

## **8 PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

### **8.1 PROGRAMA DE CONTROLE DE EMISSÃO DE POEIRA NA FASE DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

#### **8.1.1 Introdução**

A implantação do Estaleiro Jurong Aracruz trará preocupação e cuidados necessários quanto às emissões de poeira, que se não tratadas, poderão causar danos ao meio ambiente e à população vizinha ao empreendimento.

Conforme previsto na avaliação dos impactos ambientais constantes neste estudo, estima-se uma alteração da qualidade do ar na área do empreendimento pelo aumento da concentração ambiental de material particulado em suspensão e partículas inaláveis no período da construção, compreendendo desde a mobilização de equipamentos até a conclusão das obras. Este aumento se dá pelas operações de terraplanagem 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 poeira, estando sujeitas à ação eólica, com forte potencial de se elevar no ar e ser carregada pelos ventos.

Dessa forma, torna-se necessário o planejamento e a implementação de medidas de controle que reduzam a emissão de poeira para a atmosfera.

O controle desse tipo de emissão se processa com a umectação do solo nas áreas de intervenção e estradas não pavimentadas.

Portanto, o presente programa contemplará medidas de controle, que visam garantir o abatimento da poeira na sua origem, o solo, permitindo atingir o objetivo de minimizar o impacto associado.

### **8.1.2 Objetivo do Programa**

Este programa tem por objetivo o controle da emissão de material particulado gerada nas áreas de intervenção do solo e estradas não pavimentadas durante a fase de implantação do empreendimento. Este controle terá que ser realizado na fonte de geração, segundo as orientações descritas neste estudo.

### **8.1.3 Atividades Previstas**

Neste subitem serão relacionadas as atividades que serão desenvolvidas durante a fase de construção do estaleiro, bem como, as suas fontes de emissões de poeira.

#### *Operações de terraplanagem e abertura de vias de acesso*

As obras de terraplanagem normalmente exigem o movimento de grandes volumes de solo, gerando tráfego intenso de veículos pesados. A nuvem de poeira levantada pode elevar consideravelmente a emissão de particulado nesta fase.

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 do material gerado será fortemente dependente do controle por umectação adotado.

### Fontes de Emissões

- *Operações de terraplanagem:* manuseio de solo através de máquinas, equipamentos e caminhões nos acertos de terrenos, cortes e aterros e escavações para a construção das fundações.
- *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.

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

## **8.1.4 Procedimentos de Controle**

### *8.1.4.1 Medidas de Controle*

Neste estudo foram propostas medidas de controle, para atenuação da magnitude das emissões de poeira na fase de implantação, através das seguintes ações:

- umectação constante do solo nas áreas de intervenção, com frequência pré-determinada, para abatimento na origem das emissões de material para a atmosfera;
- 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 poeira em suspensão;

- utilização de escória 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;
- utilização de locais com menor interferência em relação à ação dos ventos onde serão estocados os materiais granulados, evitando assim o arraste eólico;
- adoção de sistemas de aspersão fixo ou manual, como procedimento de controle.

#### 8.1.4.2 Métodos de Controle

##### Umectação do Solo

As pilhas de estocagem de materiais, as operações de terraplanagem (acertos e compactação de terrenos, cortes e aterros e escavações), as vias internas e os acessos não pavimentados às obras de construção serão umectados através de jatos d'água e canhões aspersores dos caminhões-pipa e/ou sistemas de aspersão fixos ou manuais, para atenuar as emissões de material particulado em suspensão.

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, 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 no mínimo 06 vezes ao dia (três pela manhã e três pela tarde). Esta frequência deverá ser ampliada no período de estiagem ou de fortes ventos, e ajustada durante a implantação, de acordo com o acompanhamento visual a ser realizado pelos responsáveis por este programa.

Aspersores giratórios deslocáveis e/ou canhões aspersores do caminhão-pipa serão utilizados para aspersão d'água nas pilhas de estocagem e na área do canteiro de obras.

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

Serão destinados 02 caminhões-pipa para a umectação das vias internas e dos acessos não pavimentados, além das pilhas de estocagem e da área do canteiro de obras e construção civil.

Na operação de terraplenagem, recomenda-se a permanência por período integral, equivalente ao turno de trabalho, de 01 caminhão-pipa nas frentes de escavação (corte), aterros, movimentação de terra, nivelamento e compactação do terreno.

Os sistemas de umectação/aspersão deverão estar prontos para entrarem em funcionamento, quando iniciarem as atividades de instalação do canteiro de obras, abertura de vias de acesso, operações de terraplanagem e movimentação de caminhões, máquinas e equipamentos nas vias internas. Inicialmente deve-se proceder à umectação/aspersão numa frequência de no mínimo 06 vezes ao dia. Acompanhamentos deverão ser realizados para ajustar esta frequência de modo a não prejudicar as atividades a serem desenvolvidas e nem deixar de controlar adequadamente as emissões de poeira.

Trata-se de um processo de determinação por tentativas, iniciando com uma determinada frequência de umectação, até se chegar à frequência de umectação ideal que cumpra os dois objetivos: controlar adequadamente as emissões de material particulado e não prejudicar as atividades que deverão ser desenvolvidas.

### Proteção com Lona das Caçambas de Caminhões de Transporte de Materiais

Antes de transportarem materiais que possam emitir poeira para a atmosfera, as caçambas dos caminhões deverão se protegidos 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 carregado pelos ventos.

### 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 poeira para a atmosfera. Então deve-se inicialmente adotar, por exemplo, uma velocidade de 15 km/h para os veículos trafegando nas vias não pavimentadas e observar visivelmente o volume de poeira levantada. Acompanhamentos deverão ser realizados para ajustar esta velocidade conjuntamente com a frequência de umectação, de modo a não prejudicar as atividades a serem desenvolvidas e nem deixar de controlar adequadamente as emissões de poeira.

### Utilização de Locais de Estocagem de Menor Incidência de Ventos

Os pátios de estocagem de materiais deverão ser localizados em áreas com menor incidência da ação dos ventos predominantes da região, evitando assim o arraste eólico. Barreiras poderão ser utilizadas para reduzir estas emissões geradas pelos ventos.

### Frequência, Horário e Locais de Umectação

A frequência de umectação inicial será de no mínimo 06 vezes ao dia (três pela manhã e três pela tarde), devendo ser realizados acompanhamentos visuais, para

ajuste desta frequência de modo a não prejudicar as atividades a serem desenvolvidas e nem deixar de controlar adequadamente as emissões de poeira.

O horário será das 7h às 17h, incluindo sábados, domingos e feriados.

Os locais a serem umectados são:

- vias internas e os acessos não pavimentados;
- pilhas de estocagem de materiais;
- áreas de canteiro de obras e construção civil (operações de terraplanagem).

#### Equipamentos de Controle

Serão utilizados na umectação caminhões-pipa com sistemas de umectação com jatos d'água e aspersão com canhão aspersor. Aspersores giratórios e deslocáveis também serão usados.

Serão relacionados abaixo os equipamentos e locais a serem destinados:

- vias internas e os acessos não pavimentados, pilhas de estocagem e áreas do canteiro de obras e construção civil: 02 caminhões-pipa e aspersores giratórios e deslocáveis;
- operação de terraplenagem: 01 caminhão-pipa.

### Acompanhamento Visual da Emissão de Poeira

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

Sempre que a execução de alguma atividade estiver emitindo uma quantidade significativa de poeira, 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 poeira.

#### **8.1.5 Responsáveis pela Implementação, Operação e Acompanhamento do Programa**

A implementação e acompanhamento deste programa serão de responsabilidade do empreendedor.

Para garantir o êxito do programa propõe-se a divisão de tarefas da seguinte forma:

- ficará a cargo da empresa de construção (empreiteira) a instalação e operação dos equipamentos de controle do programa de controle de emissão de poeira e a execução de todas as demais medidas de controle previstas neste programa;
- o responsável pela gestão ambiental do Estaleiro Jurong do Brasil ficará incumbido de acompanhar a implementação do programa, de fiscalizar a sua execução, de ajustar e melhorar os métodos de controle, realizando inspeções visuais nas frentes de serviços e de elaborar relatórios de acompanhamento, de avaliação e de melhorias das medidas propostas neste programa.



### 8.1.6 Cronograma Físico

A implementação das medidas de controle de emissão de poeira se dará de maneira contígua ao início das atividades de instalação do canteiro de obras, abertura de vias de acesso e operações de terraplanagem. O término se dará com a conclusão das obras de implantação do empreendimento.

## 8.2 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS NÍVEIS DE RUÍDO LIMÍTROFE

### 8.2.1 Justificativa

A Resolução CONAMA n. 01 de 1990 dispõe sobre a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, determinando padrões, critérios e diretrizes. Para que se possa atender a esta Resolução é necessário também o atendimento à NBR 10151 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, que determina como, quando e como devem ser realizadas as medições dos níveis de ruído limítrofe.

### 8.2.2 Metodologia

Para a realização das medições dos níveis de ruído deverão ser utilizados instrumentos decibelímetros, circuito de compensação “A”, resposta lenta (slow), com microfone protegido provido de filtro de vento, posicionado à altura de 1,5 m e com inclinação aproximada de 45° em relação ao piso.

#### 8.2.2.1 Localização dos Pontos de Monitoramento

Os monitoramentos deverão ser realizados em 27 pontos, distribuídos no perímetro da área do empreendimento, regiões adjacentes e trecho de praia, conforme observado na **Figura 8-1**.



**Figura 8-1:** Mapa de localização dos pontos de monitoramentos

### 8.2.2.2 Freqüência de Medição

- **Fase de instalação**

As campanhas de monitoramento dos níveis de ruído na fase de instalação do empreendimento serão realizadas trimestralmente, com apresentação de relatório semestral ao Órgão Ambiental.

- **Fase de operação**

Conforme exigido pela Resolução CONAMA 01 de 1990, as campanhas de monitoramento dos níveis de ruído da fase de operação do empreendimento deverão ser anuais. No entanto, para que se possa avaliar a eficiência das medidas mitigadoras implementadas no estaleiro, durante o primeiro ano de operação do empreendimento, serão realizadas medições trimestrais, com envio de relatório semestral ao órgão ambiental.

### 8.2.2.3 Relatório

No relatório de monitoramento deverão constar no mínimo as seguintes informações:

- Marca, tipo ou classe e número de série de todos os equipamentos de medição utilizados.
- Data e número do último certificado de calibração de cada equipamento de medição.
- Mapa de localização dos pontos da medição.
- Horário e duração das medições de ruído.
- Nível de pressão sonora corrigido  $L_c$ , indicando as correções aplicadas.
- Nível de ruído ambiente.
- Valor do Nível de Critério de Avaliação (NCA) aplicado para a área e o horário da medição.

## **8.3 PROGRAMA DE PREVENÇÃO, CONTROLE E ACOMPANHAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS**

### **8.3.1 Introdução e Justificativa**

Embora o empreendimento esteja planejado para ser instalado em área de baixas declividades, localizadas no topo dos tabuleiros e na planície costeira, a existência de áreas de altas declividades entre as mesmas e a erosividade das chuvas da área fazem com que as intervenções na mesma tenham que ser acompanhadas de cuidados para se evitar fenômenos erosivos.

A construção e a operação do empreendimento demandarão uma série de intervenções no meio físico, notadamente para terraplanagem, construções de infraestrutura e implantação do dique seco, que resultarão na exposição de horizontes subsuperficiais, lançamento de material terroso solto na superfície do solo, redução da infiltração de água no solo e modificação do sistema de drenagem local, que podem resultar na instalação de processos erosivos.

Estas intervenções, se realizadas sem o planejamento necessário, poderão conduzir ao desencadeamento de processos erosivos do difícil controle, cujos efeitos poderão se manifestar na alteração da qualidade dos recursos hídricos locais e abertura de ravinas no interior da área.

### **8.3.2 Objetivo**

Embora as medidas mitigadoras previstas estejam prevendo uma série de ações preventivas como forma de evitar o desencadeamento de processos erosivos ou promover o seu controle, o objetivo principal deste programa é de reafirmar, estabelecer e consolidar ações que permitam um efetivo controle dos processos



erosivos, bem como permitir o monitoramento visando a avaliação da eficiência dessas ações.

### 8.3.3 Metodologia

O primeiro e principal aspecto metodológico deste programa se relaciona à elaboração e execução de um bom planejamento para as intervenções no meio físico, consciente de que, ainda nesta fase (planejamento), deverão ser adotados mecanismos de controle erosivo de forma a prevenir, mitigar ou eliminar os efeitos dessas intervenções.

Estes mecanismos de controle ambiental são extremamente variados, sendo decorrentes do tipo e porte da intervenção, bem como do local de sua realização. Assim sendo, este sistema preventivo de controle deverá contar com os instrumentos abaixo descritos, sem, contudo, eliminar a possibilidade de adoção de outras práticas de controle de erosão:

- Implantação de um sistema de drenagem ao longo do canteiro de obras, levando em consideração as chuvas intensas para a área e a área de contribuição de águas superficiais, de modo a melhor dimensionar as estruturas de drenagem.
- A locação das vias de acesso deverá priorizar traçados que sejam menos favoráveis ao desencadeamento de processos erosivos. Para tanto, estas deverão ser locadas em áreas que possibilitem menor declividade do leito estradal e taludes de menor altura e menor declividade. Os taludes já existentes deverão ser reconformados de forma a passarem declividade compatível com a alta erodibilidade do solo predominante nas encostas. Além disso, assim que forem reconformados, no caso das vias existentes, ou construídos, no caso das que serão construídas, os taludes deverão receber vegetação imediata para diminuir sua exposição aos agentes que promovem a erosão do solo.

