenipapo liso	Cabruca
Rubiaceae	<i>Guettarda angelica</i> Mart.	Angélica	Restinga
Rubiaceae	<i>Guettarda platyphylla</i> Mart.	-	Floresta Ombrófila
Rubiaceae	<i>Guettarda sp.</i>	-	Floresta Ombrófila
Rubiaceae	<i>Psychotria sp. 1</i>	Erva de Rato	Floresta ombrófila, restinga, cabruca, áreas alagáveis
Rubiaceae	<i>Randia armata</i> DC.	Arariba-Cruzeiro	Floresta Ombrófila

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	HABITAT
Rubiaceae	<i>Rubiaceae sp. 1</i>	-	Floresta Ombrófila
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i> L.	Tangerina	Cabruca, Área antropizada
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> L.	Laranja	Cabruca, Área antropizada
Rutaceae	<i>Citrus sp. 1</i>	Limoeiro	Área Antropizada, Cabruca
Rutaceae	<i>Citrus sp. 2</i>	Lima	Área Antropizada
Rutaceae	<i>Dictyoloma vandellianum</i> Adr. Juss.	Tingui	Floresta Ombrófila
Rutaceae	<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl.	Goiabeira	Floresta Ombrófila
Rutaceae	<i>Neoraputia alba</i> (Nees & Mart.) M.E. Emmerich	Arapoca	Floresta Ombrófila
Rutaceae	<i>Rutaceae sp. 1</i>	Indet 01	Cabruca
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Espinho Cheiroso	Floresta Ombrófila
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Aderninho-de-Capoeira	Floresta Ombrófila
Salicaceae	<i>Casearia sp. 1</i>	-	Restinga, Floresta Ombrófila
Salviniaceae	<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	Junco duro	Áreas Alagáveis
Salviniaceae	<i>Salvinia sp.</i>	Salvinia	Áreas Alagáveis
Sapindaceae	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	Cambatã	Restinga, Floresta Ombrófila
Sapindaceae	<i>Scyphonychium multiflorum</i> Mart.	Camboatã	Floresta Ombrófila
Sapindaceae	<i>Sapindaceae sp. 1</i>	-	Floresta Ombrófila
Sapindaceae	<i>Toulicia laevigata</i> Radlk.	Cheiro-de-Barata	Floresta Ombrófila
Sapotaceae	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	Bapeba	Floresta Ombrófila
Sapotaceae	<i>Manilkara salzmanii</i> (DC.) Lam.	Maçaranduba	Floresta Ombrófila, Cabruca, Restinga
Sapotaceae	<i>Manilkara subsericea</i> Dubard	Maçaranduba	Restinga
Sapotaceae	<i>Pouteria grandiflora</i> (DC.) Baehni	Bapeba	Restinga
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	Bapeba	Floresta Ombrófila, Cabruca
Sapotaceae	<i>Pouteria sp. 1</i>	Bapeba	Floresta Ombrófila, Restinga
Sapotaceae	<i>Pradosia sp. 1</i>	Jabuti-macaco	Floresta Ombrófila
Simaroubaceae	<i>Pterigota brasiliensis</i> Fr. Allem.	Farinha-seca	Floresta Ombrófila, Cabruca
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Pau-paraíba	Floresta Ombrófila, Cabruca, Restinga
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Negramina	Floresta Ombrófila, Cabruca
Smilacaceae	<i>Smilax sp. 1</i>	-	Restinga, Floresta Ombrófila
Solanaceae	<i>Brunfelsia clandestina</i> Plowman	Manacá	Floresta Ombrófila
Solanaceae	<i>Cestrum laevigatum</i> Schltld.	Coerana	Cabruca
Solanaceae	<i>Solanum sp. 1</i>		Área Antropizada
Tiliaceae	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Pau de jaganda	Floresta Ombrófila
Tiliaceae	<i>Luehea grandiflora</i> Mart. ex Zucc	Batinga	Floresta Ombrófila
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i> Pers.	Taboa	Áreas Alagáveis
Urticaceae	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Embaúba	Floresta Ombrófila, Restinga, Área Antropizada, Cabruca, Áreas alagáveis
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Tréc.	Embaúba	Floresta Ombrófila, Restinga, Área Antropizada, Cabruca, Áreas alagáveis
Urticaceae	<i>Pouroma molis</i> Tréc.	Tarranga	Floresta Ombrófila
Urticaceae	<i>Pouroma guianensis</i> Aubl.	Tararanga	Floresta Ombrófila, Cabruca

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	HABITAT
Urticaceae	<i>Urera caracasana</i> Aubl.	Cansação Branco	Cabruca
Verbenaceae	<i>Aegiphylla selowiana</i> Cham.	Fumo-bravo	Floresta Ombrófila, Cabruca
Violaceae	<i>Paypayrola grandiflora</i> Tul.	-	Floresta Ombrófila
Vittariaceae	<i>Vittaria sp. 1</i>	-	Floresta Ombrófila
Vochysiaceae	<i>Vochysia riedeliana</i> Stafleu	Cinzeiro	Cabruca

Fonte: Estudos Complementares do EIA/RIMA Porto de Ilhéus, 2012.

3.2. CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA

De modo geral, a fauna da região de Aritaguá é composta, na sua maioria, de espécies ambientalmente pouco exigentes. Foram registradas 67 espécies de mamíferos, 226 de aves, 48 de anfíbios e 24 de reptéis. A seguir é apresentado um resumo do descritivo da caracterização da fauna contido nos estudos do CONSÓRCIO HYDROS/ORIENTA (2012) *op cit*.

3.2.1. Avifauna

Conforme CONSÓRCIO HYDROS/ORIENTA (2012) *op cit*, Foram registradas 16 espécies com algum grau de endemismo para a Mata Atlântica nas áreas de influencia do empreendimento, 12 na estação chuvosa e 11 na seca. A tiriba-de-orelha-branca (*Pyrrhura leucotis*), o periquito-rico (*Brotogeris tirica*), o apuim-de-cauda-amarela (*Touit surdus*), a choca-de-sooretama (*Thamnophilus ambiguus*), o arapaçu-liso (*Dendrocincla turdina*), o tachuri-campanhia (*Hemitriccus nidipendulus*), o capitão-de-saíra (*Attila rufus*), o anambé-de-asa-branca (*Xipholena atropurpurea*), o tangará-rajado (*Machaeropterus regulus*), o tié-sangue (*Ramphocelus bresilius*), cambada-de-chaves (*Tangara brasiliensis*) e a saíra-perola (*Tangara cyanomelaena*), o sabiá-da-praia (*Mimus gilvus*), o arapaçu rajado (*Xyphorhynchus fuscus*) e o João-botina-da-mata (*Phacellodomus erythrophthalmus*) distribuem-se de forma variada ao longo da Mata atlântica costeira, enquanto o chorozinho-de-boné (*Herpsilochmus pileatus*) é considerado como de ocorrência restrita à Mata Atlântica do sul da Bahia, desde o sul da Baía de Todos os Santos até Trancoso (em Porto Seguro).

Não foram registradas espécies com rotas migratórias internacionais e nenhuma das espécies relacionadas na poligonal de Aritaguá tem registros de migrações sazonais. Parte das pequenas variações nas estruturas das comunidades dessas aves pode estar relacionada com questões de biologia comportamental, principalmente, em épocas de escassez do seu material de forrageamento.

Foram registradas três espécies de aves com classificação de ameaça à conservação em nível global (IUCN): o apuim-de-cauda-amarela *Touit surdus* (Vulnerável), o chorozinho-de-boné *Herpsilochmus pileatus* (Vulnerável), e o anambé-de-asa-branca *Xipholena atropurpurea* (Ameaçado) e três em nível nacional (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2003, *appud* CONSÓRCIO HYDROS/ORIENTA (2012) *op cit*), a tiribade-orelha-branca *Pyrrhura leucotis* (Vulnerável), o chorozinho-de-boné *Herpsilochmus pileatus* (Vulnerável) e o anambé-de-asa-branca *Xipholena atropurpurea* (Em perigo).

3.2.2. Mastofauna

A mastofauna de Aritaguá não apresenta forte associação direta com as fisionomias onde ocorrem. Poucas espécies típicas ou restritas à ambientes florestais foram registradas, e a maior parte delas foi encontrada mesmo em cabruças manejadas (CONSÓRCIO HYDROS/ORIENTA, 2012 *op cit*).

Foram registradas 67 espécies de mamíferos, integradas a 8 ordens e 21 famílias, representando 70% do total de táxons listados como de potencial ocorrência para a região de estudo. Destas, 39 foram registradas apenas na estação chuvosa e 55 apenas na estação seca. Dentre as espécies identificadas, 20 (29,8%) são de médio e grande porte, 19 (28,4%) são de pequeno porte não voadores (roedores e marsupiais) e 28 (41,8%) são de pequeno porte voadores (morcegos).

Entre as espécies da mastofauna associadas à floresta ombrófila (mata de tabuleiro) cabe destacar a presença de espécies tipicamente associadas a ambientes florestais, como as cuícas (*Marmosa murina* e *Marmosops incanus*) e os morcegos (*Micronycteris hirsuta* e *Rhinophylla pumilio*) ou as espécies estritamente arborícolas, como os primatas (*Callithrix kuhlii* e *Cebus xanthosternos*) e o morcego (*Carollia perspicillata*) que ocorreram em elevada abundância.

Com a exceção de três espécies: a paca (*Cuniculus paca*), o caetitu (*Pecari tajacu*) e o saruêbejú (*Callistomys pictus*), que raramente são observadas em ambientes densamente habitados por efeito da elevada pressão de caça (MORRISON et al., 2007 *appud* CONSÓRCIO HYDROS/ORIENTA (2012) *op cit*), a composição de espécies de mamíferos de médio e grande porte da ADA foi representada principalmente por espécies cinegéticas encontradas em ambientes perturbados. Realmente, o caetitu foi registrado apenas para um fragmento florestal e a paca, para áreas onde os proprietários coíbiam a atividade de caça.

3.2.3. Herpetofauna

Nos estudos realizados pelo CONSÓRCIO HYDROS/ORIENTA (2012), *op cit*, foram registrados em Aritaguá, 48 espécies de anfíbios (1661 espécimes) distribuídos em 11 Famílias e 02 Ordens. Destas, 45 foram encontradas nas unidades amostrais, o que equivale a quase 40% do número de espécies registrado para a Mata Atlântica do sul da Bahia por SILVANO & PIMENTA (2003) *appud* CONSÓRCIO HYDROS/ORIENTA (2012) *op cit*. A Cabruca foi o ambiente de maior riqueza de espécies (n = 39) e, sozinha, obteve número maior de espécies do que o até então relatado para Aritaguá (n = 22 espécies).

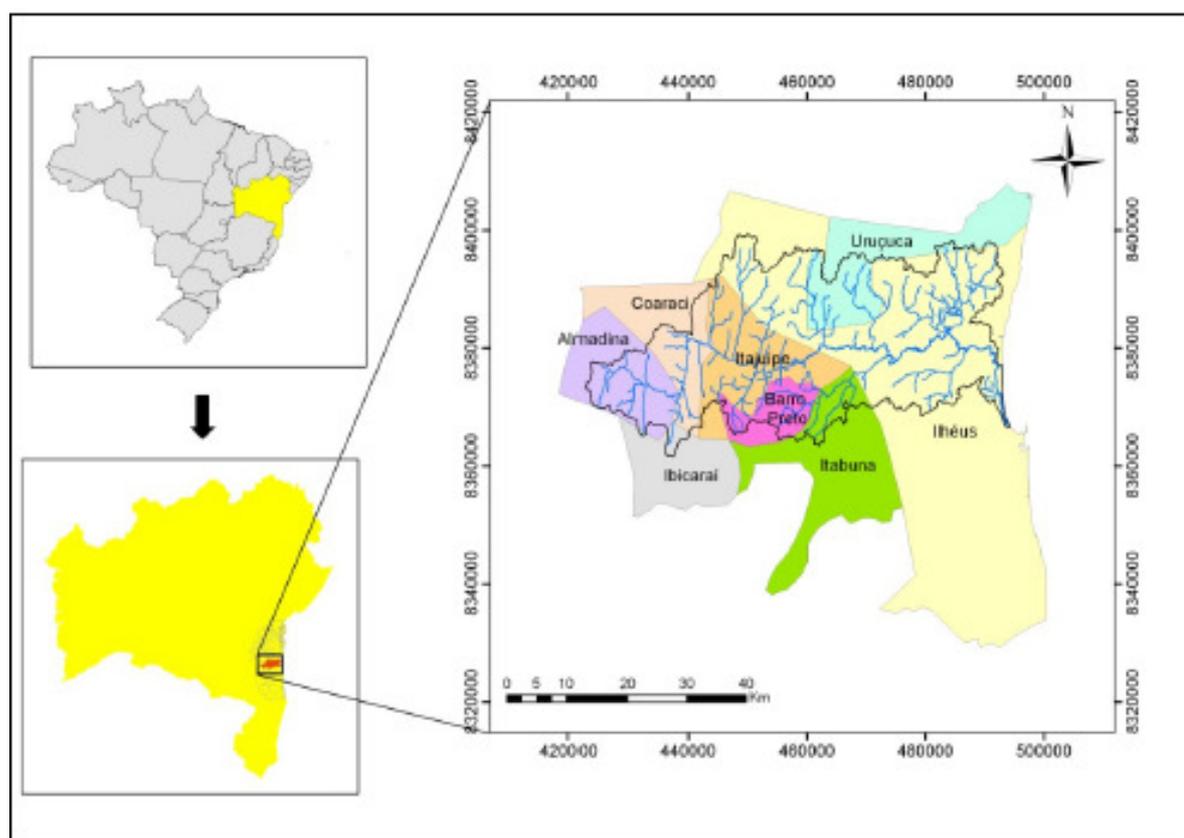
Quanto as espécies arborícolas, destacam-se dois táxons comuns e numerosos nos ambientes em que ocorrem, mas que tem seus ciclos de vida inteiramente ligados às bromélias que ocupam: *Phyllodytes luteolus* e *Phyllodytes melanomystax*. Estas singularidades de seus ciclos vitais lhes conferem o título de espécies bromelígenas.

As espécies de répteis com registro exclusivo na ADA foram *Paleosuchus palpebrosus* (Jacaré anão), registrado na área de cabruca e de hábito alimentar carnívoro, *Xenopholis scalaris* (Cobra), registrado na cabruca e de hábito alimentar carnívoro e *Typhlops sp.* (Cobra cega), capturada nas regiões de cabruca e mosaico e com hábito alimentar carnívoro. Verificou-se que são todas espécies registradas ou capturadas na cabruca, que compõe a fitofisionomia dominante na ADA. Todas possuem o hábito carnívoro, o que evidencia a disponibilidade de presas na área da cabruca.

3.3. CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

De acordo com o Consórcio Hydros/Orienta (2010), a ADA do empreendimento está inserida na bacia hidrográfica do rio Almada que desemboca no mar, na cidade de Ilhéus. Segundo Franco *et. al.* (2011)⁷, a Bacia Hidrográfica do Rio Almada é parte integrante da Bacia do Atlântico Leste (SRH, 1996). A BHRA é uma bacia marginal, abrangendo uma área de 1.575 km² e está localizada na região Sul do Estado da Bahia, limitada a norte e a oeste com a Bacia do rio de Contas, a sul com a Bacia do rio Cachoeira e a leste com o Oceano Atlântico. Engloba áreas dos municípios de Almadina, Coaraci, Ibicarai, Barro Preto, Itajuípe, Itabuna, Ilhéus e Uruçuca.

A **FIGURA 3-3** a seguir apresenta a localização da Bacia Hidrográfica do Rio Almada.



Fonte: FRANCO, *et. al.* Diagnóstico Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Almada (BA), 2011.

FIGURA 3-3 - Localização do rio Almada, Região Sul do Estado da Bahia

A cabeceira do rio Almada está localizada na Serra do Chuchu, no Município de Almadina, e sua foz em Barra do Itaípe, no Município de Ilhéus, percorrendo da Nascente a Foz cerca de 138 km. Os contribuintes principais são: à margem direita o Robeirão dos Macacos (ou Boqueirão), o Ribeirão do Limoeiro, o Rio do Braço, o Riacho das Sete Voltas e o Rio Itariri (ou Tiriri); e à margem esquerda o Rio Água Preta do Mocambo, o Ribeirão da Lagoa, o Ribeirão do Braço Norte, o Ribeirão Jussara (ou Jussara), o Robeirão Vai Quem Quer e o Rio Comprido, além do Canal da Lagoa Encantada, (Córrego Itaípe). O Rio Almada tem curso no sentido oeste-leste, no

⁷ FRANCO, *et. al.* Diagnóstico Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Almada (BA). Revista Geografia (Londrina), v. 20, n. 3, p. 071-094, set./dez. 2011

entanto, próximo a linha marítima toma o sentido de norte para sul até a foz (FRANCO, *et. al.*, 2011).

Na porção centra de Aritaguá são encontradas áreas brejosas associadas ao lençol freático também raso. Mas em virtude do relevo mais ondulado e distante do rio Almada e da sua foz, os recursos hídricos mostram-se menos interdependentes em Aritaguá. Devido à precariedade dos serviços de saneamento básico na região, a população usualmente recorre a fontes alternativas de água para suprir ou complementar as suas demandas. A disponibilidade qualitativa e quantitativa deste recurso é considerada, portanto, um atributo relevante para a região (CONSÓRCIO HYDROS/ORIENTA, 2010).

3.4. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

As Áreas de Preservação Permanente são protegidas por legislação específica devido à sua função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, o solo, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora.

Pela sua importância na manutenção da qualidade ambiental de uma região e pela sua sinergia com diversos fatores ambientais, estas áreas foram consideradas como atributos relevantes, sendo inclusive objeto de resoluções legais para a sua proteção que requerem a adoção de medidas compensatórias em caso de intervenção.

De acordo com o Relatório de Estudos Locacionais *op cit*, em Aritaguá existem APPs relacionadas às margens de cursos d'água, nascentes, encostas com declividade superior a 45%, manguezais e/ou restingas, cujas localizações foram determinadas de acordo com a base de dados disponível.

3.4.1. Composição de Áreas de APP em Aritaguá

Em Aritaguá as áreas de APP perfazem cerca de 16,86% da área total do terreno, ou seja, corresponde a uma área de 313,70 ha. O **QUADRO 3-2** a seguir apresenta os quantitativos de áreas de APP em Aritaguá.