- As estradas deverão ser cobertas por material apropriado e dotadas de sistema de drenagem. Para sua cobertura, sugere-se que o tipo e textura do material seja diferenciado de acordo com a declividade do leito estradal. Nos trechos de mais alta declividade, as águas pluviais apresentam maior energia de transporte e o material de recobrimento do leito deve ser mais grosseiro que aqueles a serem utilizados nos trechos de mais baixa declividade. Quanto ao sistema de drenagem, este deverá ser planejado de modo a não permitir o acúmulo de águas de escoamento superficial por um trecho muito longo. Assim, a intervalos que dependem da declividade do leito, da intensidade da chuva de projeto e da bacia a montante da estrada, deverão ser construídas canaletas de saída de água, que permitam que a água seja encaminhada, com segurança, para fora do leito estradal. Essas canaletas deverão ser construídas até local de baixa declividade, nunca deixando sua extremidade à meia vertente. Na saída da canaleta, sempre que necessário, deve-se construir dissipador de energia.
- Deve-se evitar o quanto for possível a execução de cortes e aterros de maior porte, com rampas extremamente longas ou demasiado íngremes.
- Os taludes deverão ser dotados de mecanismos de proteção contra erosão e quedas, construindo, sempre que necessário, canaletas de crista e de pé, além de escadas dissipadoras de energia.
- As canaletas de drenagem de maior porte deverão ser construídas com solo-cimento.
- Deve-se minimizar o intervalo de tempo entre a criação do talude e a sua vegetação. Técnicas como hidrossemeadura, mantas biodegradáveis e plantio de gramas em placas deverão ser consideradas e escolhido o mais conveniente sob os aspectos técnico e econômico.
- Deve-se priorizar a execução de práticas que envolvem o revolvimento do solo durante o período seco do ano.

O segundo aspecto metodológico deste programa é referente aos casos onde, eventualmente, não seja eficiente a prevenção contra a instalação de processos erosivos com a utilização das técnicas acima descritas. Neste caso, onde não se conseguiu evitar o desenvolvimento inicial de alguns focos de erosão, os mesmos deverão receber tratamentos específicos, conforme o tipo de ocorrência, magnitude e localização, atacando as causas que permitiram o seu desencadeamento.

#### **8.3.4 Controle e monitoramento**

As formas de controle/monitoramento para estes processos erosivos deverão envolver uma rígida inspeção visual de taludes e áreas com descarga d'água, principalmente durante a estação chuvosa. Em caso de ocorrência de início de processos erosivos, deve-se intervir imediatamente nos instrumentos de controle, de forma que eles voltem a funcionar conforme projeto.

#### **8.3.5 Cronograma Físico**

O estabelecimento das ações preventivas deverá ocorrer durante a fase de planejamento, sendo sua execução implementada simultaneamente às intervenções no meio físico e mantido seu monitoramento/acompanhamento durante o restante da fase de implantação do empreendimento, e também durante a fase de operação.

Para as ações corretivas, nos casos onde eventualmente sejam adotadas, as mesmas deverão ser implementadas imediatamente quando da constatação de sua necessidade, devendo seu monitoramento ser executado até a correção do problema.



## 8.4 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

### 8.4.1 Introdução e Justificativa

A implantação e a operação do Estaleiro Jurong Aracruz implicarão na execução de diversas atividades que produzem resíduos sólidos, desde os recicláveis/reutilizáveis até os perigosos, cujas destinações finais deverão ocorrer em locais devidamente adequados e licenciados.

Na atual conjuntura, a sociedade passa por uma explosão demográfica baseada no consumo e na cultura de usar/descartar, causando uma preocupação crescente com o meio ambiente e, em especial, com o gerenciamento dos resíduos produzidos. Com o correto gerenciamento de seus resíduos, notadamente, as empresas, além de ganhos ambientais e adequação às legislações pertinentes, geram vantagens financeiras, reduzindo o uso dos recursos naturais e agregando valor de mercado a um produto tido anteriormente como rejeito do processo produtivo.

A necessidade de se aproveitarem os resíduos não resulta apenas do propósito de economizar: trata-se de uma ação fundamental para preservar o meio ambiente. A gestão integrada de resíduos proporciona benefícios sociais, econômicos e ambientais.

Neste Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos, são estabelecidas as diretrizes para os procedimentos a serem aplicados durante a instalação, pela empreiteira contratada e supervisionados pelo empreendedor, e durante a operação do empreendimento, visando ao cumprimento das legislações ambientais federal, estadual e municipal vigentes.

## 8.4.2 Objetivo

### 8.4.2.1 Geral

Este programa objetiva a mitigação dos possíveis impactos ambientais causados pela geração dos resíduos sólidos durante as fases de instalação e operação do Estaleiro Jurong Aracruz, no município de Aracruz/ES. O programa busca a descrição dos resíduos sólidos, desde sua fonte geradora, tipo, classificação, características e descrição do sistema de segregação, manuseio, coleta, armazenamento temporário e destinação final dos mesmos.

A implementação deste programa visa assegurar que seja gerada a menor quantidade possível de resíduos durante as fases do empreendimento, de forma que não representem impactos significativos sobre o meio ambiente, ou que seus efeitos sejam minimizados.

### 8.4.2.2 Específicos

- Prever e classificar os principais resíduos a serem gerados nas fases de implantação e operação do empreendimento.
- Identificar, antes da obra, os locais adequados para a disposição dos resíduos previstos.
- Elaborar um plano de redução da geração, coleta seletiva e manejo/disposição de resíduos.
- Descrever as técnicas existentes a serem implantadas para o armazenamento, tratamento e disposição final dos diferentes tipos de resíduos sólidos previstos para o empreendimento.
- Manejar os resíduos durante as obras, conforme as especificações deste Programa.
- Fiscalizar, continuamente, as atividades geradoras de resíduos durante a instalação e operação do empreendimento.

- Registrar todos os fluxos de cada resíduo, desde a sua geração até a destinação final.

#### **8.4.3 Público alvo**

O público alvo deste Programa são todos os trabalhadores envolvidos na construção e na operação do empreendimento, desde a gerência e funcionários da JURONG DO BRASIL até os que forem por ela contratados ou subcontratados, incluindo as empresas contratadas para coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos gerados. Fazem parte, também, do público alvo o Poder Público local (Prefeitura de Aracruz) e o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA).

#### **8.4.4 Metodologia**

As diretrizes e procedimentos quanto à identificação, classificação, acondicionamento temporário e final dos resíduos adotados neste programa estão baseados em técnicas recomendadas pelas legislações pertinentes e normas técnicas específicas, obedecendo aos padrões estabelecidos pelos órgãos ambientais.

Neste programa são apresentadas e adotadas condutas de gerenciamento que priorizam a segregação por grupo de resíduos, objetivando principalmente:

- Distinguir os resíduos provenientes do processo produtivo e do setor administrativo/operacional.
- Adotar alternativas para disposição final, com vistas prioritariamente a reutilização, reciclagem e comercialização.
- Adotar medidas para a redução de volumes gerados.
- Identificar e acondicionar adequadamente os resíduos gerados, mesmo os que não necessitem de manejo especial.

O gerenciamento de resíduos provenientes das fases de instalação e operação do Estaleiro Jurong Aracruz seguirá os critérios adotados neste programa, permitindo o acompanhamento das informações e o rastreio de todos dados relacionados à geração, coleta, acondicionamento, transporte, disposição intermediária e final dos resíduos gerados pela empresa. Estão previstos as etapas descritas a seguir, desde a geração até a destinação final dos resíduos.

#### 8.4.4.1 Etapa I - Identificação e classificação dos resíduos

Os resíduos a serem gerados na fase de implantação e de operação do empreendimento deverão ser classificados conforme o estabelecido nas Resoluções CONAMA nos 307/02 e 348/04, que classificam os resíduos da construção civil, e segundo a Norma NBR 10.004/04, da ABNT, que classifica os resíduos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que eles possam ter manuseio e destinação final adequados. Deverá, também, ser seguido o padrão de cores para os recipientes coletores, estabelecido pela Resolução CONAMA nº275/01 (**Figura 8-2**).

|               |                                               |                 |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AZUL</b>   | Papel/Papelão                                 | <b>VERMELHO</b> | Plástico                                                                            |
| <b>VERDE</b>  | Vidro                                         | <b>AMARELO</b>  | Metal                                                                               |
| <b>PRETO</b>  | Madeira                                       | <b>LARANJA</b>  | Resíduos Perigosos                                                                  |
| <b>BRANCO</b> | Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde | <b>ROXO</b>     | Resíduos radioativos                                                                |
| <b>MARROM</b> | Resíduos orgânicos                            | <b>CINZA</b>    | Resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação |

**Figura 8-2:** Padrão de Cores, conforme Resolução CONAMA 275/01

Com isso, os resíduos deverão obedecer à seguinte classificação:

- **Classe A:** são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
  - a) De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplenagem;
  - b) De construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.), argamassa e concreto;
  - c) De processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc.) produzidas nos canteiros de obras;
- **Classe B:** são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;
- **Classe C:** são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação/reutilização, tais como os produtos oriundos do gesso, isopor, entre outros;
- **Classe D:** são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde, oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Quanto aos seus potenciais riscos ambientais, para que os resíduos possam ter manuseio e destinação adequados, devem obedecer à norma de classificação NBR 10.004/04:

- **Resíduos Classe I – Perigoso**

São aqueles que apresentam periculosidade para a saúde pública e o meio ambiente em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

- **Resíduos Classe II – Não Perigoso**

- a) Resíduos Classe II-A – Não Inertes: São aqueles que podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Como exemplo desses materiais, citam-se madeira, papel e papelão.
- b) Resíduos Classe II-B – Inertes: Quaisquer resíduos que, quando solubilizados em água, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, exceto em relação aos padrões de aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor. Como exemplo desses materiais, podem-se citar rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas, que não são decompostos prontamente.

Conhecidos previamente os resíduos, foram consultados os Anexos A, B, D e E da NBR- 10004:2004, buscando quais se enquadravam dentro delas, sendo classificados como Classe I – Perigosos.

#### *8.4.4.2 Etapa II – Segregação e acondicionamento dos resíduos*

Os processos envolvidos na implantação e operação do empreendimento gerarão resíduos passíveis de reutilização, de reciclagem ou que possam servir como matéria prima para outro tipo de atividade. Para que isso aconteça, os mesmos precisam apresentar “qualidade”, ou seja, devem ser coletados e armazenados de forma que não se misturem ou que percam suas características. Esse tipo de controle ambiental pode se tornar uma fonte de renda adicional para a empresa.

A mistura de resíduos sólidos além de poder provocar reações indesejáveis, interfere na “qualidade” e características dos mesmos, podendo causar um aumento do volume de resíduo a ser tratado/disposto, ocasionando aumento de custo, principalmente se a mistura for considerada perigosa.

Os resíduos recicláveis, como papel, metal, plástico e vidro, dentre outros, não podem estar contaminados com qualquer outro tipo de resíduos, como os orgânicos ou oleosos, por exemplo, antes de seu armazenamento, que deve ser em recipientes com tampas e protegidos das intempéries e vetores de doenças.

A segregação deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou nas áreas de acondicionamento, respeitadas as classes de resíduos. A forma de coleta dependerá do tipo de resíduo, da quantidade gerada e da frequência de geração. Os acondicionadores serão identificados utilizando-se as cores padronizadas na Resolução CONAMA Nº 275 de 25 de abril de 2001, apresentadas anteriormente.

#### *8.4.4.3 Etapa III - Coleta e Transporte dos Resíduos*

O gerador deverá garantir, até a etapa de coleta e transporte, o confinamento dos resíduos após a geração, assegurando, em todos os casos, as condições de reutilização e de envio para reciclagem.

O transporte interno dos resíduos, ou seja, nos canteiros de obras, deverá considerar o uso de equipamentos que facilitem o trabalho dos funcionários. Ao final de um serviço, os resíduos deverão ser transportados até a área de armazenamento. Para o transporte de resíduos devem ser observadas as normas ABNT de transporte de cargas perigosas, NBR-7500, NBR-7501, NBR-7502, NBR-7503, NBR-7504 e NBR-13221.

As tarefas de limpeza da obra estão ligadas ao momento da geração dos resíduos, à realização simultânea da coleta, segregação e à varrição dos



ambientes. Quanto maior for a frequência e menor a área-objeto da limpeza, melhor será o resultado final, com redução do desperdício de materiais e ferramentas de trabalho, melhoria da segurança na obra e aumento da produtividade dos operários.

Todos envolvidos na manipulação dos resíduos deverão estar devidamente equipados com EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) adequados, com capacetes, luvas, botas, óculos e uniformes. Os EPIs deverão estar sempre higienizados e em boas condições de utilização, da mesma forma que os equipamentos e recipientes empregados. Deve-se dar preferência a produtos de limpeza neutros e biodegradáveis.

#### 8.4.4.4 Etapa IV - Armazenamento temporário e disposição final dos resíduos

Estima-se que, durante a fase de construção e operação do empreendimento, serão gerados resíduos de todas as classes. Dever-se-á dar maior atenção à possibilidade de reaproveitamento dos resíduos antes de seu descarte. O tratamento externo deverá direcionar os resíduos para suas devidas destinações finais, sempre maximizando a reciclagem. Atenção especial deverá ser dada à possibilidade da reutilização de materiais ou mesmo à viabilidade econômica da reciclagem dos resíduos no canteiro (instalação) ou no estaleiro (operação), evitando sua remoção e destinação.

A gestão dos resíduos sólidos gerados será conduzida e documentada em cumprimento aos dispositivos legais e à boa prática de gerenciamento ambiental. As empresas contratadas para efetuarem a disposição final deste material deverão estar licenciadas para exercerem tal atividade. Os manifestos de transporte e certificados de destinação destes resíduos deverão ser arquivados e disponibilizados aos órgãos fiscalizadores quando forem solicitados.