QUADRO 3-2 - Áreas de APP do imóvel rural de 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	0,63
Entorno de nascentes - 50m	34,39
Em topo de morro	14,57
TOTAL	313,70

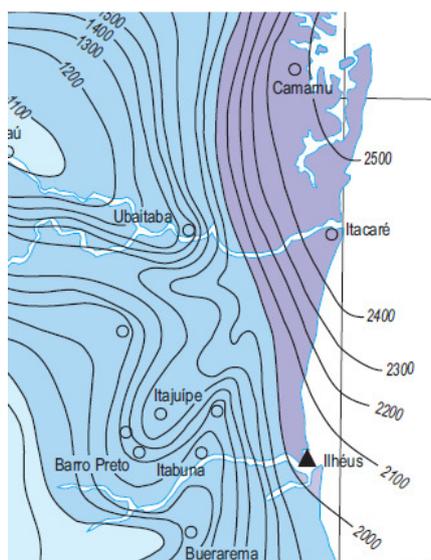
Fonte: PROGRAMA DE REPOSIÇÃO DA VEGETAÇÃO DE NASCENTES, MATAS CILIARES E MANGUEZAIS, 2014.

3.5. CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA

A área de Aritaguá, onde será instalado o Complexo Porto Sul, e área de Ponta da Tulha, que em regime de Compensação receberá a área de Reserva Legal de Aritaguá, estão localizadas na faixa litorânea do Estado da Bahia, ao nível do mar, na parte leste do Estado, onde sofre a influência da interface terra / mar, com alto índice de precipitação e com pequena variação dos demais meteoros climáticos. A área de influência direta do Porto Sul, segundo THORNTHWAITTE, a partir de estudos apresentados pela SEI - Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia está classificada como um clima úmido - B2rA (HYDROS/ORIENTA, 2010 *op cit*).

3.5.1. Pluviometria

As isoietas das médias anuais da pluviometria regional onde está inserido o Porto Sul podem ser visualizadas na **FIGURA 3-4** a seguir, obtida junto a Superintendência de Estatística e Informações - SEI do Estado da Bahia. Verificou-se que as chuvas anuais na área de interesse atingem valores médios anuais entre 2.000 a 2.100 mm.



Nota: Normais Climatológicas

FIGURA 3-4 - Isoietas Médias Anuais

Para a elaboração do Balanço Hídrico Climatológico foram considerados os dados das normais climatológicas da estação climatológica mais próxima da região de estudo, localizada no Município de Una-BA, sendo analisada uma série histórica de aproximadamente 18 anos de monitoramento de dados.

De acordo com ROLIM G. e SENTELHAS. P. (1999)⁸, o balanço hídrico climatológico, elaborado pelo método de Thornthwaite & Mather (1955), demonstra que os meses mais chuvosos em Ilhéus compreendem o período de setembro a abril.

⁸ ROLIM G. e SENTELHAS. P. Balanço Hídrico Normal por Thornthwaite & Mather (1955) do Município de Una-BA. Departamento de Física e Meteorologia. ESALQ-USP, 1999.

Praticamente não há déficit hídrico na região de estudo, uma vez que os índices de evapotranspiração se mantêm abaixo dos índices pluviométricos, sendo mais crítico nos meses de dezembro e janeiro. A **FIGURA 3-5** a seguir mostra o gráfico com o esboço dos índices de precipitação (P) e das evapotranspirações potencial (ETP) e real (ETR), mês a mês.

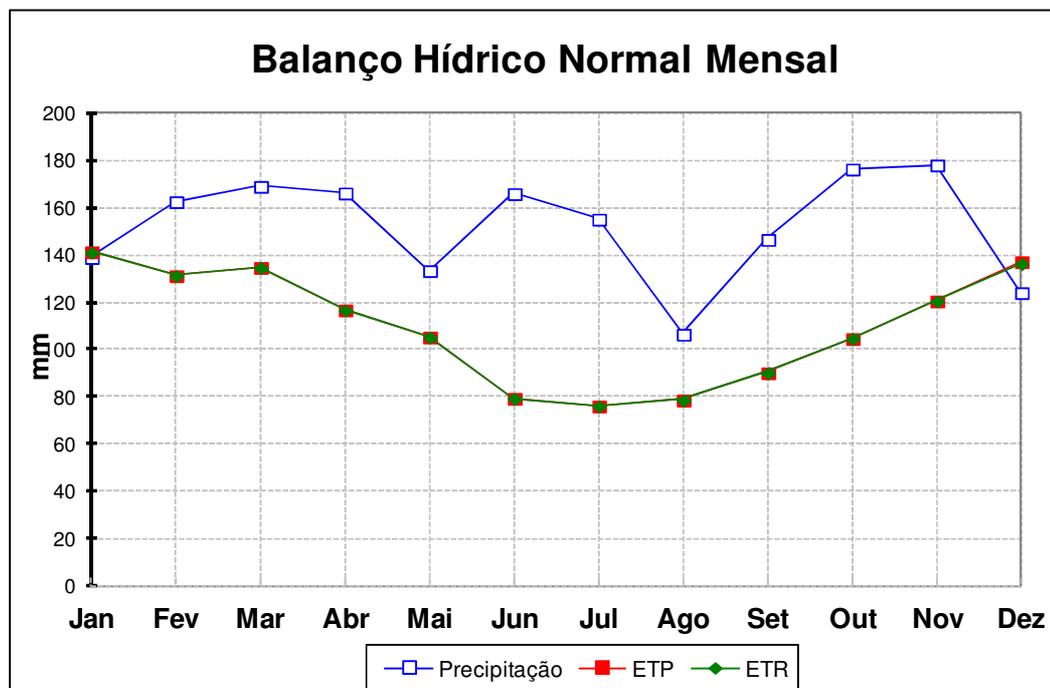


FIGURA 3-5 - Balanco Hídrico Climatológico – Método Thornthwaite & Mather (1955)

Como pode ser observado na **FIGURA 3-5**, os meses mais chuvosos compreende os períodos de fevereiro a abril e de outubro a novembro, com média mensal de pluviosidade acima de 160mm.

3.6. SOLOS

De acordo com CONSÓRCIO HYDROS/ORIENTA (2010), no mapeamento de solos da poligonal do empreendimento Porto Sul, localizado no distrito de Aritaguá no município de Ilhéus – BA, foram identificadas, em nível de unidade simples, associações ou apenas como inclusões as seguintes classes de solos:

- ARGISSOLO AMARELO Distrófico;
- ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico;
- ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico;
- CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico;
- CHERNOSSOLO EBÂNICO Órtico;
- ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Órtico;
- ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidromórfico;
- GLEISSOLO HÁPLICO e MELÂNICO Indiscriminados;
- GLEISSOLO SÁLICO Órtico solódico (Solos de Mangues);
- LATOSSOLO AMARELO Distrófico;

- LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico;
- NEOSSOLOS FLÚVICOS gleicos;
- NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico;
- ORGANOSSOLOS HÁPLICOS Indiscriminados.

As classes de solos a seguir descritas se acham caracterizadas mediante perfis representativos localizados nas áreas de solos delimitadas e em suas extensões, com respectivos boletins de análises laboratoriais, apresentados em item a seguir. Em raros casos, perfis representativos da unidade se localizam em manchas de solos da mesma unidade, localizados no município de Ilhéus ou circunvizinhos.

A descrição das unidades pedológicas a seguir estão descritas no Manual de Solos da EMBRAPA (SISTEMA BRASILEIRO DE CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS, 2009⁹), ao 3º nível categórico, de grandes grupos.

3.6.1. ARGISSOLO AMARELO DISTRÓFICO PAd A moderado

Solos de textura arenosa/média, fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado e ondulado. Esta unidade corresponde à denominada pela CEPLAC de variação Cururupe. Estes solos apresentam horizonte B textural imediatamente abaixo do horizonte A ou E eluvial, atendendo ao critério de apresentar cores no matiz 7,5 YR ou mais amarelas na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA).

Esta unidade é encontrada bordejando a área pelas porções sul, sudeste e sudoeste, ocupando as superfícies aplanadas e retocadas dos tabuleiros litorâneos. Estes Argissolos se acham associados a Latossolos Amarelos, com os quais se distribuem numa relação direta com a morfologia do relevo. Assim, em áreas centrais dos tabuleiros planos e suave ondulados predominam os Latossolos e em áreas mais dissecadas e bordos destes tabuleiros, onde o relevo é ondulado a forte ondulado, encontram-se os Argissolos.

3.6.2. ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Tb Eutrófico PVA e A moderado

Solos de textura média/argilosa e argilosa/muito argilosa, fase floresta perenifólia relevo suave ondulado, ondulado e forte ondulado. Esta unidade corresponde à denominada pela CEPLAC de variação Vargito.

Esta classe de Argissolos Vermelho-Amarelos tem pequena participação na ADA; os solos mostram forte gradiente textural entre os horizontes A e B, possuem cores com matiz 7,5 YR ou 5 YR e cromas e valores altos ao longo do perfil. Sua ocorrência se verifica em pequena mancha, localizada na estreita faixa sul da ADA. São solos de textura franco-argilo-siltosa a argilo-siltosa no horizonte A e na transição, e de textura muito argilosa no horizonte B.

⁹ EMBRAPA - CNPS. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa - SPI; Rio de Janeiro: Embrapa – Solos. 2ª edição - revisado em 2009. 397p

Esta unidade se encontra na parte sudeste da poligonal do Empreendimento Porto Sul, em três manchas dispersas, sendo duas delas na margem direita do rio Almada e outra incluída entre Gleissolos, a sudeste e sudoeste de Campinhos. A extensão total da unidade é de 494,44 hectares.

3.6.3. ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Tb Distrófico (PVAd) A moderado

Solos de textura média/argilosa, fase floresta perenifólia relevo suave ondulado, ondulado e forte ondulado. Esta classe de solo assemelha-se a anteriormente descrita como Argissolos Vermelho-Amarelos Tb Eutrófico, contudo, dela se distingue pela baixa saturação por bases, sendo, portanto, distrófico; menor teor de argila; relação silte/argila menos significativa e atividade da fração argila menor. Mantém, todavia, cores predominantemente no matiz 5 YR, com variações para 7,5 YR.

As texturas variam entre franco-arenosa e franco-argilo-arenosa no horizonte A, para argilo-arenosa a argila no horizonte B, evidenciando um incremento no teor de argila que satisfaz plenamente o conceito de horizonte B textural.

A área coberta por esta unidade na ADA do empreendimento tem a segunda maior extensão entre as unidades de solos, com 1.404,82 hectares e representa 28,78% da área total.

3.6.4. ARGISSOLO VERMELHO Tb Eutrófico - PVe A moderado

Solos de textura média/argilosa e argilosa, fase floresta perenifólia relevo suave ondulado, ondulado e forte ondulado. Estes solos assemelham-se aos Argissolos Vermelho-Amarelos Tb Eutróficos (PVAe) já descritos, diferenciando-se, contudo, pelas cores com matiz 2,5 YR ou mais vermelho, na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B.

Diferenciam-se também dos Chernossolos Argilúvicos, descritos adiante, basicamente pela ausência de horizonte A chernozêmico e pela baixa atividade das argilas. Entretanto, se apresentassem argila de atividade alta, mas persistindo, ainda, o tipo de horizonte A moderado, seriam enquadrados na classe dos Luvisolos.

3.6.5. CAMBISSOLO HAPLICO Tb Distroférico Saprolítico - CXbdf

Solos de textura média e argilosa. Por definição, esta classe de solo apresenta horizonte B incipiente (Bi), argila de atividade baixa, com saturação por bases inferior a 50% e teores de Fe^{2O_3} entre 180 e 360 g/kg em todo o horizonte B. Entretanto, alguns perfis destes Cambissolos Distróficos podem apresentar teores de ferro inferiores a este especificado pela análise e serão designados como Distromesoféricos, Distrohifoféricos ou simplesmente, Distróficos.

Podem conter grande quantidade de cascalhos, calhaus e seixos rolados com diâmetros de 1 a 10 cm, provenientes de decomposição das rochas, no horizonte A e BA até a profundidade de 40 cm, com textura franco-argilo-arenosa e argila. Nos horizontes Bi e C é comum, mas não obrigatório, encontrar-se grande quantidade de calhaus chegando a 60% no sub-horizonte Cr/Bi, que se

estendem através do horizonte Cr, como fragmentos de rochas migmatizadas - granulitos intemperizados.

3.6.6. CHERNOSSOLO EBÂNICO Órtico - MEo e CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Órtico - MTo

Esta classe de solos é constituída por material mineral que tem como características diferenciais a alta saturação por bases, argila de atividade alta e horizonte A chernozêmico sobrejacente a horizonte B textural ou B incipiente.

São solos em geral pouco coloridos - Ebânicos - (escuros ou com tonalidades pouco cromadas e matizes pouco avermelhadas), moderadamente drenados, admitindo gleização em horizontes inferiores, desde que insuficientes para caracterizar como Gleissolo. Contudo, os Chernossolos Argilúvicos apresentam-se mais cromados.

São moderadamente ácidos a ligeiramente alcalinos, com argila de muito alta capacidade de troca e saturação por bases normalmente acima de 70%, predominando os cátions cálcio e magnésio no complexo de troca.

3.6.7. ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Órtico espessarênico - EKo

Esta classe compreende solos minerais, cuja característica principal é a presença de horizonte B espódico Bh (Humilúvico), Bs (Ferrilúvico) ou Bhs (Ferrihumilúvico), sob forma consolidada (m) - ortstein - ou não, com espessura variável subjacente ao horizonte eluvial E, com grande espessura. Este horizonte eluvial tem cores claras que vão do bruno muito claro-acinzentado (10 YR 7/3) ao branco (10YR 8/2).

Os Espodossolos Humilúvicos são desenvolvidos, principalmente, a partir de sedimentos dos Terraços Marinhos Arenosos Holocênicos, conforme registrado num Perfil de solo, cujas coordenadas UTM são: 491.288 E e 8.377.724 N e, de forma muito localizada, de sedimentos arenosos do Grupo Barreiras.

A ocorrência desta classe de solos se dá em mancha contínua ao longo do rio Almada, desde a sua ligação com a Lagoa Encantada até o início da faixa estreita paralela à costa e também ao sul do trecho Urucutuca - Vila de Campinhos, ocupando expressiva superfície, porém com pequena na área dentro da ADA.

3.6.8. ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidromórfico Ekg

São solos que se acham associados à unidade anterior, com características similares, que, todavia permanecem saturados com água em um ou mais horizontes durante alguns meses em cada ano.

Apresentam horizonte eluvial de cor cinza-clara N/7 e branca N/8, com textura areia e horizonte iluvial de cor preta 10YR 2/1 e textura areia-franca a franco-arenosa. A reação do solo é muito ácida, tendo no horizonte iluvial o complexo sortivo saturado com hidrogênio e alumínio e alto teor de carbono orgânico com pouca ou nenhuma evidência de ferro iluvial, denominado horizonte Bh,

que caracteriza o Espodossolo Humilúvico, dominante na área. Entretanto, pode ocorrer iluviação expressiva de ferro e matéria orgânica, formando o horizonte Bhs, identificador do Espodossolo Ferrihumilúvico.

Apresentam-se com relevo plano, em áreas deplecionadas, com vegetação atual de capoeira e pastagens, conforme Perfis estudados nas coordenadas (UTM (486.277/8.379.133 e (UTM 492.196/8.377.777), representam esta unidade.

3.6.9. GLEISSOLO HÁPLICO (GXve) e MELÂNICO GMve

Ambos apresentam Ta Eutrófico, fase floresta perenifólia de várzea relevo plano. Esta classe de solos se caracteriza por apresentar horizonte glei que se inicia nos primeiros 150 cm da superfície, imediatamente abaixo do horizonte A; apresenta argila de atividade alta e alta saturação por bases na maior parte dos primeiros 100 cm a partir da superfície do solo.

A textura é franco-argilo-siltosa em superfície, passando a argilosa em subsuperfície e, no presente caso, de areia franca entre 90 cm e 170 cm, o que corresponde ao caráter intermediário para Fluvissoles (neofluvisólicos), apesar de alguns perfis, verificados por tradagem, acusarem texturas muito argilosas.

O horizonte glei se caracteriza pela redução dos compostos de ferro, fortemente influenciado pela presença de lençol freático elevado em grande parte do ano. O perfil representativo mostra mosqueado abundante, distinto ou proeminente em toda sua extensão.

Os Gleissolos ocupam, individualmente, uma superfície de 1.505,25 hectares da ADA, representando 31,48% de sua área total. São originários de sedimentos flúvio-lacunares do Holoceno, sob influência da regressão pleistocênica e o relevo é plano, de várzea.

3.6.10. GLEISSOLO SÁLICO Órtico solódico Gzo

Tem as características gerais dos solos hidromórficos já definidos, contudo, esta unidade ocorre em ambiente litorâneo de influência das marés, comportando uma flora típica e adaptada às variações de salinidade, pH e saturação com água.

São solos escuros, de granulometria fina, predominantemente argilo-siltosa, com muita matéria orgânica na sua composição, sem uma nítida diferenciação de camadas e muito pouco desenvolvimento pedogenético e, por isto, poderiam ser considerados, propriamente, como um “tipo de terreno”. São muito mal drenados e em razão disto intensamente gleizados, com alto teor em sais provenientes da água do mar, cuja condutividade elétrica é normalmente ≥ 7 dS/m com elevado teor de enxofre. Alguns são solódicos, pela presença do cloreto de sódio. Mantêm uma flora típica bastante homogênea no aspecto fitofisionômico, representada pela pouca variação de espécies e é responsável pela cadeia alimentar do ambiente flúvio-marinho.

Estes solos eram denominados anteriormente como Solos Indiscriminados de Mangues por se distribuir neste ambiente de influência de marés que regula a descarga e deposição de sedimentos dos sistemas fluviais, constituindo Áreas de Preservação Permanente.

3.6.11. LATOSSOLO AMARELO Distrófico - LAd A moderado

Esta classe compreende solos minerais, não-hidromórficos, com horizonte B latossólico, possuindo sequência de horizontes A, Bw e C, com pequena diferenciação entre eles e argila de atividade baixa.

Nesta subordem, estão compreendidos solos profundos a muito profundos, com horizonte Bw caracterizado por avançado estágio de intemperização, explicitado pela alteração quase completa dos minerais primários menos resistentes ao intemperismo e dos argilo-minerais de estrutura 2:1, seguido de concentração residual de sesquióxidos, argilas do tipo 1:1 e minerais mais resistentes. É conceitual que na composição dos horizontes latossólicos não deve restar mais do que 4% de minerais primários facilmente alteráveis ou 6% no caso de muscovita e apenas traços de argilominerais do grupo das esmectitas.

São solos fortemente drenados, de textura média (franco-arenosa a franco-argilo-arenosa) que ocupam os topos dos tabuleiros planos, suave ondulados e ligeiramente ondulados, com declividades que variam entre 2% e 12%, e cobertura vegetal nativa constituída por floresta perenifólia. Nestas áreas, em razão da baixa declividade dos terrenos, alta permeabilidade dos solos latossólicos e proteção do revestimento vegetal, tanto nos impactos das chuvas quanto na formação de serrapilheira, não se observam cicatrizes da ação erosiva.

3.6.12. LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico LVAd típico A moderado

São solos de textura argilosa, fase floresta perenifólia relevo forte ondulado e montanhoso. Esta classe compreende solos minerais, não-hidromórficos, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200 cm da superfície do solo, possuem sequência de horizontes A, Bw e C, com moderada diferenciação entre eles e com argila de atividade baixa.

Nesta subordem, estão compreendidos solos profundos com horizonte Bw intermediário para horizonte Bt, em que, todavia o incremento de argila do horizonte A para o B resulta em relação textural (B/A) insuficiente para caracterizar o horizonte B textural. Apresenta cores mais amarelas que o matiz 7,5YR ao longo de todo o perfil e tem como característica a saturação por bases abaixo de 50%. São solos ácidos, de baixa fertilidade natural, com média capacidade de troca de cátions, porém quase totalmente preenchida por Hidrogênio mais Alumínio, o que demanda correção da acidez.

3.6.13. NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico - RQo A moderado Fase floresta perenifólia relevo plano

Conceitualmente, são solos pouco desenvolvidos, em que não há presença de horizonte B diagnóstico, mas uma sequência de horizontes A e C, sem contato lítico detectado, e com textura de areia ou areia franca até, no mínimo, 150 cm de profundidade, sendo que, no perfil representativo foi de 235 cm. O horizonte C3 foi identificado neste perfil à profundidade de 285 cm, com textura franco-argilo-arenosa.

São solos essencialmente quartzosos, tendo nas frações areia grossa e areia fina, no mínimo, 95% de quartzo, calcedônia e opala, sendo, praticamente, isentos de minerais primários alteráveis ou menos resistentes ao intemperismo.

Esta classe de solos ocupa apenas 170,69 hectares ou 3,54% da ADA. O Neossolo Quartzarênico Órtico tem como características principais, constituição essencialmente areno-quartzosa, e, portanto, apresenta baixa capacidade de retenção de umidade, baixa fertilidade natural, são ácidos a fortemente ácidos, com saturação por bases e capacidade de troca de cátions muito baixa e alta saturação por alumínio trocável.

Também são encontrados, de forma mais extensiva e associados a Neossolos Quartzarênicos espódicos ou mesmo a Espodossolos Humilúvicos, na região litorânea em ambas margens da rodovia BA-001, conforme tradagens efetuadas e constantes dos arquivos. Esta unidade se encontra associada, em dominância, ao Neossolo Quartzarênico Hidromórfico, o qual ocupa as partes mais baixas da poligonal de Aritaguá.

3.6.14. NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico - RQg

O Neossolo Quartzarênico Hidromórfico possui, geralmente, cores mais escuras que o Órtico, impostas por teores de matéria orgânica relativamente elevados, consequência de sua difícil mineralização no ambiente redutor de sua ocorrência, em relevo aplainado nos terraços fluviomarinhos, onde encontra-se em subdominância na associação com os Neossolos Quartzarênicos Órticos.

Em muitos perfis destes solos, tanto órticos quanto hidromórficos, verificou-se uma tendência em formação de horizonte B espódico, com migração e acúmulo incipiente, principalmente de húmus-alumínio, nos horizontes inferiores. O resultado desta iluviação incipiente é um tênue escurecimento do horizonte sem, contudo, caracterizar o horizonte espódico, levando apenas a adjetivação de Neossolos Quartzarênicos Órticos espódico ou Neossolo Quartzarênico Hidromórfico espódico.

3.6.15. GXM - GLEISSOLOS HÁPLICOS e MELÂNICOS Indiscriminados + ORGANOSSOLOS HÁPLICOS Indiscriminados + NEOSSOLOS FLÚVICOS gleicos textura argilosa, todos relevo plano

Os Organossolos compreendem solos pouco evoluídos, com preponderância de características devidas ao material orgânico, de coloração preta ou cinzenta, muita decomposição, em ambientes muito mal drenados, em que as condições anaeróbicas restringem os processos de mineralização da matéria orgânica e limitam o desenvolvimento pedogenético, conduzindo à acumulação expressiva de restos vegetais.

Esta classe engloba solos com horizontes de constituição orgânica que podem se sobrepor ou estarem entremeados por horizontes ou camadas minerais, de espessuras variáveis, de outras classes de solos. Usualmente são solos fortemente ácidos, apresentando alta capacidade de troca de cátions e baixa saturação por bases, com esporádicas ocorrências de saturação média ou alta.

Podem também apresentar horizonte sulfúrico, materiais sulfídricos, caráter sálico, propriedade solódica, podendo estar recobertos por deposições mais recentes.

Ocorrem em áreas baixas de várzeas e depressões, sob vegetação higrófila, seja campestre ou florestal e são constituídos por material orgânico em mistura com material mineral de forma que apresente horizonte Hístico, que é um horizonte cujo teor de carbono orgânico é maior que 80g/kg, avaliado na TFSA.

A área de ocorrência dos Solos Hidromórficos no ambiente de estudo, compreendendo os GLEISSOLOS, ORGANOSSOLOS e NEOSSOLOS FLÚVICOS Gleicos, é muito extensa e abrange as planícies dos rios Sete Voltas, Tiriri e diversos afluentes de ambas as margens, que após formar esta grande depressão, vão desaguar no rio Almada, próximo à localidade de Urucutuca.

4. METODOLOGIAS APLICADAS

4.1. LEVANTAMENTO E TABULAÇÃO DE DADOS

A metodologia adotada consistiu em:

- Levantamento dos dados do projeto de engenharia (mapas, desenhos, plantas e descritivos técnicos), correspondentes as fases de implantação e operação do empreendimento;
- Levantamento de dados de diagnóstico ambiental da área de implantação do empreendimento (Aritaguá);
- Levantamento da legislação ambiental pertinente, com consulta as instruções normativas, decretos e leis que regulamentam os aspectos legais que envolvem a formação de Cortinas Arbóreas no entorno de empreendimentos industriais;
- Utilização de base cartográfica para a elaboração de mapas e desenhos devidamente georreferenciados, com dados levantados no DATUM SAD-69;
- Elaboração de representações gráficas, desenhos e mapas das áreas de abrangência da Cortina Arbórea;
- Elaboração de recomendações técnicas para os procedimentos executivos e de manutenção da Cortina Arbórea;
- Elaboração dos cronogramas físico de execução e manutenção;
- Elaboração de Cronograma de Vistoria Frequente.

4.2. CONCEPÇÃO DA COMPOSIÇÃO VEGETACIONAL DA CORTINA ARBÓREA

Considerando o prazo previsto de 5 anos para a finalização das obras de instalação do empreendimento e que até o início de sua operação a Cortina Arbórea terá que atingir uma altura mínima o suficiente para começar a funcionar como barreira natural para redução do arraste eólico de material particulado, bem como, ao mesmo tempo, seguir a orientação do IBAMA para preferencialmente utilizar espécies nativas, a concepção de projeto consistiu na formação de uma

Cortina Arbórea de composição mista, ou seja, a Cortina Arbórea será formada pelo plantio consorciado de espécies nativas e de uma única espécie exótica, o eucalipto (*Eucalyptus* sp). O eucalipto envolve mais de 600 espécies que estão adaptadas a diferentes climas e solos, podendo ser utilizadas para diferentes finalidades e podem ainda ser plantadas como árvores ornamentais em parques e jardins (EMBRAPA, 2000¹⁰).

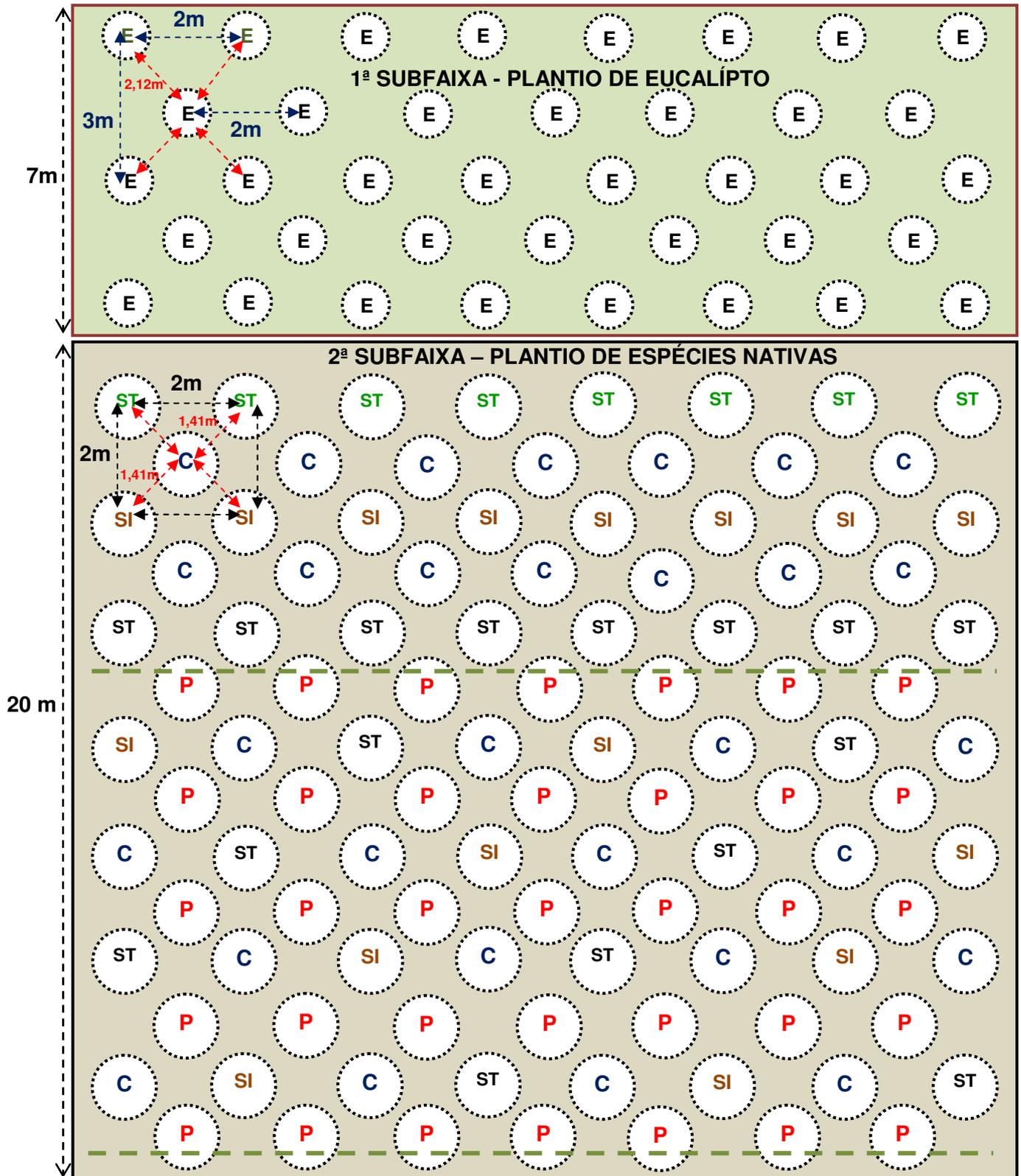
Como pode ser observado na **FIGURA 4-1**, um pouco mais a frente, a Cortina Arbórea terá uma largura de 27m e será formado por 02 subfaixas vegetacionais compostas da seguinte forma:

- a) 1ª subfaixa: formada pelo plantio triangular semi-adensado de eucalipto em espaçamento de 3,0m x 2,0m x 2,12m, terá 7m de largura e representará apenas 26% da faixa total do Cinturão;
- b) 2ª subfaixa: formada exclusivamente por espécies nativas da Mata Atlântica em Sistema de Plantio triangular Quinquêncio superadensado (em espaçamento de 2,0m x 2,0m x 1,41m), terá 20m de largura e representará 74% da faixa total do Cinturão.

Como os eucaliptos possuem um crescimento vegetativo muito mais rápido do que as espécies nativas, estes farão rapidamente sombra sobre elas. Todavia, para minimizar os efeitos do sombreamento, nos primeiros 6m da 2ª subfaixa não deverá ser plantadas espécies pioneiras, as quais são extremamente dependentes de luminosidade para o pleno desenvolvimento, devendo-se priorizar espécies climáxiacs de sombra e secundárias, com esboçado na **FIGURA 4-1** a seguir.

¹⁰ EMBRAPA - HIGA, R.C.V.; Mora, A.L.; Higa, A.R. Plantio de eucalipto na pequena propriedade rural. Colombo: EMBRAPA Florestas. 2000. 31p. (Embrapa Florestas. Documentos. 54).

FIGURA 4-1 – Composição da Cortina Arbórea: Detalhamento do espaçamento das Espécies Vegetais



Os critérios básicos para classificação das espécies indicadas para o sistema de plantio Quincôncio foram extraídos de Budowisk (1965) e resumidamente citados por ALVES, S. L.. *at all* (2005)¹¹ e a classificação apresentada foi a seguinte:

- a) espécies pioneiras: são heliófilas, geralmente com crescimento rápido e ciclo curto de vida, com todas as fases desenvolvidas somente sob alta luminosidade, não ocorrendo em geral no sub-bosque; colonizam grandes clareiras ou áreas de cultivo abandonadas;
- b) espécies secundárias iniciais: grupo muito heterogêneo, cuja característica principal é a sua capacidade de estabelecimento em pequenas clareiras e/ ou no sub-bosque de florestas em estágios sucessionais iniciais;
- c) secundárias tardias: a característica destas espécies é principalmente a capacidade de estabelecimento no sub-bosque de florestas em estágios sucessionais intermediários. Plântulas e indivíduos jovens podem ser cíofilos ou heliófilos, estabelecendo-se no sub-bosque da floresta, enquanto que os adultos são heliófilos, ocupando o dossel, onde podem permanecer até a floresta atingir o clímax. Apresentam ciclo de vida mais longo do que as secundárias iniciais;
- d) espécies de clímax: estabelecem-se e apresentam desenvolvimento no sub-bosque (sombra) de florestas climácicas ou em estágios sucessionais avançados. Apresentam ciclo de vida geralmente longo.

4.2.1. Detalhamento das Faixas de Cortina Arbórea das Margens da BA-648 (Estrada para Sambaituba)

A BA-648 possui uma pavimentação primária, ou seja, é uma rodovia de terra que possui em média 8m de largura e recuos laterais, em média, com 2m de largura que funcionam como áreas de drenagem superficial para as águas pluviais e eventualmente podem ser utilizados como acostamento. A largura da rodovia, considerando a área pavimentada e os recuos de suas margens, é em média de 12m, sendo os parâmetros técnicos construtivos considerados neste projeto.

A Cortina Arbórea deverá compor as duas margens da BA-648 em duas situações diferentes situações, a saber:

- 1) Nos trechos que não há a ocorrência de áreas taludes, ou seja, onde os terrenos nas duas margens da rodovia se apresentam com conformação topográfica muito suave ($\leq 1\%$), quase que plana, o cinturão verde será bastante uniforme e não haverá necessidade do plantio de espécies vegetais protetoras de solo, conforme esboçado na **FIGURA 4-2**;
- 2) Nos trechos onde existir taludes, nas duas ou em pelo menos em uma das margens, especialmente naqueles paralelos ao rio Almada, três ações na formação da Cortina Arbórea serão necessárias (**FIGURA 4-3**):

¹¹ ALVES, S. L.. *at al*. Sucessão Florestal E Grupos Ecológicos Em Floresta Atlântica De Encosta, Ilha Grande, Angra Dos Reis – RJ. Rev. Univ. Rural. Sér. Ci. Vida. Seropédica, RJ, EDUR, v. 25, n. 1, Jan.-Jun., p.26-32, 2005.

- a) Plantio de Herbáceas sobre o talude: é uma vegetação que cresce rapidamente e protege essencialmente o solo contra a erosão superficial (ravinamentos, dissecação, alteração de superfície);
- b) Plantio de Gramíneas sobre as áreas de recuo da rodovia (a faixa de 2m): são espécies vegetais indicadas para locais críticos e sujeitos à erosão, podendo ser plantadas em valetas de drenagem, taludes de corte, etc. Devem-se utilizar placas de gramíneas sempre da mesma espécie devido, principalmente, à uniformidade do aspecto paisagístico e da manutenção da rodovia;
- c) Nos trechos onde a Cortina Arbórea estiver inserida em áreas de APP do rio Almada, as espécies nativas indicadas para a 2ª subfaixa devem ser exclusivamente de mata ciliar, que possui papel importante na proteção dos recursos hídricos contra o assoreamento e a contaminação com defensivos agrícolas, além de, em muitos casos, se constituírem nos únicos remanescentes florestais das propriedades rurais, sendo, portanto, essenciais para a conservação da fauna (**FIGURA 4-3**).