##### 8.4.4.4.1 Fase de Instalação

Os resíduos gerados serão armazenados em local determinado e dimensionado para tal finalidade. Este deverá ser disposto em área interna ao canteiro de obras e próximo ao local de geração.

Após acúmulo de volume que viabilize a destinação final dos resíduos, estes estarão aptos a serem retirados das áreas de armazenamento temporário de resíduos e encaminhados aos seus respectivos fins, conforme descrições a seguir:

- **Resíduos Classe A**

Estes resíduos deverão ser reutilizados nas atividades construtivas, na forma de agregados, ou dispostos em bota-foras licenciados, ou mesmo encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir sua utilização ou reciclagem futura.

- **Resíduos Classe B**

Estes deverão ser encaminhados a empresas que a permitir sua reutilização ou reciclagem futura. Não poderão estar contaminados com qualquer outro tipo de resíduos, como os orgânicos ou oleosos, por exemplo, antes de seu armazenamento, e deverão ser armazenados em recipientes com tampas e protegidos das intempéries.

- **Resíduos Classe C**

Estes resíduos deverão ser encaminhados para um aterro de construção civil, ou, ainda, para aterro industrial.

- **Resíduos Classe D**

Estes resíduos serão encaminhados a aterros industriais e/ou empresas que promovam incineração, coprocessamento ou rerrefino. Os resíduos perigosos, Classe D, como pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, hospitalares, dentre outros, deverão ser acondicionados em recipientes especiais e que assegurem o isolamento destes do meio ambiente, até que cheguem às suas devidas destinações finais. Cabe lembrar que os resíduos perigosos também poderão ser recicláveis, como as baterias, lâmpadas e óleos usados.

É importante ressaltar que o concreto a ser utilizado na obra deverá ser adquirido de terceiros, neste caso, quaisquer volumes de concreto que estejam fora de especificação técnica deverão retornar à concreteira, ficando sob sua responsabilidade a disposição final deste resíduo.

#### 8.4.4.4.2 Fase de Operação

Os resíduos classificados previamente como Classe II-B não poderão estar contaminados com substâncias, materiais ou outros resíduos Classe I ou II-A. Ex: uniformes contaminados com óleo lubrificante ou graxa serão considerados Classe I.

Os resíduos gerados durante a operação do Estaleiro Jurong Aracruz serão armazenados em local com área de 1.800 m<sup>2</sup>, piso impermeabilizado, ventilado e composto por um ambiente coberto (Galpão de Resíduos) de e outro descoberto (Pátio de Resíduos).

Os resíduos perigosos serão acondicionados em tambores ou similares, desde que atendam as condições técnicas de segurança. O armazenamento de tambores de resíduos Classe I ou II será realizado no Galpão de Resíduos. Essa forma de armazenamento obedecerá aos seguintes critérios:

- Os tambores ou similares serão devidamente identificados, através de cores (CONAMA 275/01);
- Os recipientes de acondicionamento serão de materiais compatíveis com as características dos resíduos;
- Os tambores ou similares ficarão fechados, só sendo abertos para a verificação e manipulação dos resíduos;
- O local de armazenamento dos resíduos Classe I ou II será coberto e possuirá piso impermeabilizado; os recipientes não deverão ficar apoiados diretamente sobre base, mas sobre *pallets*;
- Uma das baias do galpão de resíduos possuirá um sistema de contenção de resíduos líquidos derramados, de forma que também impeça o fluxo de escoamento superficial da vizinhança para seu interior e com um dreno com válvula de bloqueio para o caso de uso de água no combate a incêndio;

- No caso da ocorrência de vazamentos ou derramamentos de resíduos, os mesmos deverão ser recolhidos da caixa de acumulação e novamente acondicionados em recipientes novos;
- O responsável pelo sistema de armazenamento deverá realizar inspeções periódicas visando identificar possíveis irregularidades.

Após acúmulo de volume que viabilize a destinação final dos resíduos, estes estarão aptos a serem retirados das áreas de armazenamento temporário de resíduos e encaminhados aos seus respectivos fins, conforme descrições a seguir:

- **Resíduos Classe IIB**

Este grupo é composto, basicamente, por: sucata metálica, madeira usada, tubos, flanges, válvulas, entre outros materiais inertes. Devido às dimensões, geralmente de grande porte, este material será disposto no Pátio de Resíduos. Estes resíduos serão comercializados para reaproveitamento de sua parte metálica e plástica, principalmente. O Pátio de Resíduos será em área descoberta e possibilitará a segregação destes tipos de resíduos, para que possam ser comercializados posteriormente.

- **Resíduos Classe IIA e I**

Pelas características básicas destes resíduos, eles serão armazenados no Galpão de Resíduos, dimensionado para disposição intermediária da grande maioria dos grupos de resíduos. O galpão tornará possível à disposição intermediária destes resíduos, de forma a garantir a segurança no seu estoque e a minimização de riscos ambientais. Os resíduos perigosos (Classe I) serão acondicionados em tambores e empilhados conforme a necessidade e condições adequadas.

## **8.5 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE ÁGUAS SUPERFICIAIS E EFLUENTES**

Para o cumprimento deste programa, deverá ser elaborado um projeto para monitorar a qualidade dos cursos d'água que drenam a área de influência direta do empreendimento, das águas de escoamento superficial do interior do mesmo, assim como de seus efluentes líquidos.

### **8.5.1 Introdução/justificativa**

Existem três cursos d'água que drenam a área, dois intermitentes e um permanente. Dos dois intermitentes, os talwegues Norte e Sul, o primeiro atravessa a área em seu sentido transversal, enquanto o último tem a totalidade de seu leito no interior da mesma. Ambos terão seus leitos perturbados pela obra, o talvegue Sul será praticamente todo aterrado, deixando de ser um curso d'água intermitente, enquanto que, no talvegue Norte, será implantado um espelho d'água a montante de onde será construído o dique seco, em seu trecho final. O rio permanente que drena a área do empreendimento é o córrego do Sahy, em cuja foz existe um manguezal de dimensões consideráveis e que recebe águas de escoamento superficial provenientes da área do empreendimento. Estas águas superficiais aportam ao estuário através de uma depressão no terreno localizada ao sul da área do empreendimento.

Sendo um empreendimento de grandes dimensões, as águas de escoamento superficial provenientes de eventos pluviométricos que precipitarão sobre sua área poderão atingir volumes significativos, carreando poluentes para o leito dos corpos d'água da área. Conforme sugerido no Capítulo 7 referente às Medidas Mitigadoras dos Impactos, deverá ser construída uma lagoa de decantação para as águas superficiais antes de estas serem descartadas.

O empreendimento contempla a construção de duas estações de tratamento de efluentes, sendo uma para efluentes domésticos e outra para efluentes industriais.

## 8.5.2 Objetivos

Os objetivos deste projeto são:

- Acompanhar as alterações de qualidade das águas dos corpos hídricos interiores na área de influência do estaleiro;
- Acompanhar a qualidade dos efluentes das estações de tratamento do empreendimento;
- Acompanhar a qualidade das águas de escoamento superficial do estaleiro.

## 8.5.3 Público alvo

O público alvo deste Programa é composto pela administração do estaleiro, especialmente seu setor ambiental, e técnicos de órgãos ambientais. Fazem parte, também, do público alvo o Poder Público local (Prefeitura de Aracruz) e o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA).

## 8.5.4 Plano de Trabalho/Metodologia

De forma resumida, a metodologia e algumas orientações e diretrizes para compor o Plano de Trabalho estão descritas a seguir.

### 8.5.4.1 Identificação dos pontos de monitoramento de qualidade das águas

Para o curso d'água do talvegue Norte, deverão ser coletadas amostras em um ponto situado a montante da área do empreendimento e em outro no espelho d'água a ser criado no interior da área.

Para o córrego do Sahy, deverão ser coletadas amostras em dois pontos, o primeiro a montante e o segundo a jusante da área onde a depressão no terreno que existe ao sul da área do empreendimento se encontra com o estuário. Os efluentes das estações de tratamento deverão ser monitorados em seções



localizadas imediatamente a montante e a jusante do ponto de lançamento no corpo receptor. Os efluentes da lagoa de decantação de águas de escoamento superficial deverão ser monitorados em ponto localizado imediatamente a jusante da mesma.

A posição geográfica exata destes pontos deverá ser determinada e apresentada em mapa em escala compatível.

#### *8.5.4.2 Determinação dos parâmetros de qualidade de água a serem analisados*

Os parâmetros de qualidade de água a serem analisados deverão ser determinados antes do início deste Programa de Monitoramento. Para tanto, deverá ser feita uma análise do tipo de material a ser tratado nas estações, da eficiência do tratamento, assim como do tipo de efluente a ser originado.

#### *8.5.4.3 Periodicidade de amostragem*

Para o caso da lagoa de decantação de águas de escoamento superficial, deverão ser coletadas amostras durante os principais eventos pluviométricos. Para tanto, deverá ser instalado um amostrador automático a ser acionado pela elevação do nível de água do canal de saída da lagoa e a tubulação de entrada do amostrador posicionada imediatamente a jusante da lagoa de decantação.

Para amostragem do curso d'água do talvegue Norte e do córrego do Sahy, e dos efluentes dos sistemas de tratamento de efluentes, deverão ser coletadas amostras mensalmente.

Após a coleta, as amostras deverão ser conservadas apropriadamente e encaminhadas imediatamente a laboratório especializado para análise.

#### **8.5.4.4 Definição do intervalo de tempo de monitoramento**

A amostragem do curso d'água do talvegue Norte e do córrego do Sahy deverá ser iniciada pelo menos dois meses antes do início da instalação do canteiro de obras, devendo perdurar durante toda a obra e durante um ano após o término da implantação do mesmo.

#### **8.5.5 Cronograma Físico**

O cronograma deste programa de monitoramento dependerá do intervalo de tempo em que perdurarão as obras. O início do mesmo se dará a dois meses do início da instalação do canteiro de obras e terminará no final do primeiro ano após o final das obras de instalação do estaleiro.

#### **8.5.6 Avaliação e continuidade**

Ao término do programa, no final do primeiro ano após o fim da instalação do estaleiro, este será avaliado quanto ao posicionamento dos pontos de amostragem, parâmetros escolhidos e periodicidade de amostragem. A continuidade do programa deverá ser estabelecida em comum acordo com o órgão ambiental.

## 8.6 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO

### 8.6.1 Introdução e justificativa

As atividades previstas no empreendimento, tanto para a fase de instalação como para a fase de operação, a exemplo do armazenamento de combustíveis e presença de oficinas de manutenção, se apresentam com potencial para promoverem alteração da qualidade das águas subterrâneas do aquífero raso da região, sobretudo em casos acidentais.

Outra forma potencial para que possa vir a ocorrer a contaminação do lençol freático refere-se a vazamento de resíduos e efluentes oleosos para o meio ambiente. Particularmente no caso do Estaleiro Jurong Aracruz, face às dimensões do empreendimento, espera-se o manuseio de volumes significativos de insumos e produtos durante a operação, bem como taxas de geração elevadas de resíduos nesta mesma fase.

Dentre os resíduos a serem gerados no empreendimento encontram-se aqueles classificados como perigosos – Classe I, a exemplo de resíduos contendo óleos, graxas e lubrificantes, vernizes, baterias, pilhas, resíduos de jateamento, que antes de serem encaminhados para disposição final ou tratamento deverão ser armazenados temporariamente na área do empreendimento.

O conjunto de todas estas atividades, instalações, resíduos armazenados e efluentes gerados se apresenta com grande potencial para promoverem alterações na qualidade das águas subterrâneas do aquífero freático da região em estudo.

Adicionalmente, têm-se ainda, durante a fase de implantação, as interferências previstas para o lençol freático na área do empreendimento e seu entorno, referentes à necessidade de rebaixamento deste lençol freático para que seja possível a construção do dique seco. A construção deste dique irá rebaixar o nível

das águas freáticas na região dos Tabuleiros Costeiros através da criação de um cone de depleção a partir do mesmo. Este cone tenderá a se normalizar a partir de uma determinada distância da escavação para implantação do dique.

O rebaixamento do lençol se torna necessário para que a água do lençol não aflore dentro da escavação quando o avanço da escavação atingir o nível freático, atrapalhando o desenvolvimento da obra.

A técnica de rebaixamento do lençol freático prevê a instalação de alguns poços para que se realize o bombeamento das águas do mesmo no entorno da área a ser escavada, provocando o rebaixamento localizado destas águas. É este bombeamento que irá criar o cone de depleção que aprofundará o nível do lençol freático na área do estaleiro e seu entorno.

Este rebaixamento localizado do lençol freático poderá resultar em problemas de indisponibilidade de água para eventuais usuários que realizem a captação de água em cacimbas ou poços rasos no entorno do empreendimento. Da mesma forma, poderá haver redução da disponibilidade hídrica de subsuperfície para a vegetação desta área.

Para a fase de operação do empreendimento este impacto não é esperado, uma vez que o dique seco deverá ser dotado de paredes laterais de concreto, não mais sendo necessário o bombeamento do lençol freático. Esta parede lateral deverá funcionar como uma barreira hidráulica para a circulação das águas subterrâneas naquele local, mas estas não mais serão rebaixadas. Espera-se que nesta fase ocorra o retorno do lençol freático aos seus níveis normais, respeitando-se a sazonalidade e oscilações do mesmo.

São estas alterações potenciais que poderão vir a ocorrer no lençol freático que justificam a adoção de um programa de acompanhamento do nível do lençol freático e da qualidade das águas subterrâneas na região do empreendimento. Com a implantação do programa ora proposto, antes do início da fase de

instalação, será possível acompanhar tanto as variações do nível lençol freático quanto de sua qualidade ao longo do tempo.

Contribui ainda para justificar o presente programa os aspectos legais, respaldados pela Lei Estadual nº 6.295, de 26 de julho de 2000, que dispõe sobre a administração, proteção e conservação das águas subterrâneas do domínio do Estado e dá outras providências.

Assim, este programa deverá se constituir em um instrumento de controle ambiental relativo ao aspecto ambiental representado pelas águas subterrâneas, uma vez que os resultados do monitoramento permitirão, caso necessário, a tomada de decisões e a articulação de ações e medidas visando a reversão de alguma eventual alteração na qualidade das águas subterrâneas.

### 8.6.2 Objetivos

Este programa tem como objetivos principais o que se apresenta a seguir:

- Confirmar a caracterização inicial das águas subterrâneas realizada no diagnóstico ambiental e permitir o monitoramento da qualidade do lençol freático, garantindo o acompanhamento de sua qualidade e permitindo o melhor gerenciamento deste aspecto ambiental;
- Acompanhar as oscilações do lençol freático durante a etapa de construção do dique seco, quando ocorrerá o rebaixamento do lençol freático, permitindo a identificação de eventuais prejudicados por tal rebaixamento, de forma que possa haver a compensação imediata de tais prejuízos.

### 8.6.3 Plano de trabalho e metodologia

Apresenta-se a seguir, de forma resumida, a metodologia e algumas orientações e diretrizes para compor o Plano de Trabalho a ser desenvolvido para implantação do programa proposto de monitoramento das águas do lençol freático.

#### 8.6.3.1 Fase anterior à instalação do empreendimento

Nesta fase, anteriormente ao início das obras, deverá ser realizado o cadastro de eventuais usuários das águas do lençol freático nos possíveis locais onde haverá rebaixamento do mesmo, quantificando-se o volume utilizado por cada usuário. Este cadastro tem por objetivo preparar o usuário e o empreendedor para a necessidade de se realizar o aprofundamento dos poços rasos ou cacimbas de forma a garantir a manutenção do nível de água para os usuários da mesma.

Em seguida deverão ser instalados poços provisórios de monitoramento de nível de água compondo uma rede estrategicamente distribuída para avaliar adequadamente o rebaixamento do lençol freático até o retorno do lençol às suas condições originais ou próximas daquelas.

A periodicidade a ser utilizada na parte do programa voltada para o controle de nível deverá ser de 5 dias em todos os poços, devendo os relatórios referentes a esta parte do programa serem apresentados ao IEMA trimestralmente enquanto durar a escavação do dique seco, indicando a existência de prejudicados pelo rebaixamento do aquífero.

O relatório final deverá ser conclusivo, indicando as oscilações ocorridas e a comparação entre os níveis inicial e final e seus reflexos para os usuários do lençol freático.

#### 8.6.3.2 Fases de instalação e operação do empreendimento

Durante a fase de instalação do empreendimento deverão ser instalados poços de monitoramento de águas subterrâneas de forma a compor uma rede de poços de monitoramento permanentes que permitam o acompanhamento da qualidade das águas ao longo da operação do empreendimento.

Relacionam-se a seguir as diversas etapas que deverão compor esta parte do programa.

##### Instalação dos Poços de Monitoramento

Com base no posicionamento estabelecido para os poços de monitoramento da água, serão realizadas as perfurações e implantados os poços de monitoramento, segundo a Norma ABNT NBR 13.895 – Construção de Poços de Monitoramento e Amostragem.

##### Realização de Testes de Permeabilidade

Em alguns poços de monitoramento estrategicamente selecionados deverão ser realizados testes de permeabilidade para a determinação das novas características hidráulicas do subsolo (condutividade hidráulica) após a criação de cortes e aterros no terreno, visando a determinação da velocidade de escoamento do fluxo de água subterrânea.

##### Levantamento Topográfico

Depois de perfurados e montados, os poços de monitoramento serão amarrados topograficamente em base cartográfica, determinando-se as cotas da boca e do nível de água de cada poço, de forma a definir com precisão um novo Mapa Potenciométrico e as direções preferenciais de escoamento das águas de subsuperfície após as intervenções a serem realizadas no terreno.

### Definição dos Parâmetros a Serem Analisados em Cada Amostra

Ressalta-se que os parâmetros a serem analisados deverão ser elencados na etapa posterior do licenciamento ambiental, quando do detalhamento do presente programa. Todavia, deverão necessariamente ser adequados aos produtos ou resíduos manuseados e armazenados em superfície em cada local onde se pretende instalar um poço de monitoramento. Deverá ser apresentada uma relação indicando, para cada ponto de monitoramento, os parâmetros a serem analisados em laboratório.

### Amostragens e Análises Laboratoriais

As amostras de água subterrânea serão coletadas, preservadas e analisadas, segundo o Guia de Amostras da CETESB, determinando-se os parâmetros a serem indicados. Para a coleta serão utilizados *baylers* descartáveis de polietileno, sendo um *bayler* individual para cada poço.

### Análise e Interpretação dos Resultados Analíticos

Os resultados analíticos referentes a cada campanha de monitoramento da qualidade da água subterrânea serão devidamente tratados e comentados.

Como padrão de comparação para os resultados analíticos obtidos em laboratório deverá ser adotada a recente Resolução CONAMA 396/08, de abril de 2008.

Esta Resolução, que dispõe sobre as diretrizes ambientais para enquadramento das águas subterrâneas, apresenta, dentre outros aspectos, uma listagem de compostos com os respectivos Valores Máximos Permitidos (VMP) para as águas subterrâneas no Brasil. Utilizar-se-ão os VMPs desta Resolução CONAMA referentes ao uso preponderante de consumo humano, que são mais conservadores e restritivos que os usos preponderantes referentes à dessedentação de animais, irrigação e recreação.



## Periodicidade

O detalhamento do programa, a ser elaborado nas etapas subseqüentes do licenciamento ambiental, deverá estabelecer a periodicidade do monitoramento, ressaltando-se, todavia, que a partir dos resultados analíticos obtidos no primeiro ciclo de monitoramento, associados à velocidade de fluxo, será possível avaliar a necessidade de um acompanhamento sistemático de alguma área específica, caso ocorram alterações que justifiquem tal procedimento, ou ainda redimensionar a periodicidade de monitoramento, reduzindo-se às campanhas anuais.

## Relatórios

Os relatórios referentes ao Programa de Monitoramento da Qualidade do Lençol Freático, que deverão ser apresentados ao IEMA, consistem em dois tipos de relatório, sendo um relativo a implantação dos poços e o outro referente ao monitoramento das águas subterrâneas. Detalha-se a seguir o conteúdo destes dois tipos de relatórios:

O Relatório de Implantação dos Poços deverá conter:

- Mapa indicando a localização precisa dos poços instalados;
- Perfis litológicos ao longo de cada poço instalado;
- Perfil construtivo de cada poço instalado;
- Resultados dos testes de permeabilidade e métodos utilizados nos testes;
- Levantamento topográfico das bocas dos poços instalados;
- Mapa Potenciométrico da área com indicação das direções dos fluxos preferenciais das águas subterrâneas e sua velocidade aparente.

O Relatório do Monitoramento dos Poços deverá conter:

- Mapa com a localização das atividades realizadas;
- Tabelas com apresentação dos resultados analíticos;
- Diagnóstico da qualidade das águas subterrâneas, comparando-se os resultados com padrões legais;

- Análise crítica dos resultados quando comparados aos padrões de qualidade de água subterrânea aceitos nacional e internacionalmente;
- Identificação das áreas e instalações com evidências de contaminações, caso existentes;

#### 8.6.3.3 *Cronograma Físico*

A implantação da parte do programa voltada para o controle de nível deverá se iniciar antes do início das obras de escavação do dique seco, estendendo-se até o término das mesmas. A parte deste programa voltada para o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas deverá ocorrer, necessariamente, antes do início da fase de operação do empreendimento, de forma a confirmar a caracterização da qualidade das águas anteriormente ao início da operação do empreendimento.

## **8.7 PROGRAMA DE MONITORAMENTO MARINHO DO ESTALEIRO JURONG ARACRUZ**

### **8.7.1 Introdução e Justificativas**

Nas fases de instalação e operação, a ressuspensão de sedimento durante as atividades de dragagem e operação portuária poderá afetar a comunidade pelágica, bentônica e nectônica. Além disso, com a construção da nova estrutura de enrocamento (Cais e quebramar) haverá ampliação dos locais para fixação das espécies incrustantes e para abrigo de variadas espécies dos diversos grupos que compõem a fauna da região. Na fase de operação do empreendimento, o lançamento de óleo e efluentes, mesmo que tratados deverá representar um risco de alteração da qualidade das águas marinhas e por consequência afetar as comunidades aquáticas do entorno. Soma-se a isso, o risco de introdução de espécies exóticas (água de lastro), o atropelamento, afugentamento e aprisionamento de fauna. Esse cenário, além disso, apresenta o potencial de interferência nos recursos pesqueiros, afetando a comunidade de pesca artesanal local. Nesse sentido, propõe-se a implantação dos seguintes programas para a fase de instalação e operação do empreendimento:

- Programa de monitoramento da comunidade planctônica (fitoplâncton, zooplâncton e ictioplâncton).
- Programa de monitoramento da comunidade bentônica (fitobentos e zoobentos de substrato inconsolidado e consolidado).
- Programa de monitoramento da ictiofauna marinha.
- Programa de monitoramento da atividade pesqueira.
- Programa de monitoramento de fauna durante a operação do dique seco.

## 8.7.2 Objetivos

### 8.7.2.1 Objetivo Geral

O presente Programa tem como objetivo principal identificar e avaliar os possíveis efeitos ao meio ambiente oriundos da instalação e operação do empreendimento.

### 8.7.2.2 Objetivos Específicos

- Monitorar a comunidade planctônica (fitoplâncton, zooplâncton e ictioplâncton) da área de influência do empreendimento.
- Monitorar a comunidade bentônica (fitobentos e zoobentos de substrato inconsolidado e consolidado) da área de influência do empreendimento.
- Monitorar a comunidade ictiofauna marinha da área de influência do empreendimento.
- Monitorar a comunidade atividade pesqueira da área de influência do empreendimento.
- Monitorar a fauna durante a operação do dique seco com objetivo de minimizar injúrias a organismos marinhos carregados durante o processo.
- Monitorar o lançamento do material dragado na área do Bota-fora.

## 8.7.3 Metodologia

### 8.7.3.1 Área de Estudo e Desenho Amostral

A área de estudo proposta no presente programa de monitoramento do Estaleiro Jurong Aracruz compreenderá a área de influência do empreendimento, sendo o desenho amostral proposto na **Figura 8-3**. Dessa forma, são propostos para as comunidades planctônicas 12 pontos amostrais, sendo que duas deste serão

localizadas na área destinada ao descarte do sedimento proveniente das operações de dragagem. Para a comunidade bentônica de substrato inconsolidado os mesmos pontos amostrais são propostos, entretanto, para a comunidade bentônica de substrato consolidado, cinco pontos amostrais são propostos, sendo que dois destes são direcionados para as estruturas artificiais que serão instaladas na região (cais e quebra-mar). Para a comunidade de peixes, três estações amostrais são propostas.



**Figura 8-3:** Localização dos pontos e estações amostrais do Programa de Monitoramento Marinho do Estaleiro Jurong Aracruz.

**Legenda:** Pontos Azuis – Pontos amostrais de plâncton e bentos de substrato inconsolidado;  
Pontos Vermelhos – Pontos Amostrais de bentos de substrato consolidado natural;  
Pontos Verdes – Pontos Amostrais de bentos de substrato consolidado artificial;  
Linhas Amarelas – Estações Amostrais de Ictiofauna;  
Área em L (laranja) – Área do Bota-fora (ilustrativa).

O monitoramento da biota aquática será feito com periodicidade trimestral, sendo a primeira campanha pré-operacional (caracterização) antes do início das atividades de instalação. Serão caracterizados os seguintes grupos biológicos do ambiente marinho: plâncton (fitoplâncton, zooplâncton, ictioplâncton), bentos

(fitobentos e zoobentos de substrato inconsolidado e consolidado), ictiofauna e atividade pesqueira. Durante a operação do dique seco, na fase de operação do empreendimento, também será realizado um monitoramento da fauna com potencial ocorrência de captura acidental durante o processo de enchimento do dique. É importante ressaltar que a malha amostral abrange tanto o ambiente marinho adjacente ao empreendimento, quanto a área de Dragagem e Bota-fora.

#### 8.7.3.2 Comunidade Fitoplanctônica

As amostras quantitativas de fitoplâncton serão coletadas em 10 pontos amostrais utilizando-se uma garrafa de Van Dorn na superfície e fundo dos pontos amostrais. Já na área de descarte as coletas serão realizadas em 2 pontos amostrais, também na superfície e fundo. Ao mesmo tempo, será realizado um arrasto horizontal na sub-superfície durante 5 minutos em cada ponto amostral com uma rede de plâncton do tipo cilíndrico-cônica com abertura de malha de 60 micrômetros de diâmetro de boca para análise qualitativa do fitoplâncton. Todas as amostras serão imediatamente fixadas com solução de formol a 5%.

A observação qualitativa do fitoplâncton, para obtenção da lista de espécies será realizada em microscópio óptico, equipado com câmara clara e ocular de medição. Os organismos serão identificados analisando-se as suas características morfológicas e morfométricas, utilizando-se bibliografia especializada, destacando: PRESCOTT (1975), KOMARÉK & FOTT (1983), SANT'ANNA (1984), BALECH (1988), PARRA & BICUDO (1995) e TOMAS (1997).