FIGURA 4-2 – Desenho Esquemático da Faixa de Cinturão Verde a BA-648 – Situação “1”

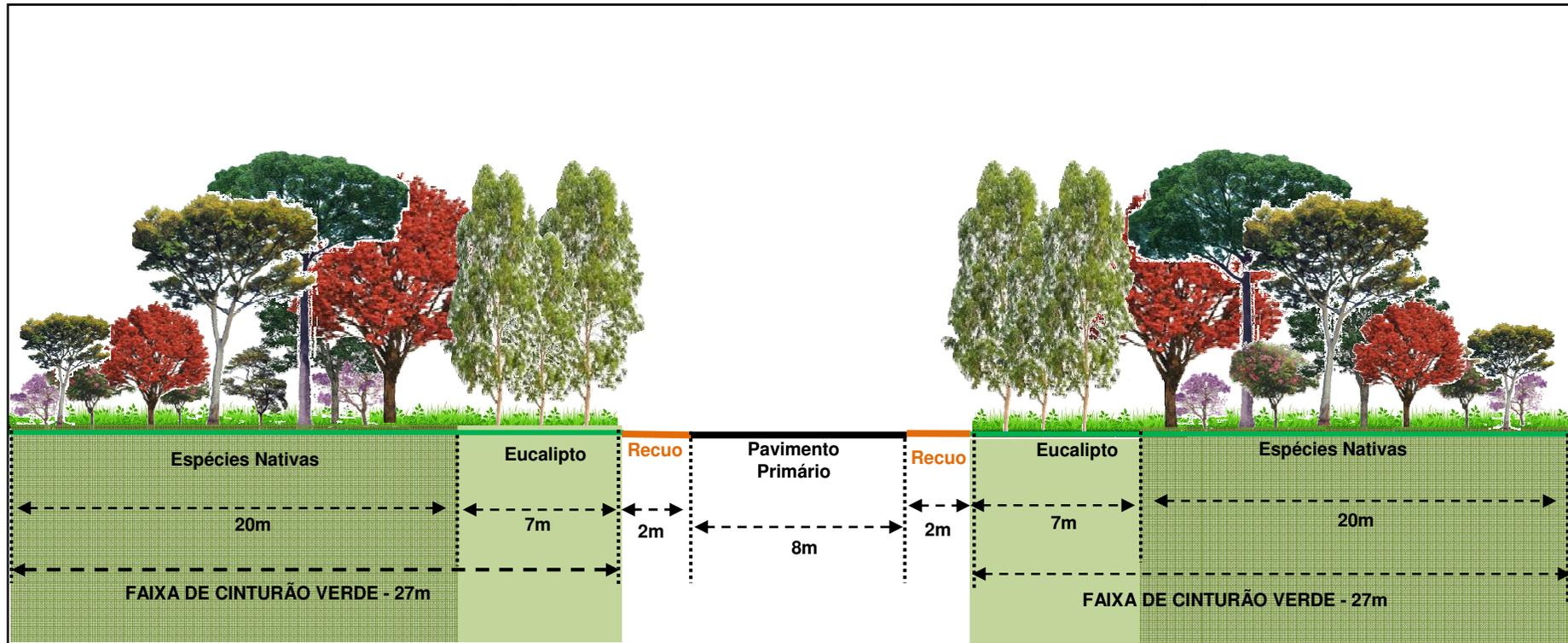
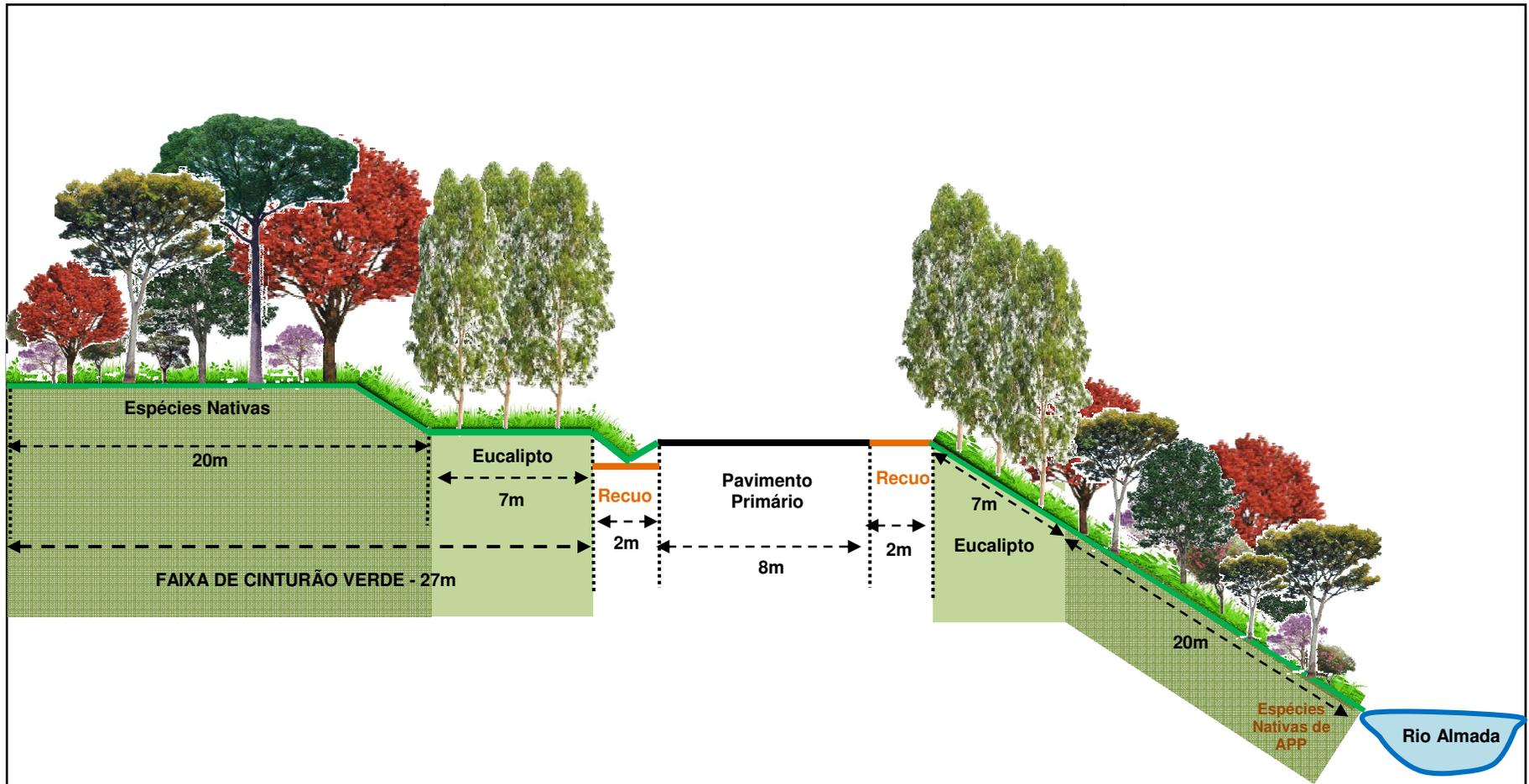


FIGURA 4-3 – Desenho Esquemático da Faixa de Cinturão Verde da BA-648 – SITUAÇÃO “2”



4.3. RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA IMPLANTAÇÃO DA CORTINA ARBÓREA

4.3.1. Cercamento das Áreas de Implantação da Cortina Arbórea

As recomendações técnicas a serem adotadas para implantação do cercamento da Cortina Arbórea estão em conformidade com as especificações estabelecidas pela Norma Técnica do DNIT (2009)¹². O cercamento tem por objetivo impedir a presença de pessoas e de animais nas áreas de plantio do cinturão verde para evitar, respectivamente, ações de vandalismo e predação das mudas. Recomenda-se que o cercamento seja construído com no mínimo 04 fiadas de arame farpado e com morões de concreto ou madeira.

4.3.1.1. Delimitação das áreas de intervenção

Seguindo as orientações deste projeto quanto às áreas de implantação das cortinas arbóreas, a delimitação em campo das áreas de instalação do cercamento deverá ser realizada por uma equipe de topografia, que irá abrir os caminhos de serviço e piquetear o caminhamento da cerca, que deverá ser instalada nos entornos das faixas dos cinturões arbóreos.

4.3.1.2. Limpeza do terreno

A construção da cerca, assim como a sua manutenção, requer que a faixa de terreno, onde a mesma irá ser implantada, esteja limpa. A operação de limpeza, onde necessária, deve ser efetuada na largura de 2,00m, tendo a linha da cerca como centro; constará de desmatamento e destocamento, sendo executada de acordo com a especificação pertinente.

4.3.1.3. Especificações dos materiais

Como referência todos os materiais utilizados devem atender:

- Moirões de madeira

a) As madeiras destinadas aos moirões de suporte e esticadores devem ser de lei, com tratamento preservativo na base, com óleo de creosoto, com as dimensões indicadas pelo projeto-tipo. O tratamento preservativo deve estar de acordo com o fixado na norma NBR 9480, da ABNT.

¹² DNIT 099/2009 – Obras Complementares – Cerca de Arame Farpado – Normas de Serviço. Revisão da Norma DNER-ES 338/97.

b) Os moirões devem ser retilíneos, chanfrados no topo e aparados na base, sem fendas, não devendo apresentar outros defeitos que os inabilitem para a função.

c) Os moirões de suporte devem apresentar diâmetro mínimo de 0,10m e comprimento de 2,10m. Os moirões esticadores devem apresentar diâmetro mínimo de 0,15m e comprimento de 2,20m.

- Moirões de concreto

Devem ser prismas de seção triangular equilátera, de concreto armado. A vantagem de se usar moirões de concreto é a alta durabilidade, onde o seu custo mais elevado, em comparação ao de madeira é amortizado ao longo do tempo. As recomendações exigidas são:

a) O concreto utilizado deve ser dosado experimentalmente para uma resistência à compressão aos 28 dias, de 30 MPa. O concreto utilizado deve ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR 6118 e NBR 7187 da ABNT.

b) Os moirões devem ser retilíneos e ter ranhuras horizontais de 1 cm de largura, na face de contato com os fios de arame, separadas de 0,40m, a partir de 0,10m da extremidade superior.

c) Os moirões de suporte deve ter 10 cm de lado e 2,20m de altura e devem ser armados longitudinalmente com três barras de aço CA-50, com diâmetro de 5,00mm, dispostas junto aos vértices da seção transversal, com estribos a cada 0,30m, de arame liso número 14.

d) Os moirões esticadores deve ter 15 cm de lado e 2,20m de altura e devem ser armados longitudinalmente com três barras de aço CA-50 com diâmetro de 6,3mm, dispostos junto aos vértices da seção transversal, com estribos CA-50 e diâmetro de 4,2mm, cada 30 cm.

- Arame farpado

O DNIT estabelece a utilização de arame farpado de aço zincado, de dois fios, classe 350, categoria B ou C, com as características fixadas pela norma NBR 6317, da ABNT. Contudo, recomenda-se o uso de 4 fios de arame para o aumento da preservação da Cortina Arbórea.

- Grampos para fixação

Devem ser utilizados grampos de aço zincado.

4.3.1.4. Execução das cavas e posicionamento dos moirões

- a) Após a operação de limpeza do terreno, devem ser executadas as cavas;
- b) Os moirões de suporte, quer de madeira ou de concreto, devem ser espaçados de 2,50m e cravados à profundidade de 0,50m e nos pontos de mudança dos alinhamentos horizontal e/ou vertical da cerca, sempre à profundidade de 0,60m;

- c) Os mourões esticadores devem ser previstos, no mínimo, em todos os pontos de mudança de alinhamento, quer horizontal quanto vertical, e a uma distância máxima de 50,00m em segmentos retos e planos. No caso das cercas de madeira devem ser cravados à profundidade de 0,80m e das cercas de concreto armado à profundidade de 0,50m. Cada mourão esticador deve ser apoiado por dois morões de escora.
- d) Executadas as cavas, os moirões devem ser posicionados, alinhados e apurados, sendo o reaterro de sua fundação compactado, de modo a não sofrerem deslocamento.

4.3.1.5. Colocação do arame farpado

- a) Posicionados os moirões, procede-se a colocação dos quatro fios de arame, mantendo-se uma distância entre o fio superior e o topo do moirão de 0,10m, e entre o fio inferior e o solo, de 0,40m. A equidistância entre os fios deve ser de 0,40m.
- b) A fixação do arame se deve fazer através de grampos de aço zincado e arame liso galvanizado numero 14, respectivamente para o moirão de madeira e o moirão de concreto armado.
- c) Durante o esticamento dos fios, os moirões esticadores devem ser escorados.
- d) Quando da fixação do arame, deve-se assegurar que estes estejam bem esticados.

4.3.1.6. Controle Geométrico

- a) Determinação de medidas, à trena, do afastamento entre mourões, escolhidos aleatoriamente ao longo da cerca.
- b) Determinação de medidas, à trena, do afastamento entre os fios, entre o fio inferior e o solo e entre o fio superior e o topo do mourão, em pontos escolhidos aleatoriamente.
- c) Verificação da existência de mourões esticadores nos locais especificados.
- d) Verificação, aleatória, das dimensões de altura e seção transversal dos moirões, da inexistência de fendas ou trincas e da estabilidade dos mesmos, face ao reaterro executado.
- e) Verificação do afastamento previsto da cerca, em relação ao eixo da rodovia.
- f) As características de acabamento devem ser apreciadas pela Fiscalização, em bases visuais.

4.3.2. Plantio do Eucalipto - Composição da 1ª Subfaixa da Cortina Arbórea

As ações necessárias para implantação da 1ª subfaixa da Cortina Arbórea seguem as recomendações técnicas apresentadas neste projeto seguem as orientações o Manual da EMBRAPA Florestas (2000) *op cit*, e do Guia Prático de Manejo de Plantações de Eucalipto elaborado por WILCKEN, C. F., *et al* (2008) ¹³.

4.3.2.1. Escolha da Espécie

O primeiro passo é escolha da espécie de eucalipto a ser plantada. Dentre os fatores que influem na tomada de decisão, com base na finalidade do plantio, ressaltam-se as seguintes características mais importantes:

- ✓ Exigências de clima e solo;
- ✓ Finalidade de plantio;
- ✓ Produtividade e rentabilidade do plantio;
- ✓ Custo implantação;
- ✓ Disponibilidade de sementes e mudas;
- ✓ Resistência a pragas;
- ✓ Diâmetro de copa;
- ✓ Porte da planta (altura).

Com base nas características ambientais da região do Porto Sul e no objetivo principal da Cortina Arbórea, recomenda-se a utilização da espécie híbrida *E. urograndis*, oriunda do cruzamento das espécies *E. grandis* e *E. urophylla*, que segundo Mora e Garcia (2000) *appud* LOPES (2005)¹⁴ trazem as seguintes as características:

- ✓ Árvore perenifólia com altura variando entre 20 e 40 m, possui média de crescimento de 25m até 61 meses de idade e podendo ultrapassar 50m;
- ✓ Espécie melífera, ou seja, forte dominância apical (produz pólen ou néctar);
- ✓ Resistente ao fungo *Puccinia Pisiid*, causador da “ferrugem”;
- ✓ Boa adaptação a grande sítios florestais;
- ✓ Cresce em solos arenosos, pobres e sujeitos a secas (período de 3 a 6 meses);
- ✓ Desenvolve-se melhor em solos profundos, úmidos e bem drenados.

4.3.2.2. Produção de mudas

A muda poderá ser comprada em viveiros florestais ou produzida no próprio local de implantação das Cortinas Arbóreas. De acordo com a EMBRAPA Florestas (2000) *op cit*, é importante que a muda esteja num tamanho adequado para o plantio, isto é, altura entre 15 e 25 cm e diâmetro de

¹³ WILCKEN, C. F., [et al]. Guia Prático de Manejo de Plantações de Eucalipto. Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais - Botucatu-SP. 2008

¹⁴ LOPES, E. D. QUALIDADE DE MUDAS DE *Eucalyptus urophylla*, *E. camaldulensis* e *E. citriodora* PRODUZIDAS EM BLOCOS Prensados e em dois modelos de tubetes e seu desempenho no campo – Dissertação de Mestrado – Uniersidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB. 83p. Vitória da Conquista-BA. 2005.

colo de 2,5 mm. Após o plantio, de acordo com PAIVA (2011)¹⁵, o percentual de sobrevivência das espécies *E. grandis* e *E. urophylla* pode chegar aproximadamente 95%, mesma característica esperada para a espécie híbrida (*E. urograndis*).

A qualidade da muda também é importante. De um modo geral, a muda ideal deve ter idade de até 90 a 100 dias no viveiro, ter por parte entre 15 a 25 cm de altura e ter sido produzida em tubetes, com substrato próprio. Mudanças feitas em saco plástico têm maiores chances de terem raízes “enoveladas”, o que afetará o crescimento da árvore futuramente. Mudanças feitas com o solo podem trazer doenças, que poderão causar problemas no campo, WILCKEN, C. F., *et al* (2008) *op cit*.

4.3.2.3. Manejo do Solo e Tratos Culturais

a) Correção do solo - Calagem

A calagem é prática obrigatória, apesar do eucalipto ser tolerante à acidez e ao alumínio. O calcário é necessário devido a exigência em cálcio e magnésio da cultura. Dessa forma, recomenda-se aplicação de calcário dolomítico, nas doses de 1,0 a 2,5 t/ha, de acordo com resultados da análise química do solo (SILVEIRA *et al*, 2001 *appud* WILCKEN, C. F., *et al* (2008).

A EMBRAPA, *op cit*, recomenda o uso de calcário dolomítico na mesma proporção indicada por SILVEIRA *op cit*, distribuídos a lanço na área total ou aplicados em faixas de 1 a 1,5 m de largura sobre as linhas de plantio.

b) Controle de pragas iniciais

- Formigas cortadeiras

As formigas cortadeiras (saúvas e quenquéns) são as principais pragas do eucalipto, podendo cortar as folhas de mudas recém-plantadas até árvores com mais de 20 anos. O controle consiste no uso de formicidas, principalmente de iscas tóxicas, a base de sulfluramida ou fipronil (WILCKEN, C. F., *et al*, 2008).

A EMBRAPA Florestas (2000) recomenda a realização do controle de pragas antes do preparo do solo até antes da colheita. O combate deve começar logo após a limpeza do terreno, antes de prepará-lo. O produto e a quantidade a ser usada depende da espécie de formiga e do tamanho do formigueiro. Normalmente é usado 10g de formicida por m² de terra solta ao redor do olheiro.

¹⁵ PAIVA, C. C. **Crescimento Inicial de Eucalipto Em Alegre, Espírito Santo**. Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia Florestal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal. 48p., 2011.

Pode-se também utilizar pó-seco ou inseticidas aplicados em termonebulização. Considerando-se o uso de iscas tóxicas, consumo estimado de isca por área pode ser o seguinte:

- ✓ Controle pré-plantio e no plantio: consumo previsto de 4 a 8 kg/ha;
- ✓ Controle em área de manutenção (após um ano: consumo previsto de 1,5 a 3 kg/ha).

O gasto com formicidas depende da infestação de formigueiros e o recomendado é fazer um levantamento da infestação antes aplicação (monitoramento).

- Controle de cupins:

Os cupins atacam mudas recém-plantadas até 6 meses após o plantio, causando destruição do sistema radicular e secamentos das mudas. Nesse caso, o controle deve ser preventivo, com a imersão das mudas numa calda cupinizada, com produtos à base de fipronil ou imidacloprid, segundo orientação e dosagem recomendadas pelos fabricantes e/ou Técnico Agrícola ou Engenheiro Agrônomo.

- Controle de plantas daninhas:

A recomendação atual é controle do mato, com a aplicação de glifosato em área total pré-plantio. Na linha de plantio, utiliza-se o herbicida préemergentes isoxaflutole, na dose de 100 a 200 g/ha. Caso haja, reinfestação do mato, são necessárias novas aplicações de glifosato em área total ou na entrelinha, utilizando-se de 4 a 5 L/ha.

c) Preparo do solo

O eucalipto não é muito exigente no preparo do solo. A recomendação atual é a subsolagem, com profundidade entre 40 a 60 cm, e o coveamento na linha subsolada. Alguns implementos fazem a subsolagem com aplicação de adubo fosfatado (fosfato reativo), sendo essa a melhor opção. Para pequenas propriedades pode-se fazer a subsolagem e adubação em coveta lateral.

d) Espaçamento

O plantio deve ser feito assim que as mudas estiverem prontas, no caso de produção própria, ou logo após serem compradas. A sobrevivência é maior quando o plantio é feito em condições de solos úmidos, próximo a capacidade de campo (EMBRAPA Florestas, 2000 *op cit*).