A contagem do fitoplâncton será feita utilizando-se câmaras de sedimentação de Utermöhl (UTHERMÖHL, 1958) em microscópio invertido com aumento de 400 vezes. O procedimento de contagem escolhido será o dos campos aleatórios descritos por UEHLINGER (1964).

Para cada amostra serão contadas duas réplicas, tendo como resultado final uma média entre as duas contagens. Os resultados serão expressos em indivíduos por unidade de volume (ml), calculado pela fórmula modificada de WETZEL E LIKENS (1979):

$$N = n \cdot A/a \cdot 1/V$$

Onde,

**N** = Número de células (ou indivíduos) por ml

**n** = Número de células (ou indivíduos) contadas

**a** = Área contada (nº de campos x área do campo)

**A** = Área total da câmara

**V** = Volume total sedimentado

Para o estudo de diversidade da comunidade fitoplanctônica será aplicado o índice de diversidade de Shannon-Wiener.

$$H' = - \sum (n_i/N) \log (n_i/N)$$

Onde,

**n<sub>i</sub>**: valor de importância de cada espécie

**N**: total dos valores de importância.

A riqueza de espécies será calculada através do numero total de espécies encontradas (**S**).

Já o índice de equitabilidade (**J**) será calculado através da fórmula:

$$J = H/\log(S)$$

Onde,

**H** é o índice de Shannon-Wiener; e

**S** o número total de espécies.



### 8.7.3.3 Amostragem Comunidade Zooplanctônica

Para as coletas do zooplâncton será utilizada uma rede cilindro-cônica com 60 centímetros de abertura de boca e malha de 200 micrômetros, dotada de fluxômetro mecânico, para estimar a quantidade de água filtrada pela rede em m<sup>3</sup> (KRAMER ET AL., 1994; OMORI & IKEDA, 1992). As amostras serão coletadas em 10 pontos amostrais em duplicatas para análise quantitativa na área de estudo. Já na área de descarte as coleta serão realizadas também em duplicatas em 2 pontos amostrais. Em cada ponto amostral serão realizados dois arrastos oblíquos ao longo da coluna d'água, com o auxílio de um peso amarrado à rede, para obtenção de amostras integradas, com o barco em velocidade em torno de dois nós, durante cinco minutos. O material biológico coletado será acondicionado em frascos de 500ml de polietileno e fixado em solução aquosa de Formaldeído 5%, tamponado com tetraborato de sódio, para ser analisado posteriormente em laboratório.

Em laboratório, para cada amostra coletada serão feitos alíquotas com um subamostrador do tipo “Folson” de acordo com o seu grau de concentração. Os indivíduos da alíquota serão identificados e contados na sua totalidade. As espécies dominantes no plâncton serão identificadas no menor nível taxonômico possível, seguindo a literatura pertinente (BOLTOVSKOY, 1981, 1999; MONTÚ E GLOEDEN, 1986), utilizando-se estereomicroscópio e microscópio óptico.

Para este grupo faunístico, o número de indivíduos coletados será convertido em densidade e os valores encontrados expressos em indivíduos/m<sup>3</sup> com base no volume de água filtrada pela rede, segundo as fórmulas a seguir:



- Volume de Água Filtrada (V):

$$V = A \times R \times C$$

Onde:

**V** = Volume de água filtrada em m<sup>3</sup>;

**A** = área da boca da rede em m<sup>2</sup> (0,28274 m<sup>2</sup>);

**R** = número de rotações do fluxômetro durante o arrasto;

**C** = fator de aferição após calibração do aparelho em metros por rotações.

- Abundância dos organismos (N):

$$N = n_i / V$$

Onde:

**N** = abundância total da espécie em cada amostra;

**n<sub>i</sub>** = número de indivíduos da espécie i observados na amostra;

**V** = volume de água filtrado pela rede (m<sup>3</sup>).

Para o estudo de diversidade da comunidade zooplanctônica será aplicado o índice de diversidade de Shannon-Wiener.

$$H' = - \sum (n_i/N) \log (n_i/N)$$

Onde,

**n<sub>i</sub>**: valor de importância de cada espécie; e

**N**: total dos valores de importância.

A riqueza de espécies será calculada através do numero total de espécies encontradas (**S**).

Já o índice de equitabilidade (**J**) será calculado através da fórmula:

$$J = H/\log(S)$$

Onde,

**H** é o índice de Shannon-Wiener; e

**S** o número total de espécies.

#### 8.7.3.4 Comunidade Ictioplanctônica

As amostras serão coletadas em 10 pontos amostrais para análise quantitativa na área de estudo. Já na área de descarte as coletas serão realizadas em 2 pontos amostrais. Será utilizada uma rede do tipo bongô, composta por dois aros de 60 cm de diâmetro de boca, duas redes cilindro-cônica com 2,5 metros de comprimento e malhas de 300 e 500 micrômetros. As redes serão dotadas de fluxômetro mecânico, para estimar a quantidade de água filtrada pela rede em m<sup>3</sup>. Em cada ponto amostral será realizado um arrasto oblíquo ao longo da coluna d'água, com o auxílio de um peso amarrado à rede, para obtenção de amostras integradas, com o barco em velocidade em torno de dois nós, durante cinco minutos. O material biológico coletado será acondicionado em frascos de 500ml de polietileno e fixado em solução aquosa de Formaldeído 5%, tamponado com tetraborato de sódio, para ser analisado posteriormente em laboratório.

Para as amostras que apresentarem uma grande quantidade de larvas e ovos de peixes serão feitas alíquotas com um subamostrador do tipo “Folson” de acordo com o seu grau de concentração. Os indivíduos da alíquota serão identificados e contados na sua totalidade. As espécies dominantes no ictioplâncton serão identificadas no menor nível taxonômico possível seguindo a literatura pertinente (BARLETTA & CORRÊA, 1992; CARVALHO-FILHO, 1999; FAHAY, 1983; FIGUEIREDO & MENEZES, 1978, 1980; 2000; LEIS & TRINSKI, 1989; MENEZES & FIGUEIREDO, 1980; MOSER, 1984; entre outros), utilizando-se estereomicroscópio e microscópio óptico.

O número de indivíduos coletados será convertido em densidade para um volume padrão (100 m<sup>3</sup>) e os valores encontrados expressos em indivíduos.100m<sup>3</sup> com base no volume de água filtrada pela rede, segundo as fórmulas a seguir:

- Volume de Água Filtrada:

$$V = A * R * C$$

Onde,

V= volume de água filtrada em m<sup>3</sup>;

A= área da boca da rede em m<sup>2</sup> (0,28274 m<sup>2</sup>);

R= número de rotações do fluxômetro durante o arrasto;

C= fator de aferição após calibração do aparelho em metros por rotações.

Abundância dos organismos:

$$N = (n_i / V) . 100$$

Onde,

N = número de ovos ou larvas por 100 m<sup>3</sup> em cada amostra

n<sub>i</sub> = número de ovos ou larvas observados na amostra

V = volume de água filtrado pela rede (m<sup>3</sup>)

Para o estudo de diversidade da comunidade ictioplanctônica será aplicado o índice de diversidade de Shannon-Wiener.

$$H' = - \sum (n_i/N) \log (n_i/N)$$

Onde,

n<sub>i</sub>: valor de importância de cada espécie; e

N: total dos valores de importância.

A riqueza de espécies será calculada através do numero total de espécies encontradas (**S**).

Já o índice de equitabilidade (**J**) será calculado através da fórmula:

$$J = H/\log(S)$$

Onde,

**H** é o índice de Shannon-Wiener; e

**S** o número total de espécies.

#### 8.7.3.5 Comunidade Bentônica de Substrato Inconsolidado

Para o monitoramento quantitativo da comunidade bentônica de substrato não consolidado as amostras serão coletadas em triplicatas em 10 pontos amostrais para análise quantitativa na área de estudo. Já na área de descarte as coleta serão realizadas em também em triplicatas em 2 pontos amostrais. As amostras serão obtidas utilizando-se uma Draga de *Petersen* com área de 0,062 m<sup>2</sup>. Em cada ponto, as amostras serão obtidas através de três lançamentos do amostrador, compondo a malha amostral do zoobentos marinho do substrato inconsolidado.

O sedimento coletado será colocado em sacos plásticos, devidamente identificados, e colocados em caixas apropriadas para transporte e triagem, e levado para o laboratório.

Em laboratório, o sedimento será pré-triado com o uso de peneiras com malhas de 0,5, 1,0 e 2,0mm de diâmetro de abertura de malha. Os organismos encontrados serão triados e anestesiados (no caso dos moluscos, poliquetas e equinodermos) e/ou colocados no fixador (álcool a 70%). Em laboratório, os espécimes serão contados e identificados com o uso de estereomicroscópio e microscópio, chegando-se ao nível de gênero ou espécie sempre que possível. Os indivíduos serão identificados com o auxílio das seguintes chaves de

identificação: DAY (1967) e AMARAL & NONATO (1996) para os poliquetas; TOMMASI (1969) para os equinodermos; RIOS (1994) para os moluscos e MOREIRA (1972) para isópodos.

Para o estudo de diversidade da comunidade bentônica será aplicado o índice de diversidade de Shannon-Wiener.

$$H' = - \sum (n_i/N) \log (n_i/N)$$

Onde,

**n<sub>i</sub>**: valor de importância de cada espécie; e

**N**: total dos valores de importância.

A riqueza de espécies foi calcula através do numero total de espécies encontradas (**S**).

Já o índice de equitabilidade (**J**) será calculado através da fórmula:

$$J = H/\log(S)$$

Onde,

**H** é o índice de Shannon-Wiener; e

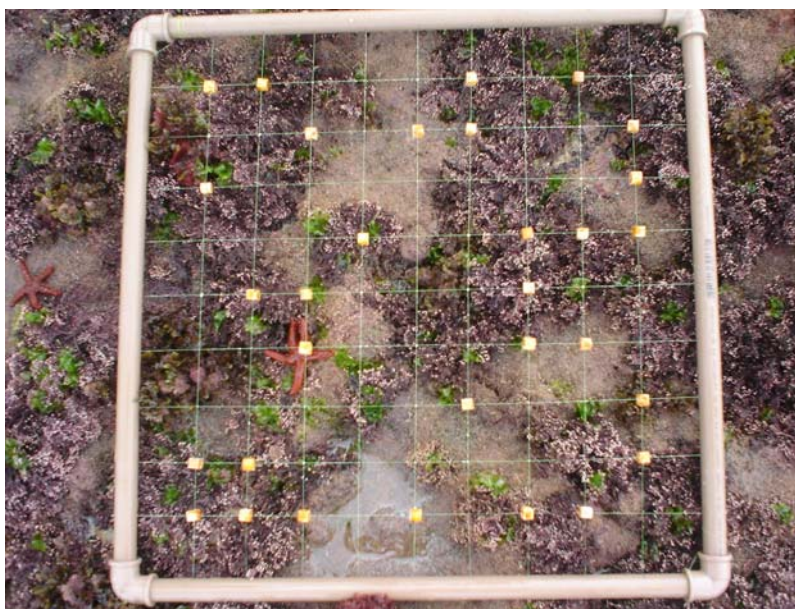
**S** o número total de espécies.

#### 8.7.3.6 Comunidade Bentônica de Substrato Consolidado

As amostras macrobentônicas (maiores que 1 mm) do fitobentos e zoobentos de substrato consolidado serão realizadas na região de entremarés, de acordo com a altura em relação à maré e o grau de emersão/imersão de cada faixa (alto mesolitoral, baixo mesolitoral e infralitoral). Para a área de estudo serão definidos cinco pontos de amostragem. Em cada faixa do costão serão realizados 5 réplicas

com quadrados de 50 x 50 cm, divididos em 100 sub-quadrados de 5 x 5 cm por ponto amostral.

Os organismos bentônicos serão amostrados quali-quantitativamente através do método de ponto de interseção (30 pontos escolhidos aleatoriamente no quadrado **Figura 8-6**), onde os organismos coloniais e pontuais serão registrados sob cada ponto interseção (CASTRO et al., 1995), e anotados em prancheta de PVC com as espécies comuns da região previamente anotadas em forma de checklist (GANDOLFI, 2000).



**Figura 8-4:** Modelo de disposição dos pontos de interseção (estruturas amarelas) no quadrado amostral.

As áreas amostradas também serão rastreadas a fim de registrar espécies não observadas nas amostragens com os quadrados. Para fins taxonômicos serão realizadas coletas de organismos, que serão anestesiados e fixados em formol a 2% ou álcool a 70% para posterior identificação, utilizando-se lupas e microscópios quando necessário. A identificação será realizada sempre até a menor categoria taxonômica possível através de bibliografia especializada.

As algas presentes nos quadrados amostrados serão extraídas (raspadas) e acondicionadas em saco plástico para análise de biomassa. No laboratório a

fauna acompanhante será removida por meio da lavagem das algas, que serão triadas por espécie e pesadas para cálculos de biomassa em balança digital com precisão de 0,01g. A fauna acompanhante também será considerada na amostragem qualitativa do zoobentos, sendo também identificada em nível de espécie.

Para o estudo de diversidade da comunidade bentônica será aplicado o índice de diversidade de Shannon-Wiener.

$$H' = - \sum (n_i/N) \log (n_i/N)$$

Onde,

**n<sub>i</sub>**: valor de importância de cada espécie; e

**N**: total dos valores de importância.

A riqueza de espécies será calculada através do número total de espécies encontradas (**S**).

Já o índice de equitabilidade (**J**) será calculado através da fórmula:

$$J = H/\log(S)$$

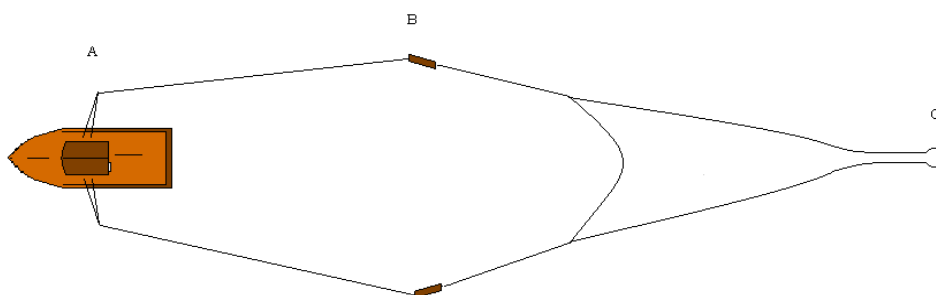
Onde,

**H** é o índice de Shannon-Wiener; e

**S** o número total de espécies.

### 8.7.3.7 Ictiofauna

Para realização das amostragens de ictiofauna serão realizados arrastos de fundo em três estações, localizadas em frente ao Estaleiro Jurong Aracruz, adjacente ao local onde será instalado o quebra-mar (Estação 1), a 2 km em direção ao sul da Estação 1 (Estação 2) e a 2 km ao norte da Estação 1 (Estação 3). A arte de pesca utilizada nas amostragens será uma rede de arrasto rebocado com portas “balão”, com 8 metros de “boca” e malha de 2,5 cm no corpo e 2,0 cm no saco (medidas de malha entre nós opostos) (**Figura 8-5**). A embarcação realizará cada arrasto por um período de 15 minutos a uma velocidade média de 2 nós horários. Serão realizados cinco lances, consideradas como réplicas em cada estação.



**Figura 8-5:** Esquema de operação da rede de arrasto de fundo com portas. A) Embarcação; B) Portas e C) Ensacador.

Os peixes capturados serão acondicionados em sacos plásticos e congelados, para posterior identificação no laboratório. A identificação será realizada sempre até a menor categoria taxonômica possível através de bibliografia especializada. Procedimentos de laboratório também incluirão dissecação dos exemplares, medição do comprimento padrão (mm), pesagem (precisão de 0,1g), sexagem e análise do estágio gonadal utilizando a seguinte escala: imaturo/repouso, em maturação, maduro e desovado/esvaziado.

A partir dos dados coletados serão calculadas as abundâncias numéricas e a captura por unidade de esforço (CPUE) em peso (g/h arrasto) para os arrastos rebocados. Para o estudo de diversidade da comunidade de peixes será aplicado o índice de diversidade de Shannon-Wiener.



$$H' = - \sum (n_i/N) \log (n_i/N)$$

Onde,

**n<sub>i</sub>**: valor de importância de cada espécie; e

**N**: total dos valores de importância.

A riqueza de espécies será calculada através do numero total de espécies encontradas (**S**).

Já o índice de equitabilidade (**J**) será calculado através da fórmula:

$$J = H/\log(S)$$

Onde,

**H** é o índice de Shannon-Wiener; e

**S** o número total de espécies.

#### 8.7.3.8 Monitoramento da Atividade Pesqueira

Para o monitoramento da atividade pesqueira de Barra do Sahy e Barra do Riacho serão consideradas duas modalidades de operações de pesca, o arrasto rebocado direcionado a pesca do camarão e a pesca com rede de espera e linhas direcionada a peixes. Dessa forma, quinzenalmente será monitorado um total de 30 embarcações selecionadas aleatoriamente, que representarão as duas modalidades de pesca especificadas anteriormente. As informações coletadas incluirão: modalidade de pesca praticada, produção por espécie e artefato de pesca, esforço de pesca, localização do pesqueiro, características da embarcação entre outras informações.

Os dados coletados deverão identificar os padrões de produção sazonais e espaciais da comunidade pesqueira local através do cálculo da captura por unidade de esforço (CPUE), assim como as frequências de captura e as principais

espécies capturadas na região. Ao mesmo tempo, 10 espécies de maior importância comercial e frequentemente capturadas pela frota pesqueira local deverão ser analisadas sob aspectos bioecológicos em frequência mensal, coletadas a partir do monitoramento da frota pesqueira. As espécies elegidas para o estudo da bioecologia serão selecionadas a partir dos dados presentes no Estudo de Impacto Ambiental do presente empreendimento e validados com a comunidade de pesca local antes do início monitoramento.

Dessa forma, duas caixas de pescado padronizadas (20 kg) para cada uma das 10 espécies de peixes de maior importância comercial utilizadas para os estudos da bioecologia deverão ter as seguintes informações registradas mensalmente: data e estação de amostragem, aparelho de pesca, comprimento total (mm), comprimento padrão (mm), peso total (0,1 g.), peso do estômago (0,01 g.), grau de repleção gástrica (0-3), sexo, estágio de maturação gonadal e peso da gônada (0,01 g.).

O estágio de desenvolvimento gonadal será determinado macroscopicamente, levando-se em consideração suas características relacionadas a cor, transparência, vascularização superficial, flacidez, tamanho e posição na cavidade abdominal, seguindo a seguinte escala, constituída pelos estádios imaturo, repouso, início de maturação, maturação, reprodução e esgotado. A análise de dados para avaliação da estrutura de população será baseada na representação gráfica (histograma) das variações espaciais e temporais nas classes de comprimento padrão. Para a análise do ciclo reprodutivo, deverão ser utilizados os valores médios da relação gonadossomática e da frequência de estágio de maturação.

No estudo da dieta serão utilizados os métodos de ocorrência, gravimétrico ou volumétrico. Esses índices serão combinados no de importância relativa (IIR) dos itens alimentares, conforme Pinkas (1971), ou seja, segundo a equação:

$$IIR = (N + V) \cdot O$$

Onde:

**N** = porcentagem numérica

**V** = porcentagem volumétrica

**O** = porcentagem de frequência de ocorrência

As variações espaciais e temporais na atividade alimentar serão inferidas por meio das médias do Índice de Repleção dos estômagos ( $IR = \text{peso do estômago} / \text{peso total} \cdot 100$ ) e/ou da frequência de graus de repleção.

Em relação à pesca de Camarão na região, mensalmente serão coletados dois quilos (2 kg) de camarão a partir das embarcações registradas no monitoramento pesqueiro. Posteriormente, cada indivíduo deve ser separado por sexo (presença do tégico nas fêmeas e de petasma nos machos) e determinado o comprimento do cefalotórax – CC (medida entre a base do rostro e a margem posterior do cefalotórax), em milímetros. Quanto às fêmeas, haverá a determinação dos estádios de maturação sexual, considerando a escala utilizada por Santos (1997) modificada de Worsmann (1976), que apresenta quatro estádios: I – imaturas, E – em maturação, M – maduras e D – desovando.

A época do recrutamento será determinada pela análise da variação temporal do comprimento médio do cefalotórax, na suposição de que a redução do tamanho individual, em alguns meses, está relacionada com a integração de uma grande quantidade de indivíduos jovens ao estoque capturável, processo definido como recrutamento pesqueiro. O recrutamento também será determinado através da frequência mensal de fêmeas imaturas.

Na determinação do comprimento médio de primeira maturação das fêmeas será utilizado o método proposto por Vazzoler (1996), para peixes, que classifica os indivíduos em jovens (estádio I) e adultos (soma dos estádios E, M, D). O método consiste em se relacionar as frequências relativas de fêmeas adultas (Y) com o comprimento individual (X), determinando-se no ponto de 0,5 o comprimento

médio em que metade dos indivíduos da população atingiram a primeira maturidade sexual. Na frequência 100% estima-se o comprimento médio em que todos os indivíduos da população atingiram a primeira maturação gonadal. O período reprodutivo das fêmeas será obtido a partir da relação entre a frequência relativa das gônadas maduras (Y) e os meses correspondentes (X).

#### 8.7.3.9 Monitoramento da Fauna Durante a Operação do Dique Seco

O monitoramento da fauna durante a operação do dique seco, que será realizada durante a fase de operação do empreendimento, tem como objetivo minimizar o impacto da operação durante o enchimento e esvaziamento do dique seco no Estaleiro Jurong Aracruz, aumentando a taxa de sobrevivência de organismos nectônicos eventualmente capturados. Dessa forma, a partir do início das operações do empreendimento, cada processo de enchimento e esvaziamento do dique seco deverá mobilizar uma equipe de monitoramento da operação que terá como responsabilidades as seguintes atividades:

- Monitorar a presença de organismos nas imediações das comportas do dique durante o processo de abertura, especialmente quelônios e cetáceos, além de cardumes de peixes;
- Em caso da presença de organismos nas imediações das comportas a equipe deve registrar os espécimes para posterior resgate;
- Informações presentes no EIA do empreendimento devem ser consideradas para identificar espécies sensíveis que foram registradas previamente na região
- Previamente ao esvaziamento do dique deve ser realizado o resgate de quaisquer organismos nectônicos presentes dentro da estrutura;
- Os procedimentos de resgate devem considerar equipamentos que não causem injúrias ou morte dos organismos;
- A devolução dos organismos ao ambiente marinho deve ser feita imediatamente a sua captura;

- No caso do resgate de quelônios deve ser notificado o TAMAR para acompanhamento no processo de soltura do animal;
- Todos os animais observados durante o monitoramento ou capturados deverão ser registrados;
- A equipe deverá estar devidamente treinada para os procedimentos descritos acima, assim como portar Equipamento de Proteção Individual (EPI) durante as suas atividades no Estaleiro.

#### 8.7.4 Público-Alvo

Órgãos ambientais, comunidade local e Estaleiro Jurong Aracruz.

#### 8.7.5 Cronograma Físico

| Atividades do Primeiro Ano                  | Meses |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|---------------------------------------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
|                                             | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Mobilização de Equipe                       | x     | x |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| Campanhas de Campo – Comunidades Biológicas |       |   | x |   |   | x |   |   | x |    |    | x  |    |    |
| Campanhas de Campo – Atividade Pesqueira    |       |   | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  |    |    |
| Relatórios Parciais                         |       |   |   |   |   | x |   |   | x |    |    | x  |    |    |
| Relatório Anual                             |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    | x  |

## 8.8 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE PRAIAS

### 8.8.1 Introdução

O programa proposto visa obter informações a respeito da evolução das características dos perfis de praia, nas praias situadas ao norte e ao sul do EJA, após a implantação das obras da dragagem, quebra-mar e espigões.

### 8.8.2 Objetivo

Analisar a evolução de aspectos sedimentológicos e morfodinâmicos nas praias vizinhas ao EJA, durante e após a implantação das intervenções no meio marinho.

### 8.8.3 Indicadores

- Topografia dos perfis.
- Granulometria e composição dos grãos, na pós-praia e na antepraia dos perfis;

### 8.8.4 Público alvo

Órgão de controle ambiental e EJA.

### 8.8.5 Metodologia

- Realização de duas campanhas por ano. Uma no início do outono e outra no início da primavera.
- Levantamento plani-altimétrico de 12 (doze) perfis de praia georeferenciados, nos locais indicados na **Figura 8-6**, que correspondem

aos perfis realizados durante os estudos do EIA. Identificação do comprimento da faixa arenosa da praia emersa a partir da preamar máxima ocorrida no dia do levantamento.

- Observação visual do padrão de ondas durante a campanha de levantamento dos perfis, contemplando a descrição de tipo de onda, ângulo de incidência, altura e período. Indicação da amplitude de maré prevista em Barra do Riacho durante a data e horário da observação.
- Coleta de amostras de sedimento emersos, em cada perfil, na pós-praia, berma, face e calha.
- Análise granulométrica dos sedimentos segundo a escala de Wentworth.
- Quantificação do teor de carbonato nas amostras de sedimento.
- Classificação dos tipos de praia e identificação dos trechos praias com tendência à erosão e/ou progradação, indicando os volumes de sedimento perdido e/ou acrescido ao final de cada período levantado.

#### 8.8.6 Relatórios

Serão elaborados relatórios por campanha realizada, contemplando comparação dos perfis da última campanha com as campanhas anteriores. Os relatórios serão enviados ao órgão de controle ambiental apresentando, coordenadas geográficas, mapas georreferenciados, perfis topográficos, caracterização dos sedimentos, documentário fotográfico e da observação visual das ondas.