O espaçamento das mudas depende principalmente da fertilidade do solo e do regime das chuvas. Em regiões com período seco inferior a 60 dias, pode-se utilizar espaçamentos menores e em regiões com secas mais pronunciadas (acima 60 dias) recomenda-se espaçamentos mais aberto. O espaçamento padrão é 3,0 x 2,0 m em regiões sem déficit hídrico (até 60 dias de seca). Para regiões com período de seca utilizar o espaçamento de 3,0 x 2,5 m ou 3,0 x 3,0 m (WILCKEN, C. F., *et al*, 2008).

Considerando a finalidade maior da Cortina Arbórea, que é atingir a maior altura possível para funcionar como barreira natural de materiais particulados em suspensão, e as recomendações técnicas de espaçamentos de plantio eucalipto que proporcionem um maior desenvolvimento da planta, bem como, ao mesmo tempo, se ter uma sobreposição de copas para fechamento 1ª subfaixa da Cortina Arbórea, recomendou-se o espaçamento de 3,0m x 2,0m x 2,12m em sistema de plantio triangular, como mostrado anteriormente na **FIGURA 4-1**.

e) Plantio

O plantio pode ser manual e/ou semi-mecanizado. No plantio manual, as mudas sem tubetes são levadas em sacolas, bandejas ou caixas plásticas e colocadas na cova feita com um chucho, tomando-se o cuidado de pressionar o solo em volta das mudas com os pés. A muda deve ser bem plantada, ou seja, o colo da muda deve ficar sempre no nível do solo. Plantio profundo pode causar o assoreamento de solo em volta da muda, levando-a a morte por “afogamento de colete”, e plantio acima do solo podem causar a dessecação do sistema radicular.

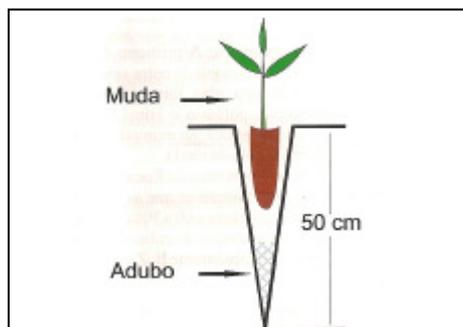
f) Adubação

A quantidade de adubo inicial vai depender do tipo e nível de fertilidade do solo (EMBRAPA, *op cit*). De um modo geral, aplica-se:

- ✓ De 25 a 50g de N (nitrogênio) por planta, menores dosagens para maiores teores de matéria orgânica no solo;
- ✓ De 50 a 100g de P₂O₅ (fósforo) de acordo com a textura do solo, maiores teores para solos mais argilosos;
- ✓ De 20 a 40 g de K₂O (potássio) por planta conforme o teor do elemento no solo. Recomenda-se que o nitrogênio e o potássio sejam aplicados em duas etapas, metade na época do plantio (início das chuvas) e o restante no final do período chuvoso. Na época do plantio aplica-se também micronutrientes, principalmente Boro e Zinco, na dosagem de 30g por planta.

A maioria dos solos cultivados com *Eucalyptus* é deficiente em fósforo e também tem alta capacidade de fixação do elemento. A aplicação de fosfatos naturais ou de fosfato reativo é recomendada para solos com pH (CaCl₂) menor que 5,0. Nos povoamentos, a recomendação é de 1,0 t/ha em área total ou 500kg/ha em faixas de 1,0-1,5 m, sendo incorporado antes ou após o plantio

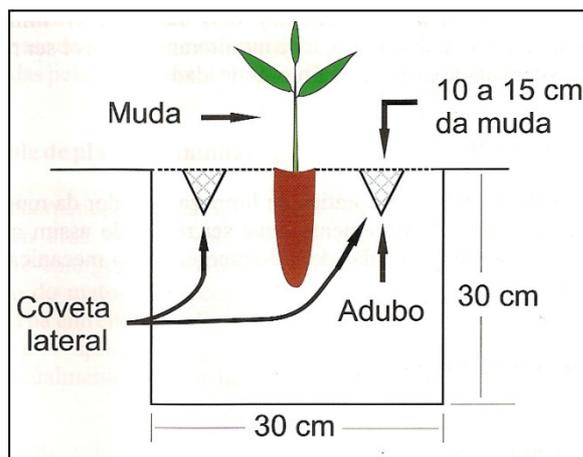
Essa adubação poder ser feita na subsolagem, aplicando-se o fosfato natural ou reativo no fundo do sulco (**FIGURA 4-4**). A adubação de plantio visa principalmente o fornecimento de fósforo, cobre e zinco. Em solos com baixo teor de matérias orgânicas e de potássio disponível deve-se também utilizar pequenas doses de N e K. As doses de zinco e de cobre devem ser utilizadas em função da disponibilidade destes micronutrientes no solo. Sugere-se a aplicação de 10 kg de N.ha⁻¹ e de 20 kg de K₂O.ha⁻¹ (SILVEIRA et al .,2001 *appud* WILCKEN, C. F., *et al* (2008)).



Fonte: WILCKEN, C. F., et al, (2008)

FIGURA 4-4 Muda no sulco de plantio com adubo fosfatado

Após a determinação da quantidade necessária de cada nutriente a ser aplicado na adubação de plantio, deve-se buscar o adubo formulado que melhor atenda as proporções desses nutrientes. A fórmula mais utilizada em plantios de eucalipto é o 06-30-06, com doses variando de 100 a 150 g/muda. Para os adubos formulados pode-se fazer aplicação mecanizada, em filete contínuo ou manualmente em coveta lateral (**FIGURA 4-5**).



Fonte: WILCKEN, C. F., et al, (2008)

FIGURA 4-5 Aplicação de adubo na coveta lateral

A primeira cobertura deve ser realizada entre 75 e 90 dias após o plantio e a segunda entre seis e nove meses após o plantio. A adubação de cobertura visa fornecer os nutrientes de alta mobilidade no solo, nitrogênio, potássio e boro. Os adubos devem ser localizados em coroa, no caso de aplicação manual, ou em filete contínuo, quando mecanizada, a 30 cm do colo da muda (WILCKEN, C. F., et al, 2008).

As doses de N utilizadas em povoamentos de *Eucalyptus* são em função do teor de matéria orgânica do solo. Sugere-se que as doses totais de N sejam parceladas em 30 a 40% na 1ª cobertura e 60 a 70% na 2ª cobertura. As fórmulas mais utilizadas na adubação de cobertura são 20-00-20 ou 20-05-20, mais micro nutrientes, principalmente B, Zn e Cu. A adubação de correção ou manutenção é realizada entre 18 e 24 meses após o plantio, nas florestas de baixo crescimento. A recomendação de adubação deve ser baseada no monitoramento

nutricional, que tem como objetivo identificar qual(is) o(s) nutrientes(s) limitantes (s) ao desenvolvimento do eucalipto. Este monitoramento deve ser realizado em florestas com idade entre 12 e 18 meses de idade.

g) Irrigação

Consistirá no fornecimento total ou complementar de água para repor a evaporação local e a transpiração das plantas. Poderá ser feita através de carro-pipa ou outro meio adequado, na época de seca, principalmente durante o primeiro ano do plantio. No período de seca ou em estiagens poderá se utilizar gel hidrorretentor, tendo-se a necessidade de duas irrigações, sendo: uma após 3 dias do plantio e outra 10 dias após a primeira irrigação.

Segundo WILCKEN, C. F., *et al*, (2008) a irrigação deverá ocorrer no período de secas ou estiagens, sendo necessária a aplicação de 2 a 4 L de água por muda, em duas a quatro irrigações, sendo uma logo após o plantio e as outras uma vez por semana até 30 dias.

4.3.3. Plantio de espécies Nativas (2ª Subfaixa da Cortina Arbórea)

Como já mencionado anteriormente, a 2ª faixa da Cortina Arbórea será composta por espécies nativas da Mata Atlântica em Sistema de Plantio triangular Quinquêncio superadensado (em espaçamento de 2,0m x 2,0m x 1,41m) e terá 20m de largura, representando aproximadamente 74% da faixa total do Cinturão.

O Sistema de Plantio aqui proposto estabelece a consorciação de pioneiras, secundárias iniciais e tardia e clímax de sombra e frutíferas, considerando a sua distribuição de acordo com o grupo ecológico pertencentes a cada espécie, como forma de garantir os processos sucessionais presentes e um povoamento mais heterogêneo possível.

4.3.3.1. Seleção de Espécies

A seleção de espécies deverá ser orientada para sua autossustentação, devendo-se considerar a fauna local quando da seleção de espécies de plantas para recuperação de paisagem. As principais características desejáveis da vegetação de são:

- ✓ Agressividade;
- ✓ Rusticidade;
- ✓ Rápido desenvolvimento;
- ✓ Fácil propagação;
- ✓ Fácil implantação com baixo custo;
- ✓ Pouca exigência quanto às condições do solo;
- ✓ Fácil integração na paisagem;
- ✓ Inocuidade às condições biológicas da região;
- ✓ Fator de produção de alimento para a fauna;
- ✓ Rápido desenvolvimento inicial;
- ✓ Hábito de crescimento estolonífero (gramíneas);
- ✓ Persistência;
- ✓ Tolerância aos solos ácidos e tóxicos;

- ✓ Resistência à seca, ao fogo e às pragas;
- ✓ Consorciabilidade;
- ✓ Propagação por sementes de fácil aquisição comercial;
- ✓ Tolerância ao encharcamento do solo ou a inundação temporária;
- ✓ Eficiente fixação de nitrogênio, no caso das leguminosas.

Deverão ser utilizadas plantas dos estratos nativos herbáceo, arbustivo e arbóreo e/ou de ocorrência comum na região. A vegetação herbácea protege essencialmente contra a erosão superficial (ravinamento, dissecação, alteração da superfície), agrega as camadas superficiais numa espessura variável - em média de 0,25 a 0,5 m, participa na formação do húmus e se implanta rapidamente.

As mudas deverão ter verificação de vigor, sanidade, verdume e rusticidade de acordo com as normas e especificações agropecuárias. A consorciação deve reduzir o custo de execução e de manutenção da revegetação, bem como ser realizada com sementes de aquisição fácil no comércio local.

a) Espécies Nativas recomendadas para as áreas de Cortina Arbórea localizadas no entorno das pilhas de minério, vira-vagões e da margem da BA-648 oposta ao rio Almada

Com base no EIA/RIMA do Porto Sul, o qual levantou as espécies de Mata Atlântica existentes em Aritaguá, o **QUADRO 4-1** a seguir apresenta lista de algumas espécies nativas recomendadas para a Cortina Arbórea.

QUADRO 4-1 - Lista de espécies recomendadas de arbóreas, arbustivas e herbáceas

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	HABITAT	GRUPO SUCESSIONAL
Annonaceae	<i>Rollinia laurifolia</i> Schtdl.	Araticum-mirim, Pindauva amarela, Araticum amarelo graúdo, Araticum Açú do mato	Floresta Ombrófila	Secundária Inicial
Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	Pindaíba	Floresta Ombrófila	Secundária tardia
Apocynaceae	<i>Rauvolfia grandiflora</i> Mart. ex A.DC.	Grão-de-galo	Floresta Ombrófila	Secundária tardia
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Juçara	Floresta Ombrófila	Secundária tardia
Caricaceae	<i>Jacaratia heptaphylla</i> (Vell.) A.DC.	Mamãozinho do mato	Floresta Ombrófila	Secundária tardia
Euphorbiaceae	<i>Mabea occidentalis</i> Benth.	Leiteira	Floresta Ombrófila	Secundária Inicial
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i> Crantz.	Mandioca	Área Antropizada	
Euphorbiaceae	<i>Pera glabrata</i> Poepp.ex Baill.	Sete cascos	Restinga	Secundária Inicial
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	Jacarándá da bahia	Floresta Ombrófila	Secundária Inicial
Fabaceae	<i>Parkia pendula</i> Benth.	Juerana	Floresta Ombrófila	
Fabaceae	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vell.	Pau-sangue	Floresta Ombrófila	Secundária Tardia
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Ness.	Louro	Floresta Ombrófila	Secundária
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Ibatingui	Floresta Ombrófila	Secundária Inicial
Malvaceae	<i>Pterigota brasiliensis</i> Allemao	Farinha-seca	Floresta Ombrófila	
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> Mart.	Cedro	Floresta Ombrófila	Secundária Tardia
Meliaceae	<i>Guarea sp. 1</i>	-	Floresta Ombrófila	
Mimosaceae	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	Monzé	Floresta Ombrófila	Secundária Inicial
Mimosaceae	<i>Inga edulis</i> Dev.	Ingá	Floresta Ombrófila	Secundária inicial
Moraceae	<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	Amora	Floresta Ombrófila	Secundária Tardia

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	HABITAT	GRUPO SUCESSIONAL
Myristicaceae	<i>Virola gardneri</i> Schott.	Bicuiba	Floresta Ombrófila	Secundária Tardia
Myristicaceae	<i>Virola sp. 1</i>	Bicuiba	Floresta Ombrófila	
Myrsinaceae	<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Pororoca	Floresta Ombrófila	Secundária Inicial
Proteaceae	<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	Aderno faia	Floresta Ombrófila	Secundária Tardia
Rubiaceae	<i>Randia armata</i> DC.	Arariba-Cruzeiro	Floresta Ombrófila	Secundária Inicial
Rutaceae	<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl.	Goabeira	Floresta Ombrófila	Secundária tardia
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Espinho Cheiroso	Floresta Ombrófila	Pioneira
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Aderninho-de-Capoeira	Floresta Ombrófila	Secundária Inicial
Sapotaceae	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	Bapeba	Floresta Ombrófila	Secundária Tardia
Tiliaceae	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Pau de jaganda	Floresta Ombrófila	Secundária Inicial
Tiliaceae	<i>Luehea grandiflora</i> Mart. ex Zucc	Batinga	Floresta Ombrófila	Pioneira
Fabaceae	<i>Andira anthemintica</i>	Angelim	Floresta Ombrófila	Pioneira
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira-vermelha	Floresta Ombrófila	Pioneira
Caesalpinaceae	<i>Bauhinia forficata</i>	Pata de Vaca	Floresta Ombrófila	Pioneira
Bignoniaceae	<i>Jacarandá micrantha</i>	Caroba	Floresta Ombrófila	Pioneira
Mimosaceae	<i>Platymenia foliolosa</i>	Vinhatico	Floresta Ombrófila	Secundária Tardia
Melastomataceae	<i>Tibouchina glanulosa</i>	Quaresmeira	Floresta Ombrófila	Secundária inicial
Anacardeaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Pau Pombo	Floresta Ombrófila	Pioneira
Umeaceae	<i>Trema micrantha</i>	Gurindiba	Floresta Ombrófila	Pioneira

Fonte: Estudos Complementares do EIA/RIMA Porto de Ilhéus, 2012.

b) Espécies Nativas (matas ciliares) recomendadas para a faixa de Cortina Arbórea localizada na margem BA-648 adjacente ao rio Almada

As espécies nativas escolhidas visam promover uma composição heterogênea da Cortina Arbórea em diferentes estágios da sucessão, assemelhando-se à floresta natural, onde diferentes grupos desempenham diferentes papéis de sombreadoras ou sombreadas, de modo que as espécies pioneiras promovam condições de sombra àquelas de clímax, conforme metodologia estabelecida no âmbito do PRAD do Porto Sul.

As espécies a serem utilizadas foram selecionadas, inicialmente, dentre aquelas ocorrentes nos remanescentes florestais da região, com importância para a fauna (como abrigo e fornecimento de alimento – frutíferas), e as de importância ambiental, raras ou em fase de extinção. A combinação das espécies selecionadas objetivará o enriquecimento florístico do local.

Foram escolhidas espécies que ocorrem na região e espécies que se adaptam bem ao Bioma (Mata Atlântica), no qual está inserida a poligonal do empreendimento, conforme mostrado nos **QUADRO 4-2**, **QUADRO 4-3** e **QUADRO 4-4** a seguir.

QUADRO 4-2 - Espécies de mata ciliar – pioneiras

Nome Vulgar	Nome Científico	Grupo Sucessional
Angico da mata	<i>Parapiptadenia rígida</i>	Pioneira
Araticum	<i>Annona coriacea</i>	Pioneira
Araticum-cagão	<i>Annona cacans</i>	Pioneira
Aroeira pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Pioneira
Bracatinga	<i>Mimosa scabrella</i>	Pioneira
Caixeta	<i>Croton salutaris</i>	Pioneira
Cambará branco	<i>Vochysia divergens</i>	Pioneira

Nome Vulgar	Nome Científico	Grupo Sucessional
Canela branca	<i>Nectandra membranace</i>	Pioneira
Candeia	<i>Goghnia polymorpha</i>	Pioneira
Capinxigui	<i>Croton floribundus</i>	Pioneira
Caroba	<i>Jacaranda macrantha</i>	Pioneira
Embaúba	<i>Cecropia hololeuca</i>	Pioneira
Jambolão	<i>Eugenia jambolana</i>	Pioneira
Leiteira	<i>Peschiera fuchsiaefolia</i>	Pioneira
Maria mole	<i>Dendropanax cuneatum</i>	Pioneira
Pata de vaca	<i>Bauhinia forficata</i>	Pioneira
Pindaíba	<i>Xylopia emarginata</i>	Pioneira
Quaresmeira	<i>Tibouchinia granulosa</i>	Pioneira

Fonte: PRAD do Porto Sul, 2014.

QUADRO 4-3 - E espécies de mata ciliar – secundárias

Nome Vulgar	Nome Científico	Grupo Sucessional
Amendoim bravo	<i>Pterogyne nitens</i>	Secundária
Araribá rosa	<i>Centrolobium tormentosum</i>	Secundária
Buriti	<i>Mauritia flexuosa</i>	Secundária
Cambuí	<i>Psidium sartorianum</i>	Secundária
Canjarana	<i>Cabralea canjerana</i>	Secundária
Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>	Secundária
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Secundária
Cedro rosa	<i>Cedrela fissilis</i>	Secundária
Guatambú	<i>Aspidosperma ramiflorum</i>	Secundária
Guatambú legítimo	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Secundária
Guariroba	<i>Syagrus oleracea</i>	Secundária
Grumixama	<i>Eugenia brasiliensis</i>	Secundária
Guaritá	<i>Astronium graveolens</i>	Secundária
Embiruçú	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	Secundária
Ingá	<i>Inga sp</i>	Secundária
Ipê roxo	<i>Tabebuia avellanadae</i>	Secundária
Ipê amarelo	<i>Tabebuia Alba</i>	Secundária
Ipê amarelo	<i>Tabebuia vellosi</i>	Secundária
Ipê rosa	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Secundária
Jacarandá da Bahia	<i>Dalbergia nigra</i>	Secundária
Oiti	<i>Licania tomentosa</i>	Secundária
Jabuticaba	<i>Myrciaria trunciflora</i>	Secundária
Jenipapo	<i>Genipa americana</i>	Secundária
Mulungú	<i>Erythrina falcata</i>	Secundária
Peroba poca	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	Secundária
Pau d'alho	<i>Gallesia integrifolia</i>	Secundária
Pau ferro	<i>Caesalpinia leiostachya</i>	Secundária
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	Secundária
Sapucaia	<i>Lecythis pisoni</i>	Secundária

Fonte: PRAD do Porto Sul, 2014.