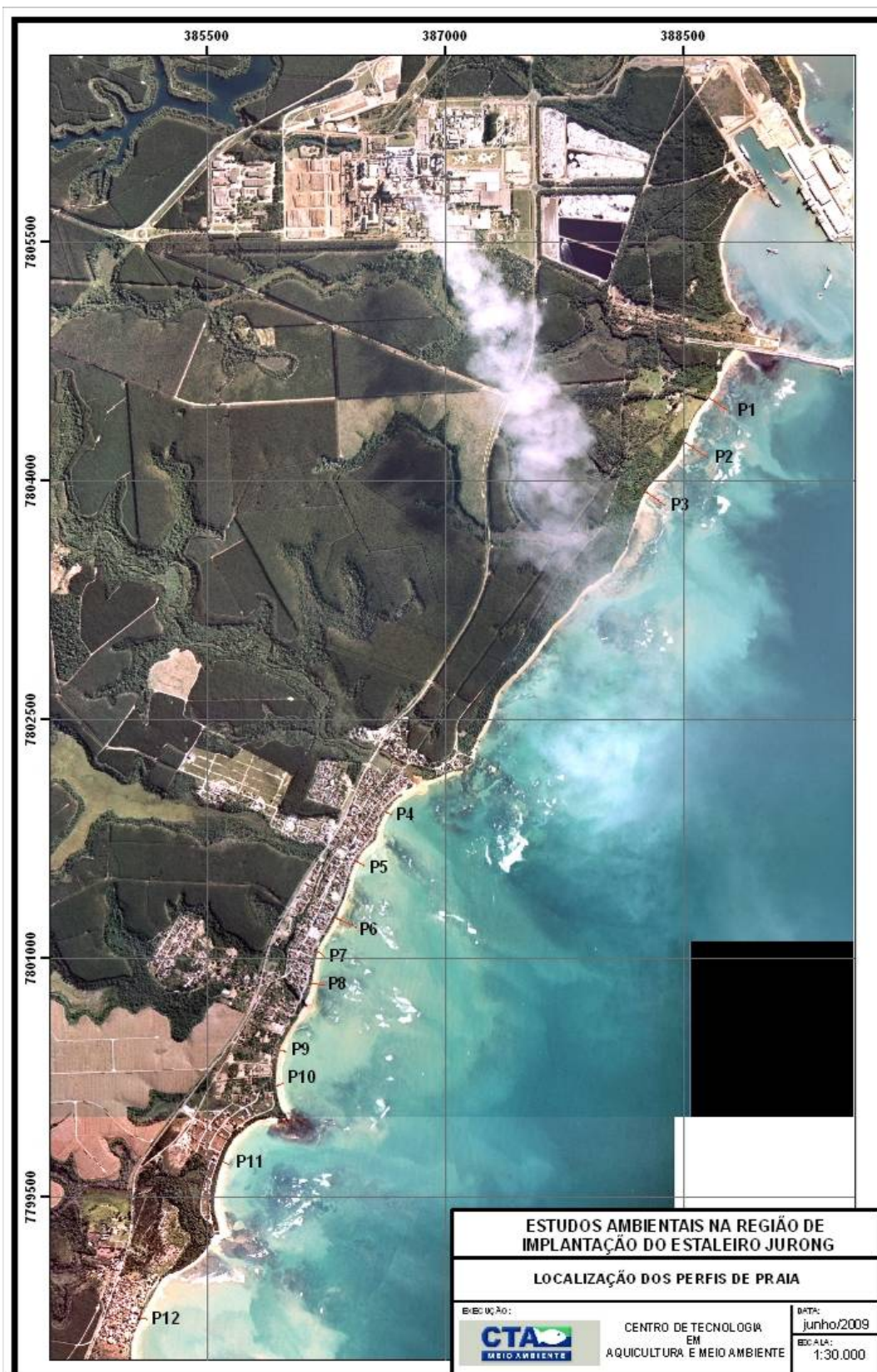


Figura 8-6: Localização dos perfis de praia a serem monitorados.



### 8.8.7 Recursos estimados

- **Materiais:**

- Amostrador.
- Embalagens para coleta.
- Equipamentos topográficos.

- **Recursos Humanos**

- Responsável técnico.
- Equipe de topografia e coleta de amostras.
- Equipe de laboratório.
- Equipe de escritório.

### 8.8.8 Acompanhamento e avaliação

O acompanhamento e a avaliação deverão ser efetuados pelo órgão gestor ambiental.

### 8.8.9 Responsáveis pela implementação do programa

A responsabilidade pela implementação do programa cabe ao empreendedor.

## **8.9 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA CONTINENTAL NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO**

### **8.9.1 Introdução geral**

A implantação do empreendimento causará interferências diretas e indiretas sobre os componentes da biota terrestre como a fauna e a flora, alterando diversos parâmetros populacionais e individuais, acarretando em perdas de diversidade e alterações na dinâmica das populações. Ainda que a área de influência do empreendimento seja composta principalmente por ambientes antropizados, diversos organismos possuem importância ecológica e são representantes de ambientes naturais.

### **8.9.2 Objetivo geral**

Realizar o levantamento quali-quantitativo da fauna continental na área de influência direta e indireta do empreendimento, identificando as alterações ocorridas em sua estrutura durante e após as obras de implantação do empreendimento e determinando a estrutura, dinâmica e composição das comunidades faunísticas de vertebrados terrestres, acompanhando suas variações temporais.

### **8.9.3 Público alvo**

Estão compreendidos no público alvo:

- Órgãos fiscalizadores.
- Comunidade científica.
- Instituições de pesquisa e outras partes interessadas nos resultados.

#### **8.9.4 Material e métodos**

##### *8.9.4.1 Área de estudo*

A área de estudo deverá ser descrita levando-se em consideração a localização em relação a áreas prioritárias para conservação, os aspectos regionais e os sítios de amostragem. É aconselhável que os pontos de amostragem representem todas as tipologias de *habitats* existentes na área de influência do empreendimento (e.g.: restingas, praia, culturas, alagados). Deverão ser apresentadas imagens que representem os sítios amostrais.

##### *8.9.4.2 Periodicidade das campanhas de monitoramento*

O monitoramento da fauna continental deverá ser realizado ao longo de três anos e estará dividido em três etapas: a primeira deverá ocorrer antes do início das obras, a segunda, durante o período de realização das obras e a terceira, durante a fase de operação do empreendimento. No total, estão previstas a realização de 12 campanhas para este período.

A primeira campanha de campo deverá ser efetuada nos sítios de amostragem determinados no Plano de Trabalho, organizado pela coordenação técnica executora do programa. O objetivo desta etapa é ratificar as espécies da fauna continental encontradas na área de influência do empreendimento durante a elaboração deste Estudo de Impacto Ambiental.

A segunda etapa deverá ocorrer ao longo do período estimado para a realização das obras. Para o monitoramento da fauna, serão efetuadas campanhas trimestrais, contemplando as estações secas e chuvosas, totalizando sete campanhas de campo neste período de obras. Cada levantamento deverá ser realizado nos mesmos sítios de amostragem definidos para a primeira campanha.

A terceira e última etapa ocorrerá durante o primeiro ano da fase de operação do empreendimento, quando serão realizadas campanhas trimestrais para o monitoramento da fauna nos mesmos sítios de amostragem definidos anteriormente, totalizando duas campanhas. O monitoramento deverá ser avaliado após este período, em relação à necessidade de continuidade e sua periodicidade.

#### *8.9.4.3 Procedimentos em campo para a amostragem da fauna continental*

O monitoramento da fauna na área de influência do empreendimento deve levar em consideração uma combinação de procedimentos metodológicos. Desta forma sugere-se aqui uma leitura aprofundada de Bibby *et al.* (1998); Sutherland (2000); Aurichio & Salomão (2002); Sutherland *et al.* (2002); Develey (2003) e Cullen JR & Rudran (2003).

#### *8.9.4.4 Monitoramento da Herpetofauna nas Áreas de Influência do Empreendimento*

##### *8.9.4.4.1 Justificativa*

Estudos detalhados sobre a herpetofauna da região do empreendimento Estaleiro Jurong Aracruz, antes e durante a fase de operação, são necessários para obtenção de maior quantidade de informação a respeito da herpetofauna da região e os locais e períodos de reprodução das espécies locais. Também se faz necessário avaliar a resposta das espécies em consequência dos impactos causados pelo empreendimento, tendo sido estes previstos ou não. Por fim, deve-se efetuar um acompanhamento dos resultados obtidos pelas medidas mitigadoras e avaliar a necessidade de ajustes ou emprego de novas medidas, de acordo com os dados levantados e o conhecimento adquirido a respeito da ecologia e dos aspectos comportamentais das espécies da região.

#### 8.9.4.4.2 Objetivo e metas

- Realizar a captura, coleta, rastreamento e identificação de indivíduos nos sítios de amostragem estabelecidos no EIA;
- Caracterizar as espécies identificadas em termos biológicos, filogenéticos, sócio-econômicos e ecológicos.

#### 8.9.4.4.3 Procedimentos amostrais

A equipe técnica responsável por este Programa deverá elaborar um Plano de Monitoramento da Herpetofauna que deverá, entre outras coisas, ser apresentado ao Núcleo de Fauna do IBAMA para obtenção de permissão de manejo de animais silvestres e ao contratante.

No Plano de Monitoramento da Herpetofauna deverão constar os sítios de amostragem, que serão definidos a partir da análise da carta-imagem da área e análises in situ. Também deverá constar neste Plano a descrição detalhada das metodologias de levantamento faunístico dos espécimes da herpetofauna, observadas as recomendações estabelecidas nesta Especificação Técnica.

Os sítios de amostragem da herpetofauna poderão coincidir ou não com os sítios de amostragem de outros grupos de fauna e deverão ser determinados pela equipe técnica deste Programa. O número total de sítios a serem amostrados será definido a partir da análise da carta-imagem da área.

A herpetofauna será monitorada através de campanhas trimestrais durante um período de 03 anos, estimando-se um valor médio de 90 horas de amostragem por campanha.

#### 8.9.4.4.3.1 Recomendações Metodológicas para o Monitoramento da Herpetofauna

O monitoramento da herpetofauna prevê uma combinação de métodos diretos e indiretos. Os métodos diretos são o uso de armadilhas de queda (“pitfalls”), procura visual e auditiva, visita a sítios propícios para a reprodução de anfíbios, procura em veículos automotores e encontros ocasionais (HEYER *et al.*, 1994). Os métodos indiretos consistem na observação de pegadas, restos de mudas, ovos (cascas), fezes e regurgitos de carnívoros. O uso combinado destes dois métodos constitui na melhor abordagem para registrar o maior número de espécies e determinar suas abundâncias relativas e associações com *habitats*.

A procura visual consiste em percorrer a pé os *transectos* durante as primeiras horas do dia (7:00 as 10:00 horas) e, também à noite, no período das 19:00 às 23:00 horas. A procura por répteis e anfíbios será efetuada em todos os microhabitats visualmente acessíveis, incluindo troncos caídos, bromélias, pedras no solo, interior de cupinzeiros, tocas de mamíferos, sob o folhiço. Sempre que possível, serão anotadas informações comportamentais, como atividade reprodutiva, deslocamentos, interações inter e intra-específicas, dentre outras.

O registro bioacústico será realizado com o auxílio de gravadores, que auxiliam tanto na captura quanto na identificação das espécies, principalmente de anfíbios anuros. Assim como a procura ativa, deverá ser realizada no período diurno e noturno. O tratamento bioacústico será efetuado com o uso dos *softwares Raven Lite* ou *Cool Edit*.

A procura e determinação de sítios reprodutivos serão realizadas a partir do encontro de desovas (anfíbios e répteis) e girinos (anfíbios). Ambientes característicos para reprodução da herpetofauna local também deverão ser vistoriados. Além dessas atividades de procura, também, serão instaladas armadilhas do tipo covo em pontos estratégicos para captura de girinos, tais como lagoas e corpos hídricos de menor porte.

Para a captura intensiva serão selecionadas áreas de amostragem, seguindo-se critérios de tipologia e variabilidade de habitat, onde serão instalados conjuntos de armadilhas de queda (CECHIN & MARTINS, 2000). Em cada área selecionada serão instalados três transectos em linha reta, distantes entre si pelo menos 100 m, que será composta de 30 baldes de 70 l cada uma, enterrados em intervalos de 5 m. A inspeção ocorrerá duas vezes ao dia durante o período de amostragem.

A procura visual e auditiva consiste no deslocamento a pé ao longo de três linhas de transectos com 150 m cada um, distantes entre si pelo menos 100 m, onde o observador move-se lentamente, anotando todos os indivíduos avistados e/ou ouvidos. Este método é utilizado tanto para os anfíbios como para os répteis, durante o dia e a noite. Os transectos de observação acompanharão os transectos de armadilhas instaladas na parcela.

Os registros individuais de cada espécie, realizados a cada campanha, serão transformados em unidades-padrão associadas ao esforço de amostragem (indivíduos/hora x armadilha, ou hora/homem no caso das observações), a fim de possibilitar comparações entre períodos e habitats, e detectar mudanças mensuráveis na comunidade herpetológica.

Devido à dificuldade de marcação, os anfíbios capturados não serão marcados, apenas contabilizados, já os répteis serão marcados com o uso de microchips subcutâneos.

As estradas de rodagem localizadas na área de influência direta e indireta do empreendimento deverão ser percorridas em busca de animais atropelados, para auxiliar no levantamento faunístico.

Todos os animais capturados, encontrados mortos, rastros, pegadas, fezes, regurgitos ou outras evidências deverão ser fotografados e registrados em planilha com data, hora, localização, espécie e nome do identificador.



Os protocolos adotados deverão ser aplicados em todas as campanhas de coleta previstas para este Programa.

#### *8.9.4.5 Monitoramento da Avifauna nas Áreas de Influência do Empreendimento*

##### **8.9.4.5.1 Justificativa**

Estudos detalhados sobre a avifauna da região do EJA, antes e durante a fase de operação, de forma ampliar as informações a respeito da avifauna da região e os locais e períodos de reprodução das espécies locais. Também se faz necessário avaliar a resposta das espécies em consequência dos impactos causados pelo empreendimento, tendo sido estes previstos ou não. Por fim, deve-se efetuar um acompanhamento dos resultados obtidos pelas medidas mitigadoras e avaliar a necessidade de ajustes ou emprego de novas medidas, de acordo com os dados levantados e o conhecimento adquirido a respeito da ecologia e dos aspectos comportamentais das espécies da região. O monitoramento da avifauna pretende produzir dados indicativos de mudanças ocorridas na avifauna local, proporcionando um maior conhecimento sobre esses animais e fornecendo dados relevantes para conservação da biota local.

##### **8.9.4.5.2 Objetivos e metas**

- Conhecer, planejar e monitorar a ocorrência e dinâmica da avifauna nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento.
- Identificar a avifauna local e caracterizar as respectivas populações.
- Monitorar os impactos sobre a comunidade de aves local decorrentes durante a construção e operação empreendimento.
- Propor e implementar medidas mitigadoras visando à minimização dos possíveis impactos sobre as espécies afetadas.
- Consolidar e espacializar as informações levantadas.
- Ampliar os estudos realizados no EIA.