QUADRO 4-4 - Espécies de mata ciliar – climácicas

Nome Vulgar	Nome Científico	Grupo Sucessional
Araçá amarelo	<i>Psidium sp</i>	Clímax
Araçá do mato	<i>Myrcia glabra</i>	Clímax
Canela de cheiro	<i>Aniba fibula</i>	Clímax
Canela preta	<i>Ocotea catharinensis</i>	Clímax
Carvalho	<i>Euplassa incana</i>	Clímax

Nome Vulgar	Nome Científico	Grupo Sucessional
Catiguá	<i>Trichilia catiguá</i>	Clímax
Figueira preta	<i>Ficus sp</i>	Clímax
Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	Clímax
Guabiroba	<i>Campomanesia corymbosa</i>	Clímax
Guarajuba	<i>Buchenavia sp</i>	Clímax
Jatobá	<i>Hymenaea stilbocarpa</i>	Clímax
Jequitibá branco	<i>Cariniana estregallensis</i>	Clímax
Jequitibá rosa	<i>Cariniana legalis</i>	Clímax
Pau Brasil	<i>Casealpinia echinata</i>	Clímax
Peroba amarela	<i>Aspidosperma ramiiflorum</i>	Clímax
Peroba rosa	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	Clímax

Fonte: PRAD do Porto Sul, 2014.

O critério de escolha também obedeceu aos seguintes aspectos: localidade, alta diversidade, facilidade de encontrar as mudas ou sementes (comprar, obter gratuitamente de viveiros ou coleta da mata), local adaptado (inundado ou seco) e pagamento.

Observa-se também nas relações indicadas a preocupação com a alta diversidade e a correlação com espécies encontradas a nível local, sendo do mesmo bioma, preconizando-se a necessidade das fruteiras como atrativos da fauna, como no caso específico do embiruçu fonte de alimentação e atrativo aos morcegos.

4.3.3.2. Plantio

Buscando uma plena conformidade com as orientações técnicas estabelecidas pelo PRAD, *op cit*, o Sistema de Plantio proposto para a Cortina Arbórea na subfaixa formada por espécies nativas é o tipo Quincôncio (plantio de espécies pioneiras, secundárias inicial e tardia e clímax de sombra e frutíferas) em espaçamento superadensado, o qual considera a sua distribuição de acordo com o grupo ecológico pertencentes a cada espécie, bem como às fases dos processos sucessionais presentes, objetivando-se, ao final do plantio, um povoamento mais heterogêneo possível, ou seja, uma maior diversidade.

O sistema de plantio aqui proposto contribui de forma significativa com a manutenção de corredores ecológicos no interior da poligonal do empreendimento. A proporção indicada entre as espécies nativas para a Cortina Arbórea deverá ser de 50% pioneiras, 25% secundárias, 20% clímax e 5% de frutíferas, que devem ser preferencialmente climácicas para manter a oferta de alimento na sucessão.

- Esquema de plantio em quincôncio superadensado

- P = Pioneira
- SI = Secundária Inicial
- ST = Secundária Tardia
- C = Clímax de sombra ou clímax

4.3.3.3. Preparo do Solo

Basicamente, corresponde às atividades de escarificação e descompactação do solo, quando necessário; abertura de covas e aplicação de corretivos (calcário e adubos orgânicos/inorgânicos). Em solos muito compactados, a descompactação deverá ser executada com utilização de subsolador, formando sulcos de, no mínimo, 0,50m de profundidade.

O solo superficial (orgânico) proveniente da abertura das covas deverá ser separado daquele mais profundo e reservado para posterior e integral aproveitamento na fixação das mudas. Após a abertura das covas, de acordo com a recomendação expressa nos laudos analíticos de solo, o solo deverá ser corrigido mediante aplicação de calcário dolomítico e fertilizado com adubo químico. Tal adubação poderá ser complementada com adição de composto orgânico bem curtido.

4.3.3.4. Produção / Aquisição de Mudanças

Esta fase consiste na produção de mudas bem formadas, com boa sanidade e vigor, de diferentes espécies e quantidades, seja utilizando mudas de viveiro próprio, a ser instalado na área do empreendimento, ou mudas provenientes de hortos existentes na região. A formação de viveiros deverá ser analisada em função das características locais e das distâncias a percorrer para distribuição das mudas.

A obtenção de mudas em viveiros deverá ser priorizada, uma vez verificada a capacidade de atendimento à demanda, bem como consideradas as distâncias destas em relação às áreas de reabilitação e a produção das espécies requeridas. É recomendável evitar altos custos de aquisição e transporte, em virtude das possíveis perdas por locomoção e adaptação.

A produção de mudas no local de intervenção, ou seja, na ADA do empreendimento, proporcionará uma boa relação entre os locais de plantio e as espécies indicadas, objetivando a implantação de espécies nativas de forma a alcançar a qualidade e a produtividade desejáveis ao projeto proposto.

Para as mudas produzidas ou compradas devem ser obedecidos, de forma geral, os seguintes procedimentos operacionais:

- 1) Coleta de frutos, sementes e material vegetativo;
- 2) Beneficiamento de sementes; preparo de substrato;
- 3) Semeadura e irrigação;
- 4) Desbaste;
- 5) Repicagem;
- 6) Adubação com biofermentados;
- 7) Descarte;
- 8) Expedição.

Durante um período de aproximadamente dois meses, antes do plantio no campo, as mudas deverão ser “aclimatadas” num local com maior insolação, fora dos viveiros de produção.

4.3.3.5. Implantação

Com aproximadamente seis a oito meses da sementeira as plantas já estarão aptas a serem levadas ao campo, ficando na dependência das condições climáticas favoráveis ao plantio. Para tanto, o período de sementeira para a formação dos lotes anuais deverá se concentrar nos meses de setembro a novembro, com plantio no campo preferencialmente nos meses de janeiro a abril, conforme balanço hídrico local. Isto porque, neste período as condições edafoclimáticas da região favorecem o pagamento de todas ou boa parte das mudas.

4.3.3.6. Aceiramento e Isolamento

O isolamento deverá ser realizado para evitar o acesso de animais e de pessoas não autorizadas no intuito de se evitar danos físicos às mudas recém-plantadas. Em alguns casos, faz-se necessário realizar o aceiramento para prevenir incêndios em locais onde existe o risco de queimadas, o que não foi observado na propriedade durante as inspeções a campo, pois, os locais de revegetação são afastados de estradas de uso público, o que naturalmente dificulta o acesso de pessoas.

Caso necessário, deve-se abrir em volta da área a ser revegetada um aceiro com 3 a 5 m de largura, logo após a cerca de isolamento. O material capinado deve ser removido e espalhado para o interior da área de plantio, de modo a deixar completamente limpa a faixa do aceiro.

É ecologicamente correto mesclar espécies vegetais resistentes ao fogo, para dificultar o avanço dos incêndios, quando possível, plantar espécies vegetais que têm a capacidade de armazenar água ou que vivem em lugares úmidos, como as higrófilas para as áreas limítrofes da revegetação, como forma de favorecer a formação de aceiros naturais, pois, essas espécies aumentam a umidade relativa do ar.

4.3.3.7. Combate à Formiga

Antes do preparo das áreas para o plantio, as formigas deverão ser combatidas. Dessa forma, deve-se percorrer toda a área e verificando numa faixa de 50 m a 200 m ao redor a presença destes insetos. Recomenda-se o uso, na época seca, de formicida em isca granulada na quantidade indicada pelo fabricante para a densidade de formigueiros/m².

Caso a aplicação coincida com a época chuvosa, aplicar formicida em pó ou manipuera (água de mandioca) nas painéis dos formigueiros. Esse combate deve ser feito com repasses até as plantas adquirirem um porte de 1 m a 1,5 m.

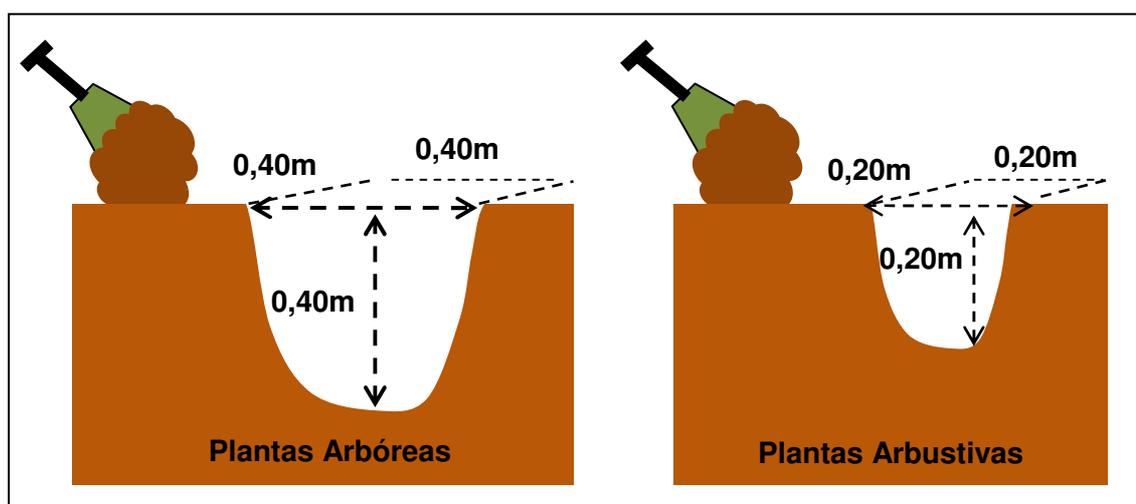
4.3.3.8. Roçagem

A roçagem deve ser leve, restringindo ao rebaixamento do capim em pontos localizados e quando necessário, abrir trilhas com no máximo 1 m de largura para facilitar o acesso e marcação das covas.

4.3.3.9. Coveamento - Espaçamento / Dimensões da Cova

Como já abordado anteriormente, recomenda-se um plantio em sistema triangular com espaçamento superadensado de 2,0m x 2,0m x 1,41m, o que representa um plantio de 2.500 mudas/ha. As covas deverão ter as dimensões de 0,40 m x 0,40 m x 0,40 m para plantio de mudas de espécies de porte arbóreo e para mudas de espécies de porte arbustivo as covas deverão ter as dimensões de 0,20 m x 0,20 m x 0,20 m, conforme os desenhos esquemáticos apresentados na **Fonte:** PRAD do Porto Sul, 2014.

FIGURA 4-6 a seguir.



Fonte: PRAD do Porto Sul, 2014.

FIGURA 4-6 - Dimensões das Covas para espécies nativas

Quando houver cobertura herbácea, deverão ser efetuadas roçagens seletivas para a demarcação e abertura das covas.

4.3.3.10. Adubação

Deverá-se aplicar calcário dolomítico na cova na proporção média 875 kg/ha e 100 g de super fosfato simples/cova. A adubação também deve ser realizada na cova, utilizando 100 g de NPK (10-10-10). Pode ser utilizado ainda 10g de FTE BR 12 por cova (REIS et al., 2003¹⁶). Poderá ser utilizado de 2 kg de adubo orgânico por cova. Essas indicações poderão ser alteradas após análise de solo, mas servem para sistematizar o consumo.

4.3.3.11. Irrigação

Consistirá no fornecimento total ou complementar de água para repor a evaporação local e a transpiração das plantas. Poderá ser feita através de carro-pipa ou outro meio adequado, na época de seca, principalmente durante o primeiro ano do plantio.

Para calcular a necessidade hídrica das espécies vegetais (mata ciliar e floresta ombrófila), foi elaborado um Balanço Hídrico das Culturas utilizando-se os dados de normais climatológicas da

¹⁶ Reis, A.; Espíndola M. B. de; Vieira, N. K. 2003. A nucleação como ferramenta para restauração ambiental. Anais do seminário temático sobre recuperação de áreas degradadas. Instituto de Botânica. São Paulo, pp. 32-39.

Estação Meteorológica de Una-BA, sendo a estação mais próxima do local de implantação do empreendimento.

Como a irrigação poderá ser de forma adaptada, ou seja, com o uso de carros pipas, para esta condição as perdas e eficiência consideradas no Balanço Hídrico da Cultura estão compatíveis com um sistema de irrigação por aspersão, sendo: uma eficiência de 75% na utilização do uso da água, o coeficiente de cultivo ($KC=1,0$), 12h de funcionamento diário do sistema e a Evapotranspiração de Referência (ET_0) obtida pelo método Blaney Criddle, conforme esboçado no **QUADRO 4-5** a seguir.

QUADRO 4-5 - Balanço hídrico da cultura para irrigação de 01 hectare

Mês	ETp	Kc	ETr	PM		PE	NIL	DML
	(mm/mês)		(mm/mês)	(mm/mês)	(mm/mês)	(mm/mês)	(mm/mês)	(m ³ /ha/mês)
Jan	182,24	1,00	182,24	139,10		69,64	112,60	1126,04
Fev	161,62	1,00	161,62	162,70		76,11	85,51	855,12
Mar	171,48	1,00	171,48	169,20		80,42	91,05	910,55
Abr	157,75	1,00	157,75	166,40		76,93	80,82	808,21
Mai	155,69	1,00	155,69	133,50		63,41	92,27	922,75
Jun	142,33	1,00	142,33	166,10		74,25	68,09	680,86
Jul	145,72	1,00	145,72	155,30		70,63	75,10	750,97
Ago	150,24	1,00	150,24	106,60		51,59	98,65	986,45
Set	154,08	1,00	154,08	146,70		68,51	85,57	855,67
Out	166,78	1,00	166,78	176,50		82,51	84,26	842,65
Nov	171,77	1,00	171,77	178,20		84,11	87,66	876,62
Dez	181,86	1,00	181,86	124,20		63,12	118,74	1187,43
Total	1.941,57		1.941,57	1.824,50		861,23	1.080,33	10.803,31
Mês	LIL	Ks	NIB	DMB	QU	LIB	Q	Qo
	(mm/dia)		(mm/mês)	(m ³ /ha/mês)	(L/s/ha)	(mm/dia)	(m ³ /dia)	(m ³ /mês)
Jan	3,75	1,00	150,14	1501,39	1,158	5,00	50,05	1501,39
Fev	2,85	1,00	114,02	1140,16	0,880	3,80	38,01	1140,16
Mar	3,04	1,00	121,41	1214,06	0,937	4,05	40,47	1214,06
Abr	2,69	1,00	107,76	1077,62	0,831	3,59	35,92	1077,62
Mai	3,08	1,00	123,03	1230,33	0,949	4,10	41,01	1230,33
Jun	2,27	1,00	90,78	907,81	0,700	3,03	30,26	907,81
Jul	2,50	1,00	100,13	1001,29	0,773	3,34	33,38	1001,29
Ago	3,29	1,00	131,53	1315,27	1,015	4,38	43,84	1315,27
Set	2,85	1,00	114,09	1140,90	0,880	3,80	38,03	1140,90
Out	2,81	1,00	112,35	1123,53	0,867	3,75	37,45	1123,53
Nov	2,92	1,00	116,88	1168,83	0,902	3,90	38,96	1168,83
Dez	3,96	1,00	158,32	1583,24	1,222	5,28	52,77	1583,24
Total	36,01			14.404,42	11,11	48,015	480,147	14.404,42

Onde:

ET₀ - Evapotranspiração de Referência;

Kc - Coeficiente de cultivo;

ETc - Evapotranspiração da Cultura;

PM - Precipitação média;

PE - Precipitação efetiva corrigida;

NIL - Necessidade de irrigação líquida;

DML - Demanda mensal líquida;

LIL - Lâmina de irrigação líquida (mm/dia);

KS - Coeficiente de Sombreamento;

NIB - Necessidade de irrigação bruta: (mm/mês);

DMB - Demanda mensal bruta: (m³/ha/mês);

QU - Vazão unitária: (l/s/ha);

LIB - Lâmina de irrigação bruta (mm/dia);

Q - Vazão diária (m³/dia);

Qo - Vazão mensal (m³/mês)

O Balanço Hídrico da Cultura demonstrou que há necessidade de irrigação praticamente em todos os meses, sendo o mês de dezembro o mais crítico. A necessidade hídrica é de aproximadamente 53 m³/dia/hectare. Considerando um carro pipa com a capacidade de 20.000 Litros, serão necessários em 2,5 carros pipas/dia para a molhação de cada hectare de área protegida e/ou recuperada na ADA do empreendimento.

4.3.3.12. Capina

A capina em coroamento deve ser feita ao redor da cova num raio de 0,5 m, tendo o cuidado de não queimar o mato e utilizar os restos vegetais como cobertura morta (*mulching*).

4.3.3.13. Replântio / Estimativa de Perda de Mudanças no Plantio

Decorridos cerca de quarenta dias do plantio, todas as mudas deverão ser inspecionadas. Constatando-se a morte de plantas, estas deverão ser substituídas, de preferência, por mudas contendo raiz embalada. O replântio deverá ser feito em até 120 dias após o plantio ou conforme o pegamento das mudas. A estimativa de perdas indicada neste estudo é de 20%, o equivalente a 100 mudas/ha para plantio e replântio.

4.3.4. Manutenção dos Plantios

Abrange, basicamente, os tratos culturais relativos ao coroamento das mudas plantadas, o combate sistemático às pragas e doenças (formiga, fungos e outros), a adubação em cobertura ao final do primeiro ano do plantio e o replântio de falhas, que poderão ser observadas durante o desenvolvimento da vegetação a ser introduzida.

Além dessas atividades, as áreas a serem plantadas deverão ser monitoradas com o objetivo de prevenir possíveis ocorrências de espécies invasoras, capazes de competir e inibir a vegetação introduzida. Nos períodos de estiagens prolongadas, as mudas deverão ser regadas com frequência indicada por um técnico capacitado em irrigação, utilizando-se como referência o balanço hídrico da região.

O eucalipto, na sua fase inicial, é muito sensível a mato-competição. Portanto, é importante realizar capinas e roçadas, especialmente no primeiro ano. A capina pode ser mecânica ou através da aplicação de herbicidas. Caso haja, reinfestação do mato, o controle químico torna-se necessário com novas aplicações de glifosato, devendo ser feita entorno de 3 a 4 aplicações, geralmente antecedendo as adubações de cobertura, utilizando-se herbicidas seletivos ao eucalipto.

4.3.4.1. Adubação

Após 45 dias do plantio deverá ser realizada a primeira aplicação de fertilizantes, com o objetivo de corrigir as deficiências nutricionais das plantas. Após esta aplicação as adubações subsequentes deverão ocorrer conforme a necessidade nutricional para o pleno desenvolvimento

da cobertura vegetal, indicando-se no mínimo uma aplicação logo após os períodos chuvosos, que na região do projeto ocorrem nos meses de maio, agosto e dezembro.

4.3.4.2. Replântio

O replântio consiste na substituição de mudas eventualmente perdidas, preferencialmente, por outras contendo raízes embaladas. Decorridos cerca de quarenta dias após o plantio, todas as mudas deverão ser inspecionadas.

Os repasses deverão ser repetidos conforme necessidade identificada pelo responsável técnico pelo plantio ou por solicitação da equipe de fiscalização ambiental, até que toda superfície esteja completamente revestida.

4.3.4.3. Irrigação

Consistirá no fornecimento total ou complementar de água para repor a evaporação local e a transpiração das plantas nas áreas revegetadas. Poderá ser feita através de carro-pipa ou outro meio adequado, na época de seca, principalmente durante o primeiro ano do plantio. Neste caso, aplica-se o cálculo da necessidade hídrica obtida através do Balanço Hídrico da Cultura.

4.3.4.4. Manutenção de Garantia

Após 45 dias do plantio deverá ser feita a primeira aplicação de fertilizantes, visando corrigir as deficiências nutricionais das plantas. Posteriormente, deverão ser feitas fertilizações quantas vezes forem necessárias para a perfeita formação da cobertura vegetal, sendo pelo menos uma delas no rebaixamento do período chuvoso.

Os serviços executados deverão ter uma garantia mínima de 12 (doze) meses, a partir de sua conclusão, como forma de garantir o sucesso no revestimento vegetal consolidado. Até que se dê a consolidação do revestimento são necessários os seguintes tratos culturais:

- Tratamento Fitossanitário

O tratamento fitossanitário deverá ser aplicado sempre que o revestimento vegetal sofrer ataque de pragas e moléstias, até que se efetive o seu desenvolvimento e consolidação. A escolha dos defensivos agrícolas, época, forma e término de aplicação, deverá ser feita a juízo do responsável técnico pela aplicação. Contudo, deverão ser utilizados defensivos que tenham baixo índice de toxicidade, baixo poder residual e ter rápida biodegradabilidade.

As dosagens deverão ser rigorosamente controladas para evitar problemas, tais como: intoxicação do pessoal envolvido, danos ecológicos como a contaminação de recursos hídricos ou causar prejuízos às colheitas devido a ação de ventos. Para um controle eficaz destes efeitos indesejáveis, deverão ser adotadas precauções, a exemplo de: evitar a aplicação de defensivos em dias de chuva, aplicar a favor do vento, etc.

O pessoal diretamente envolvido no manuseio de produtos perigosos deverá ser instruído quanto ao uso de equipamentos de proteção individual e orientados a não fumar, comer ou beber durante as aplicações. Ao término do serviço, todo o pessoal envolvido na operação, deverá tomar banho, de preferência com água fria. Água morna dilata os poros e facilita a penetração das partículas de defensivos impregnadas na superfície da pele.

- **Replântio**

As mudas que não desenvolveram, ou seja, aquelas que não “pegaram” devem ser rapidamente substituídas e a realização dos tratos culturais indicados neste projeto. Deverão ser substituídos os exemplares das espécies que não vingarem - para esta finalidade deverá ser mantido um “banco de mudas” de aproximadamente 20% (vinte por cento) do total implantado.

- **Procedimentos de Fiscalização e Acompanhamento**

Deverá ser feita uma avaliação de germinação até 60 dias após o plantio. Este procedimento poderá ser realizado através de uma inspeção visual, com registro fotográfico de uma moldura de 1m², que permita a comparação entre setores de uma mesma área de plantio. Outro método que poderá eventualmente ser utilizado, em caso de necessidade de prova técnica, é o dos quadrantes (Point Centered, Quarter Method), idealizado por GOETZKE (1998)¹⁷, utilizado em levantamentos fitossociológicos.

Este método consiste em estabelecer linhas de amostragem paralelamente à linha descendente do terreno. Nestas linhas deverão ser estabelecidos pontos com estacas numeradas. Cada estaca deverá corresponder a uma amostra. Para isso, a contagem das plantas germinadas deverá ser obtida em uma linha de 1m, utilizando-se uma régua de madeira, medindo-se cada intervalo de 0,10m. Na padronização da avaliação poderá ser estabelecida uma distância de 10m, sendo que a contagem das plantas deverá ser no sentido de cima para baixo.

Este tipo de avaliação permite estimar a germinação nas áreas de intervenção, devendo-se levar em consideração a dormência específica de cada espécie. A maioria delas, em época favorável, germinará em até 60 dias após plantio, porém, algumas levarão mais tempo. Após a revegetação deve-se monitorar o predomínio de uma espécie sobre outras, buscando garantir a diversidade entre as plantas. Neste caso, recomenda-se a criação de uma comunidade vegetativa permanente.

Deve-se manter o controle de formigas cortadeiras através do monitoramento semanal nas áreas do empreendimento, conforme recomendação técnica descrita anteriormente, antes, durante e após o plantio.

O controle de ervas daninhas deverá ser feito enquanto as mudas ainda são muito pequenas, não necessitando mais fazê-lo após o crescimento. No primeiro ano deverá ser efetuada pelo menos 01 (uma) roçagem para acesso e acompanhamento na área da copa das plantas (coroamento) e controle biológico de pragas com inseticidas naturais, visando salvaguardar as plantas neste período. No segundo ano recomenda-se mais roçagem, na medida do necessário. A partir do

¹⁷ GOETZKE, S. Estudo fitossociológico de uma sucessão secundária no Noroeste do Paraná, proposta para recuperação de áreas degradadas. Curitiba, 1990. Dissertação (Mestrado) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. 239p.

terceiro ano não será mais necessário nenhum trato cultural, deixando a natureza se encarregar da sucessão ecológica.

Nos períodos de estiagens muito prolongadas, as mudas deverão ser regadas principalmente no primeiro ano. Deverão ser mantidas as cercas e aceiros para promover o isolamento das áreas de fatores perturbadores e o acesso de pessoas e animais nos primeiros 02 anos, isso como medida de proteção.

Na prevenção aos incêndios, as roçagens deverão ser realizadas no período seco, espalhando-se os restos das ervas daninhas sobre o solo, sem queimar. As técnicas de controle e de incêndios incluem os aceiros, a roçagem seletiva de vegetação de alto risco e a educação ambiental de trabalhadores e comunidade próxima, alertando-os para os efeitos danosos do fogo.

Dessa forma, as seguintes medidas deverão ser implantadas para assegurar a sobrevivência e o crescimento da vegetação e melhorar a estética do local recuperado:

- Replantar as espécies que foram perdidas após plantio;
- Desbastar galhos secos e controlar espécies que tendem ser dominantes em relação as outras, com o objetivo de favorecer a diversidade entre elas;
- Controlar a invasão de ervas, principalmente as exóticas;
- Adotar medidas preventivas de controle de erosão;
- Repelir roedores e/ou outros predadores de sementes e plantas na fase de implantação da Cortina Arbórea;
- Irrigar as mudas, quando necessário;
- Corrigir a acidez e suplementar suas necessidades com fertilizantes;
- Cercar a área da ameaça de humanos e animais de grande porte;
- Inspeccionar as áreas de plantio para evitar o ataque de pragas e adotar as medidas necessárias, caso a caso;
- Manter aceiros e quebra-ventos, como prevenção da área contra o fogo descontrolado, se necessário.

5. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

A seguir são apresentadas os aspectos legais os quais foram considerados na concepção do projeto da Cortina Arbórea, a saber:

QUADRO 5-1 - Legislação e Normas Aplicáveis

LEGISLAÇÃO	DISPOSIÇÃO/CAPUT
LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012	<i>Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.</i>
LEI Nº 12.377 DE 28 DE DEZEMBRO DE 2011	<i>Altera a Lei nº 10.431, de 20 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a Política Estadual de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade, a Lei nº 11.612, de 08 de outubro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e a Lei nº 11.051, de 06 de junho de 2008, que Reestrutura o Grupo Ocupacional Fiscalização e Regulação.</i>
LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981	<i>Regulamentada pelo Decreto Nº 99.274/90, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Em seu Art.</i>

LEGISLAÇÃO	DISPOSIÇÃO/CAPUT
	4º, afirma que a Política Nacional do Meio Ambiente visará: VII - (...) obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos."
NORMA DNIT 072/2006 – ES, DE 11 DE JULHO DE 2006	Estabelece o tratamento ambiental de áreas de uso de obras e do passivo ambiental de áreas íngremes ou de difícil acesso pelo processo de revegetação herbácea - Especificação de serviço.
ABNT NBR 9480:2009	Esta Norma fixa as condições mínimas exigíveis de peças roliças preservadas de eucalipto para aplicação em construção de cercas, currais, estruturas de culturas agrícolas aéreas e outras construções similares
Norma DNIT 099/2009	Obras Complementares – Cerca de Arame Farpado – Normas de Serviço. Revisão da Norma DNER-ES 338/97

6. CRONOGRAMA

São apresentados a seguir os cronogramas físicos dos serviços de implantação da Cortina Arbórea. Nos cronogramas são apresentadas as principais atividades e os períodos mais adequados para implantação das medidas propostas.

6.1. CRONOGRAMAS DE IMPLANTAÇÃO DA CORTINA ARBÓREA

QUADRO 6-1 - Cronograma de execução das atividades de implantação (serviços e mão de obra)

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
1a. Preparação da área (retoques enxada)	X	X	X									
1b. Preparação da área (máquinas)	X	X	X									
2. Análise físico-química do solo		X										
3. Combate semanal a formiga cortadeira	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4. Combate semanal a cupins	X	X	X	X	X	X						
5. Marcação de covas	X	X	X									
6. Coroamento da cova			X									
7. Coveamento		X										
8. Adubação de cova/calagem		X	X									
9. Plantio (mudas)			X	X	X							

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
10. Aplicação de Fertilizantes, caso necessário				X							X	X
11. Adubação de cobertura								X			X	
12. Irrigação pós-plantio			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
13. Aceiramento	X											
14. Visita de monitoramento (técnico)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15. Emissão de Relatório de Monitoramento			X			X			X			X

Prevista tanto nos cronogramas de implantação quanto nos cronogramas de manutenção, a irrigação deverá ser executada logo após o plantio, observando o turno de rega e a necessidade hídrica das plantas. Para o pleno desenvolvimento das mudas, no período de chuva na região a irrigação deve servir apenas como “salvação”, ou seja, só deve irrigar no período mais prolongado de estiagem, que geralmente associado a um fenômeno denominado de “Veranico”, muito comum em regiões litorâneas. De forma mais simplificada, o Veranico caracteriza-se por uma estiagem superior 15 dias consecutivos numa região em pleno período de chuva.

QUADRO 6-2 - Cronograma de preparação de mudas

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
1. Coleta de sementes e plântulas	X	X	X						X	X	X	X
2. Preparação	X	X	X									
3. Repicagem e aclimação	X	X	X	X	X							X
4. Expedição (campo)					X	X	X					
5. Visita de monitoramento (técnico)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6. Emissão de Relatório de Monitoramento			X			X			X			X

QUADRO 6-3 - Cronograma de aquisição de insumos

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
1. Adubo NPK	X	X	X						X	X	X	X
2. Fosfato											X	X
3. Adubo orgânico								X	X			
4. Calcário											X	X

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
5. Isca Granulada						X						
6. Mudanças*									X	X		
7. Saquinhos (tamanhos variados)							X					
8. Sementes grama batatais							X					
9. Sementes Leguminosas (Calopogônio)							X					
10. Visita de monitoramento (técnico)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11. Emissão de Relatório de Monitoramento			X			X			X			X

* Mudanças são compradas com antecedência por encomenda.

6.2. CRONOGRAMA DE MANUTENÇÃO

• PLANO DE MANUTENÇÃO - 1º ANO

QUADRO 6-4 - Cronograma de manutenção (ano 1)

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
1. Roçada seletiva / aceiramento								X				
2. Combate semanal à formiga	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3. Coroamento da muda plantada					X							X
4. Replanteio						X	X	X	X	X	X	X
5. Irrigação, se necessário			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6. Visita de monitoramento (técnico)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7. Emissão de Relatório de Monitoramento			X			X			X			X

• PLANO DE MANUTENÇÃO - 2º ANO

QUADRO 6-5 - Cronograma de manutenção e produção de mudas (ano 2)

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
1. Coleta de sementes e plântulas	X	X	X						X	X	X	X
2. Preparação	X	X	X						X	X	X	X

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
3. Repicagem e aclimatação	X	X	X	X	X	X						X
4. Expedição (campo)	X	X	X							X	X	X
5. Roçagem seletiva			X			X			X			X
6. Combate semanal a formiga	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7. Coroamento da muda plantada				X						X		
8. Irrigação, se necessário				X						X	X	X
9. Adubação de cobertura			X									
10. Replântio				X								
11. Visita de monitoramento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12. Emissão de Relatório de Monitoramento			X			X			X			X

7. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O presente programa tem interrelação com os seguintes Programas:

- ✓ Programa de Monitoramento de Flora;
- ✓ Programa de Reposição da Vegetação de Nascentes, Matas Ciliares e Manguezais;
- ✓ Programa de Resgate de Flora;
- ✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

O Projeto de Cinturão Verde possui interrelação direta com o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, no que concerne as ações e recomendações técnicas onde a base metodológica aplicada buscou compatibilizar-se com as recomendações técnicas de manejo do solo, tratos culturais e das espécies vegetais a serem utilizadas nas atividades de recuperação de áreas degradadas. Será necessário a produção de mudas e seleção de espécies nativas para implantação da Cortina Arbórea, devendo ser consideradas as diretrizes orientações dos Programas de Reposição da Vegetação de Nascentes, Matas Ciliares e Manguezais e Programa de Resgate de Flora, bem como durante a execução e manutenção do projeto estar em consonância com as ações previstas pelo Programa de Monitoramento de Flora.

8. EQUIPE TÉCNICA

A execução da implantação da Cortina Arbórea deverá ser realizada por técnicos capacitados e experientes neste tipo de projeto, devendo à coordenação geral estar sob a responsabilidade de

um Engenheiro Agrônomo, capaz de avaliar integralmente as atividades e os resultados e a interrelação destes com outros programas do PBA. A coordenação das atividades de campo pode ser exercida por um Técnico Agrícola, devidamente capacitado e com experiência comprovada na execução de projetos de implantação de Cortinas Arbóreas e PRAD's.

O **QUADRO 8-1** apresenta o perfil dos profissionais que deverão executar o presente projeto.

QUADRO 8-1 - Perfil da Equipe Técnica

Profissional	Quantidade	Experiência	Função
Engenheiro Agrônomo	1	Mais de 10 anos de experiência	Coordenação – planejamento das atividades e revisão dos relatórios técnicos
Técnico Agrícola	1	5 anos de experiência	Coordenação das atividades de campo e elaboração de relatório técnico
Trabalhador de Campo	4/ha	2 anos de experiência	Serviços de campo (manejo de solo, tratamentos culturais, etc.)

Algumas atividades de campo relacionadas aos tratamentos culturais e o manejo do solo poderão ser realizadas por meio de mecanização agrícola, com a utilização de máquinas e implementos. Conforme as especificidades das recomendações técnicas, para definição da quantidade necessária de trabalhadores de campo e do custo/benefício, deverão ser avaliadas as atividades que necessitarão exclusivamente da mão de obra braçal, definindo também aquelas mecanizadas.

9. RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO PROJETO

O responsável técnico pela elaboração deste Projeto de Cortina Arbórea foi o Engenheiro Agrônomo Robério Barbosa Bomfim, Mestre em Geoquímica e Meio Ambiente-UFBA, Especialista em Recursos Hídricos pela Escola Politécnica da UFBA e com mais de 15 anos de experiência profissional na elaboração e execução de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas, Cinturões Verde, dentre outros projetos ambientais. Cadastro Técnico Federal IBAMA n° 5636794 (CTF em anexo).

10. RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA IMPLANTAÇÃO DA CORTINA ARBÓREA

O responsável pela execução da Cortina Arbórea é o empreendedor.

11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As seguintes considerações tornam-se orientativas:

- ✓ Em toda área de intervenção onde foi indicado à implantação da Cortina Arbórea, é recomendável a manutenção de um estrato herbáceo apto a promover o revestimento total da área, até que a floresta em formação passe a desempenhar o efetivo papel de proteção

contra os processos erosivos, além de dar suporte a pequenos herbívoros locais. Contudo, a manutenção do estrato herbáceo deve ser conduzida sem prejudicar o desenvolvimento do estrato arbóreo em formação;

- ✓ Os cronogramas de execução da implantação da Cortina Arbórea seguem rigorosamente a lógica da dinâmica da biodiversidade local e do balanço hídrico da região, como forma de minimizar ao máximo o custo com os tratamentos culturais e maximizar a dinâmica da função ecológica das áreas de intervenção;
- ✓ Para minimização dos custos de implantação e manutenção da Cortina Arbórea, torna-se fundamental o cadastramento de fornecedores de insumos e a absorção de mão de obra local para execução dos serviços de campo;
- ✓ O manejo indicado neste Projeto observou os aspectos mais importantes, no que diz respeito à instrução técnica, escolha de insumos e metodologias de manejo do solo e da vegetação, visando a obtenção de resultados que promovessem a aceleração da sucessão ecológica, ações essencialmente em consonância com as diretrizes do PRAD do Porto Sul;
- ✓ Para a garantia da eficácia e da eficiência da implantação da Cortina Arbórea, recomenda-se que o gerenciamento da execução dos serviços previstos seja conduzido por uma empresa com experiência comprovada na elaboração e execução deste tipo de projeto, a qual deve dispor de profissionais devidamente qualificados e experientes nesta área de atuação;
- ✓ O serviço de manutenção da Cortina Arbórea deverá ser acompanhado por técnicos especializados em meio ambiente e segurança, que terão a responsabilidade de acompanhar e coordenar as ações de mitigação dos impactos causados pela obra e outros reparos demandados. O custo de manutenção preventiva é geralmente bem inferior às soluções caras e muitas vezes paliativas de uma medida emergencial;
- ✓ Nesse contexto, o Programa de Monitoramento Ambiental deve prever ações de acompanhamento das condições ambientais das áreas de risco ambiental, envolvendo ainda a necessidade de usar uma equipe capacitada de técnicos de operação/manutenção, com o objetivo de garantir a efetividade dos Cinturões Arbóreos implantados no empreendimento;

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, S. L.. *at al.* Sucessão Florestal e Grupos Ecológicos em Floresta Atlântica de Encosta, Ilha Grande, Angra Dos Reis – RJ. Rev. Univ. Rural, Sér. Ci. Vida. Seropédica, RJ, EDUR, v. 25, n. 1, Jan.-Jun., p.26-32, 2005.

BARBOSA, 2010. Pavimentos com Base reforçada com Geogrelha: Análise de Desempenho. Trabalho de Diplomação – Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRS.

BARROS, K. O.; OLIVEIRA, F. S.; PAIVA, A. Q.; FARIA, A. L. L. **Utilização de um SIG para o estudo de susceptibilidade à desertificação na mesorregião Norte de Minas.** In: XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2009, Viçosa. XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, Viçosa, Brasil, 2009. p. 43.

BRASIL, MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Nova Delimitação do Semiárido Brasileiro.** Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional. Brasília: MISDR, 2005. UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS. Dados Climatológicos do Estado da Bahia. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Disponível em:

<<http://www.dca.ufcg.edu.br/clima/dadosba.htm>>. DCA – Departamento de Ciências Atmosféricas. Acesso em: 20 de junho de 2012.

CADERNOS DA MATA CILIAR [recurso eletrônico] / Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais, Unidade de Coordenação do Projeto de Recuperação das Matas Ciliares. - N. 1 (2009). São Paulo: SMA, 2009.

COLLIER, Leonardo Santos *at al.* Desenvolvimento de leguminosas herbáceas perenes, semeadas na época das águas no sul do Tocantins. Revista Brasileira de Agroecologia - ISSN: 1980-9735. Rev. Bras. de Agroecologia. 7(3): 61-71 (2012). Aceito para publicação em 05/05/2012.

CONSÓRCIO HYDROS/BMA. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas-PRAD – Plano Básico Ambiental do Porto Sul. Ano 2014.

CONSÓRCIO HYDROS/ORIENTA. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para implantação do Porto Sul em Ilhéus relatório preliminar do diagnóstico ambiental - 2ª campanha/integração volume II - Diagnóstico Ambiental Tomo 1. Ano 2010.

CONSÓRCIO: HYDROS/ORIENTA. Estudos Locacionais – Estudo Complementar do EIA/RIMA Porto Sul, Volume I. Ano 2011.

CONSÓRCIO HYDROS/ORIENTA (2012). Estudos Complementares do EIA/RIMA para Implantação do Porto de Ilhéus. Consulta aos Tomos 2; 3; 4; 7; 10;12;14 e 17.

DAVIDE, A. C. Seleção de espécies vegetais para recuperação de áreas degradadas. Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas – SINRAD, 1999.

_____.Decreto nº 14.024 de 06 de junho de 2012. Aprova o Regulamento da Lei nº 10.431, de 20 de dezembro de 2006, que instituiu a Política de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade do Estado da Bahia, e da Lei nº 11.612, de 08 de outubro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. **Diário Oficial [do] Estado da Bahia**, Salvador, BA.

DEINFRA – Departamento Estadual de Infraestrutura. Procedimentos mínimos necessários para a execução de revestimento vegetal por Hidrossemeadura em empreendimentos rodoviários. Secretaria de Estado de Infraestrutura de Santa Catarina-SC - Departamento de Estadual de Infraestrutura – Diretoria de Engenharia. 23p.

DNIT 099/2009 – Obras Complementares – Cerca de Arame Farpado – Normas de Serviço. Revisão da Norma DNER-ES 338/97.

EMBRAPA - CNPS. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa - SPI; Rio de Janeiro: Embrapa – Solos. 2ª edição - revisado em 2009, 397p.

EMBRAPA - HIGA, R.C.V.; Mora, A.L.; Higa, A.R. Plantio de eucalipto na pequena propriedade rural. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2000. 31p. (Embrapa Florestas. Documentos, 54).

FRANCO, et al. Diagnóstico Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Almada (BA). Revista Geografia (Londrina), v. 20, n. 3, p. 071-094, set./dez. 2011.

GOMES, G. N. Luciana, 2005. Bioengenharia Como Ferramenta Para Restauração Ambiental das Margens do Rio São Francisco. Dissertação de Mestrado - Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe-UFSE. 134p.

HIGA, R.C.V.; Mora, A.L.; Higa, A.R. Plantio de eucalipto na pequena propriedade rural. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2000. 31p. (Embrapa Florestas. Documentos, 54).

HYDROS/ORIENTA. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) Para Implantação do Porto Sul Em Ilhéus - TOMO II - Apêndice 1 - Caracterização do Empreendimento, ano 2012.

IBGE. (1994). **Diagnóstico da qualidade ambiental da bacia do rio São Francisco: sub-bacias do Oeste Baiano e Sobradinho/Primeira Divisão de Geociências do Nordeste**. Rio de Janeiro, IBGE, 1994. 111p.

IBGE. (1991). **Manual técnico da vegetação / Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais**. Rio de Janeiro, IBGE, 1991. 92p.(Manuais Técnicos em Geociências, 01).

JACOMINE, P. K. T. et al. **Levantamento exploratório - reconhecimento de solos da margem direita do Rio São Francisco, Estado da Bahia**. Recife: Embrapa - Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos/SUDENE - Divisão de Recursos Renováveis, 1977. v.1. 773 p. (Boletim Técnico, nº 52. Série Recursos de Solos, nº 10).

JÚNIOR. W. F. de M. Ação Civil Pública para Defesa do Meio Ambiente - Promotor de Justiça Titular da 2ª Promotoria De Justiça da Comarca de Ipatinga, Especializada na Defesa do Meio Ambiente – ano 2007, (disponível em: http://www.mpggo.mp.br/portalweb/hp/9/docs/acpparcel_30.pdf), consultado em novembro de 2014. KAGEYAMA, P.Y.; GANDARA, F.B. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.). Matas ciliares. São Paulo: EDUSP, 2000. cap. 15.2, p. 249-269.

LIMA, M. I. C. et al Projeto RadamBrasil – Folha SD. 24 Salvador. In: Brasil. Departamento Nacional da Produção Mineral, Rio de Janeiro. **Levantamento de Recursos Naturais, n. 24**. Rio de Janeiro, 1981. p. 25-192.

LOPES, E. D. **QUALIDADE DE MUDAS DE *Eucalyptus urophylla*, *E. camaldulensis* e *E. citriodora* PRODUZIDAS EM BLOCOS PRENSADOS E EM DOIS MODELOS DE TUBETES E SEU DESEMPENHO NO CAMPO** – Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB, 83p. Vitória da Conquista-BA, 2005.

LORENZI, H. 1949. **ÁRVORES BRASILEIRAS: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, Vol. 1 – 4ª ed.** Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum, 2002.

LORENZI, H. 1949. **ÁRVORES BRASILEIRAS: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, Vol. 2 – 2ª ed.** Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum, 2002.

OLIVEIRA, M. **O Nordeste no mapa mundi da desertificação**. Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa-MG, v.25, n.1, p.18-20, 2000.

OLIVEIRA. A. A. **Projeto: Recuperação e Conservação dos Ecossistemas de Restingas do Litoral Sul de São Paulo**. Universidade de São Paulo-USP, Departamento de Ecologia -

Laboratório de Ecologia de Florestas Tropicais. Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello – PETROBRAS. 17p., 2007.

REIS, A; ESPÍNDOLA M. B. DE; VIEIRA, N. K. 2003. A nucleação como ferramenta para restauração ambiental. Anais do seminário temático sobre recuperação de áreas degradadas. Instituto de Botânica, São Paulo, pp. 32-39.

ROLIM G. e SENTELHAS. P. Balanço Hídrico Normal por Thornthwaite & Mather (1955) do Município de Una-BA. Departamento de Física e Meteorologia. ESALQ-USP, 1999.

PAIVA, C. C. **Crescimento Inicial de Eucalipto em Alegre, Espírito Santo**. Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia Florestal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal, 48p., 2011.

PEREIRA, A. D. **Estado de Consolidação das Áreas Verdes e Infraestrutura nos Parques Industriais de Maringá-PR** – Dissertação de Mestrado. Departamento de Geografia da Universidade Estadual de Maringá, ano 2006.

ROLIM G. e SENTELHAS. P. **Balanço Hídrico Normal por Thornthwaite & Mather (1955) do Município de Una-BA**. Departamento de Física e Meteorologia. ESALQ-USP, 1999.

SEI/BA. Municípios em Síntese. Internet: www.sei.ba.gov.br.

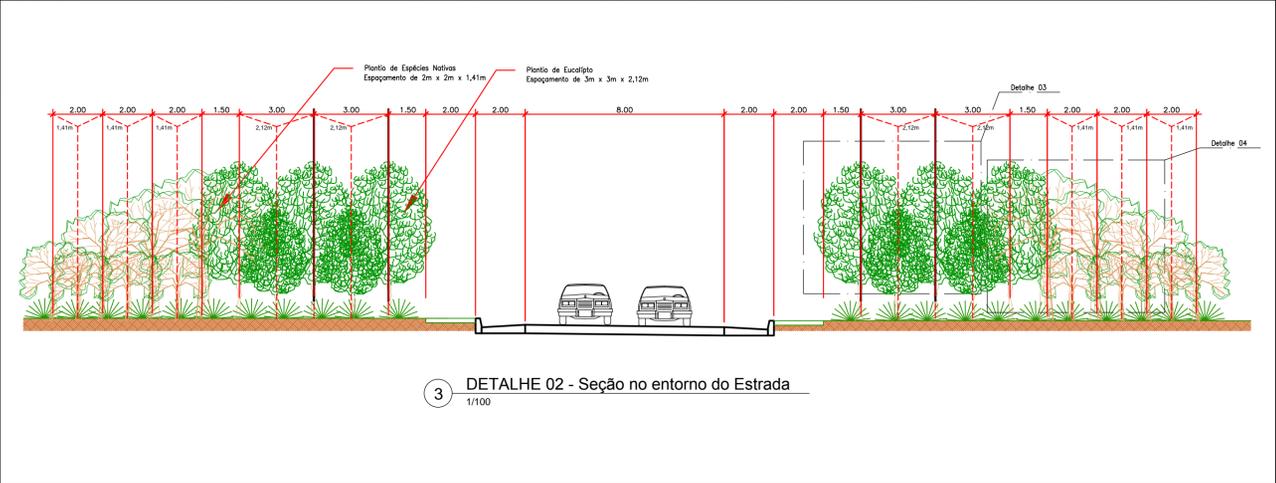
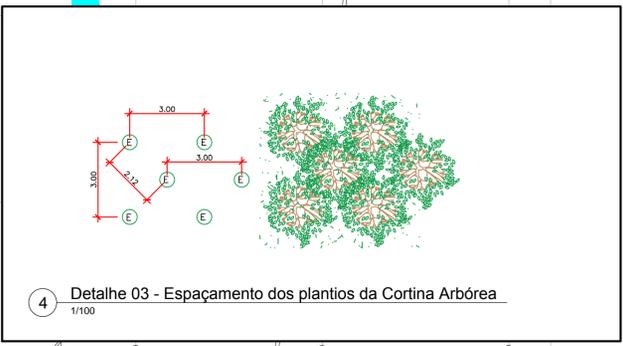
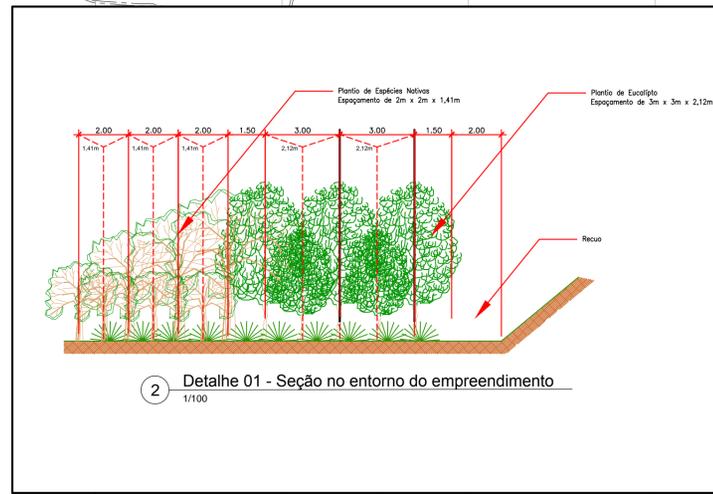
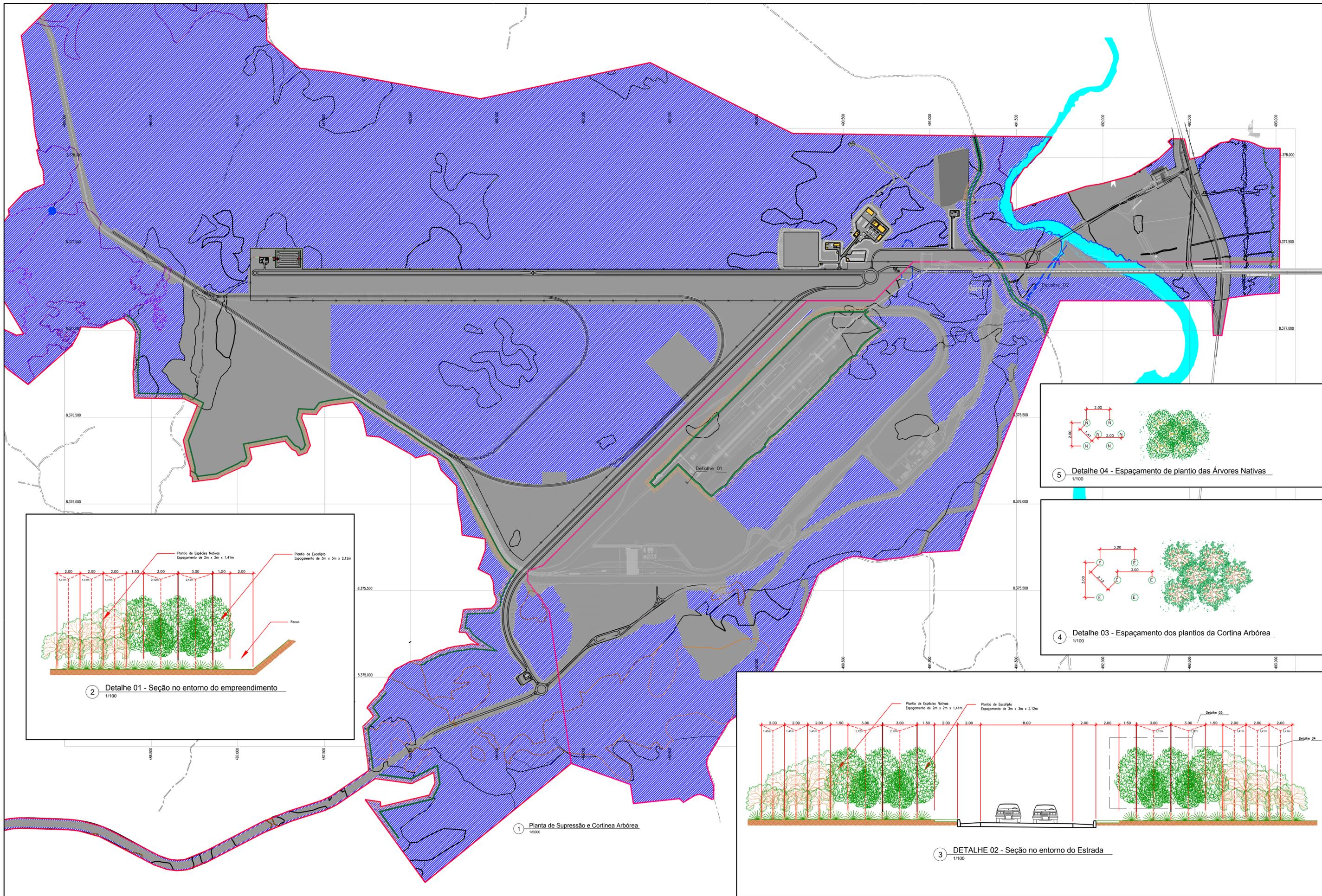
SETE & ELO (2011). Relatório Temático Meio Biótico (Flora e Macrofauna Terrestre) – Bahia Mineração-BAMIN, 95p.

VELLOSO, A.L., E. V.S. B SAMPAIO, & F.G.C. PAREYN. 2002. **Ecorregiões propostas para o bioma Caatinga**. Recife. Associação Plantas do Nordeste, Instituto de Conservação Ambiental, The Nature Conservancy do Brasil, 76 p.

WILCKEN. C. F., [et al]. Guia Prático de Manejo de Plantações de Eucalipto. Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais - Botucatu-SP. 19p, 2008.

ANEXOS

Anexo 1 – Desenhos das Áreas abrangidas pelo Projeto de Cortina Arbórea



1 Planta de Supressão e Cortina Arbórea
1/5000

Cortina Arbórea junto à Estrada Antiga de Antigua
Cortina Arbórea junto à Pilha de Minérios
Cortina Arbórea junto ao Sul da Pera Ferroviária

1468m x 27m = 39.638m²
3826m x 27m = 103.302m²
6946m x 27m = 187.542m²

NOTAS

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

REVISÃO	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA
1	Realizado	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...	...

PROJETO DE EMENDAMINA PORTO DE ANTAJARA
 Planta Geral contendo a cortina arborea ao longo da estrada contornada da Sombinha (BA-648)
 INDICADA PC-7814-PP-000-000-1-A

Anexo 2 – 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:
5636794	13/10/2014	13/10/2014	13/01/2015

Dados Básicos:

CPF: 587.089.605-34

Nome: Robério Barbosa Bomfim

Endereço:

Logradouro: Rua Professor Conceição Menezes, s/n casa 05

N.º: Complemento:

Bairro: Rio Vermelho Município: SALVADOR

CEP: 41940-120 UF: BA

Atividades de Defesa Ambiental:

Categoria:

Código	Descrição
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Atividade:

Código	Descrição
1	10 - Auditoria Ambiental
2	12 - Ecossistemas Terrestres e Aquáticos
3	5 - Educação Ambiental
4	11 - Gestão Ambiental
5	2 - Qualidade da Água
6	3 - Qualidade do Solo
7	8 - Recuperação de Áreas
8	6 - Recursos Hídricos
9	14 - Serviços Relacionados À Silvicultura
10	4 - Uso do Solo

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	<i>ptpt.7uaw.jl1w.h6gv</i>
-----------------------	----------------------------