#### 8.9.4.5.3 Procedimentos amostrais

A equipe técnica responsável por este Programa deverá elaborar um Plano de Monitoramento da Avifauna que deverá, entre outras coisas, ser apresentado ao Núcleo de Fauna do IBAMA para obtenção de permissão de manejo de animais silvestres e ao contratante.

No Plano de Monitoramento da Avifauna deverão constar os sítios de amostragem, que serão definidos a partir da análise da carta-imagem da área e análises *in situ*. Também deverá constar neste Plano a descrição detalhada das metodologias de levantamento faunístico dos espécimes da avifauna, observadas as recomendações estabelecidas nesta Especificação Técnica.

Os sítios de amostragem da avifauna poderão coincidir ou não com os sítios de amostragem de outros grupos de fauna e deverão ser determinados pela equipe técnica deste Programa. O número total de sítios a serem amostrados será definido a partir da análise conjunta da carta-imagem da área.

A avifauna será monitorada através de campanhas trimestrais durante um período de 03 anos, estimando-se um valor médio de 90 horas de amostragem por campanha.

##### 8.9.4.5.3.1 Recomendações metodológicas para o monitoramento da avifauna

Os levantamentos deverão ocorrer no período diurno, nas primeiras horas do dia e ao final da tarde, horário de maior movimentação das aves. As observações e coletas de campo deverão ser realizadas trimestralmente em pontos fixos selecionados estrategicamente para uma ampla visão da área ao redor de maneira que cubra toda a Área de Influência Indireta (AII) e a escolha de sítios amostrais estratégicos representativos de *habitats* variados, tais como praias, alagados, culturas e matas.

Para o levantamento da avifauna, será utilizada uma combinação de quatro procedimentos:

- a) Registros indiretos: Observação e/ou coleta de penas, ninhos e restos de regurgitos de carnívoros, devidamente fotografados e georreferenciados.
- b) Registro direto sem captura: As aves serão inventariadas através da metodologia de registro em pontos fixos (BIBBY, 1992), fornecendo, além da amostra qualitativa, uma amostra quantitativa representada pelo IPA (Índice Pontual de Abundância). Serão estabelecidas estações de detecção distanciadas 200 metros uma da outra, onde as aves serão amostradas por meio de:
  - Avistamento (registros visuais): Observações visuais com auxílio de binóculos e registro direto de espécies por meio de fotografias e gravações.
  - Bioacústica (registros auditivos): Gravação das vocalizações com uso de gravador e microfone direcional tipo *shotgun*.

Para o monitoramento da avifauna, serão selecionadas trilhas para serem percorridas a pé, com pausas a intervalos regulares, para o registro do número de indivíduos e espécies de aves presentes. As incursões serão realizadas durante as primeiras horas do dia (ao amanhecer) e ao final da tarde, evitando-se os períodos de calor mais intenso, quando a atividade das aves diminui, procurando-se obter a maior cobertura geográfica possível.

Os registros bioacústicos deverão ser posteriormente processados em laboratório para a confecção de sonogramas utilizando-se softwares de tratamento bioacústico, preferencialmente os softwares Raven Lite e Cooledit.

- c) Registro direto com captura: Capturas com redes de neblina: permitirão complementar o levantamento quali-quantitativo, fornecendo uma estimativa adicional de diversidade, além da captura de espécies não detectadas nos procedimentos anteriores, devido à baixa atividade vocal ou chance de visualização (SUTHERLAND *et al.*, 2004).

A captura das aves deverá ser realizada com licença de coleta emitida pelo IBAMA a ser providenciada pela Contratada.

Serão utilizadas redes de neblina (*mist-nets*), com 12 m de comprimento, 2,5 m de altura e malha de 32 mm. As redes de neblina serão montadas às 6 horas da manhã e desmontadas ao meio-dia, e serão vistoriadas em intervalos de 20 a 30 minutos. Uma rede ficará a 100 metros de distância da outra. O esforço de captura será calculado a partir da razão do número de indivíduos pela área da rede, multiplicado pelas horas totais de exposição (indivíduos/ área x horas).

Os exemplares capturados serão identificados, fotografados, terão suas características morfológicas registradas e receberão anilhas para identificação individual, atendendo às orientações do CEMAVE/ICMBIO.

Todos os animais coletados deverão ser georreferenciados no ponto exato da coleta, com o uso de receptor GPS (*Global Positioning System* – Sistema de Posicionamento Global), e dois sistemas de localização: coordenadas latitude/longitude (graus, minutos, segundos) e coordenadas UTM (*Universal Transverse Mercator* – Projeção Universal Transversa de Mercator). Na tabela de dados deverão constar os nomes científicos e populares de cada espécie; família; ordem; data de registro; tipo de habitat, caracterização ecológica (comportamento territorial ou migratório; altura de voo; dieta) e a importância ecológica (frequente ou rara, endêmica, ameaçada de extinção, categoria de ameaça), dentre outros.

Os ambientes monitorados e os locais de reprodução deverão ser caracterizados fisionomicamente e ecologicamente por meio das observações em campo e de pesquisa bibliográfica. Também deverão ser identificados os sítios e períodos reprodutivos das diferentes espécies que se reproduzem em agrupamentos (ninhais).

#### 8.9.4.6 Monitoramento da Mastofauna na Área de Influência do Empreendimento

##### 8.9.4.6.1 Justificativa

Estudos detalhados sobre a mastofauna da região do empreendimento Jurong do Brasil, antes e durante a fase de operação, são necessários no sentido de ampliar o conhecimento a respeito da mastofauna da região e os locais e períodos de reprodução das espécies locais. Também se faz necessário avaliar a resposta das espécies em consequência dos impactos causados pelo empreendimento, tendo sido estes previstos ou não. Por fim, deve-se efetuar um acompanhamento dos resultados obtidos pelas medidas mitigadoras e avaliar a necessidade de ajustes ou emprego de novas medidas, de acordo com os dados levantados e o conhecimento adquirido a respeito da ecologia e dos aspectos comportamentais das espécies da região.

##### 8.9.4.6.2 Objetivo e Metas

- Realizar a captura, coleta, rastreamento e identificação de indivíduos nos sítios de amostragem estabelecidos no EIA/RIMA.
- Caracterizar as espécies identificadas em termos biológicos, filogenéticos, sócio-econômicos e ecológicos.

##### 8.9.4.6.3 Procedimentos Amostrais

A equipe técnica responsável por este Programa deverá elaborar um Plano de Monitoramento da mastofauna que deverá, entre outras coisas, ser apresentado ao Núcleo de Fauna do IBAMA para obtenção de permissão de manejo de animais silvestres e ao contratante.

No Plano de Monitoramento da mastofauna deverão constar os sítios de amostragem, que serão definidos a partir da análise da carta-imagem da área e análises *in situ*. Também deverá constar neste Plano a descrição detalhada das

metodologias de levantamento faunístico dos espécimes da mastotofauna, observadas as recomendações estabelecidas nesta Especificação Técnica.

Os sítios de amostragem da mastofauna poderão coincidir ou não com os sítios de amostragem de outros grupos de fauna e deverão ser determinados pela equipe técnica deste Programa. O número total de sítios a serem amostrados será definido a partir da análise conjunta da carta-imagem da área.

A mastotofauna será monitorada através de campanhas trimestrais durante um período de 03 anos, estimando-se um valor médio de 90 horas de amostragem por campanha.

#### 8.9.4.6.3.1 Recomendações Metodológicas para o Monitoramento da Mastofauna

Pequenos mamíferos não voadores: Os pequenos mamíferos (pequenos roedores e marsupiais) serão amostrados com o uso de armadilhas tradicionais (Shermann e Tomahawk) em associação aos transectos de *pitfalls* (armadilhas de interceptação e queda, utilizadas para a captura de exemplares da herpetofauna). Em cada área de amostragem serão instalados três transectos em linha reta, distantes entre si 100 m, que serão compostos de dez armadilhas cada um, em intervalos de 15 m. As armadilhas serão colocadas de modo alternado, uma no solo e outra no galho de uma árvore, para a amostragem tanto dos animais terrestres quanto dos arborícolas. Cada transecto de armadilhas será inspecionado diariamente durante o período de amostragem.

Os registros individuais, de cada espécie em cada campanha, serão transformados em unidades-padrão associados ao esforço de amostragem, que será calculado pela razão do número de indivíduos coletados pelas horas totais de exposição das armadilhas, multiplicado pelo número de armadilhas (indivíduos/horas x armadilhas).

Os mamíferos serão marcados com brinco ou tatuagem, dependendo da espécie.

Pequenos mamíferos voadores: Para o estudo dos morcegos serão utilizadas 2 redes de neblina (*mist nets*) (10 m de comprimento e 2,5 m de altura, malha 32mm), as quais serão vistoriadas em intervalos de 20 a 30 minutos. Serão utilizadas como referência na armação das redes as coordenadas do transecto central do monitoramento da mastofauna/herpetofauna e da avifauna. Uma rede ficará a 100 metros de distância da outra. As redes serão montadas ao entardecer e desmontadas às 22 horas.

O esforço de captura será calculado a partir da razão do número de indivíduos pela área da rede, multiplicada pelas horas totais de exposição (indivíduos/ área x horas). Além da captura, a busca em abrigos como grutas é um método complementar de caráter qualitativo para inventários de morcegos. Os morcegos serão marcados com brinco, dependendo da espécie.

Mamíferos de porte médio: Os mamíferos de médio-grande porte serão registrados por meio de pegadas, rastros e fezes, pois constituem indicadores importantes da presença de espécies difíceis de serem registradas visualmente. Rastros, pegadas e fezes encontrados ao acaso também são registrados como indicativo indireto da presença de espécies.

Paralelamente, serão efetuadas observações diretas de mamíferos de hábitos diurnos e noturnos, em horários variados ao longo das três linhas de transectos, utilizados nas armadilhas para herpetofauna e pequenos mamíferos, em um esforço medido em horas de observação multiplicado pelo número de pessoas (indivíduos/ horas x homem).

As estradas de rodagem localizadas na área de influência direta e indireta do empreendimento deverão ser percorridas em busca de animais atropelados, para auxiliar no levantamento faunístico.

Todos os animais capturados, encontrados mortos, rastros, pegadas, fezes, regurgitos ou outras evidências deverão ser fotografados e registrados em planilha com data, hora, localização, espécie e nome do identificador.

Deverão ser colocadas em pontos específicos dos transectos e trilhas onde serão feitos os levantamentos da mastofauna, cinco armadilhas fotográficas adequadas para registrar o movimento e os hábitos naturais dos animais no ambiente.

As metodologias descritas para esta meta deverão ser aplicadas em todas as campanhas de coleta previstas para este Programa.

A captura e coleta dos mamíferos deverão ser realizadas com licença de coleta emitida pelo IBAMA a ser providenciada pela Contratada.

Todos os animais amostrados (vivos ou mortos), seus rastros, pegadas, fezes, regurgitos ou outras evidências deverão ser georreferenciados no ponto exato da coleta, com o uso de receptor GPS (*Global Positioning System* – Sistema de Posicionamento Global), e dois sistemas de localização: coordenadas latitude/longitude (graus, minutos, segundos) e coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator – *Projeção Universal Transversa de Mercator*).

#### 8.9.4.7 Tratamento estatístico dos dados de fauna

Os dados brutos dos levantamentos previstos para este Programa deverão, em laboratório, receber os seguintes tratamentos estatísticos: cálculo da abundância total e relativa, análise de similaridade, análise da variação espacial e temporal da diversidade, cálculo da riqueza de espécies e análises das associações biológicas entre aves e flora.

Cálculo da abundância total e relativa: Deverão ser estimadas abundância total e relativa de cada espécie da fauna amostrada.



Análise de similaridade: Deverá ser feita a comparação da composição das comunidades entre os sítios de amostragem ecologicamente equivalentes para inferir a qualidade ambiental, o status de conservação e a integridade dos sistemas avaliados, comparativamente.

Variação espacial e temporal da diversidade: Deverão ser determinadas a variação espacial e temporal da diversidade dos animais tendo como base o índice de diversidade de Shannon-Wiener (PIELOU, 1975).

Cálculo da riqueza de espécies: Deve ser estimada a riqueza de espécies para cada sítio amostrado, utilizando o índice de Simpson (ODUM, 1983):

$$d = (S-1)/\log N$$

Onde:

**S** = número de espécies;

**N** = número de indivíduos.

Análises das associações biológicas entre fauna e flora: Para entender os fatores que influenciam a abundância e a riqueza das espécies da fauna, devem ser determinadas as relações ou correlações entre os índices e parâmetros analisados da flora como os índices de diversidade e abundância da fauna.

#### 8.9.4.7.1 Interligação com o Programa de Salvamento da Fauna

Na área de realização das obras, está previsto o resgate da fauna, programa que será realizado concomitantemente com o Programa de Monitoramento de Fauna e Flora terrestres e com o Programa de Monitoramento e Controle da fauna durante os dois primeiros meses de obras.

No Programa de Salvamento de Fauna, está previsto o resgate de vertebrados, particularmente répteis, aves, anfíbios e mamíferos na área de influência direta do empreendimento. A equipe técnica deste Programa deverá interagir com as equipes dos programas de salvamento de fauna e do monitoramento de fauna e flora terrestres, repassando ou buscando informações e, se necessário, dar suporte técnico no processo de resgate e de identificação da fauna.

#### *8.9.4.8 Definição de estratégias de proteção para espécie da fauna ameaçada*

Espécies identificadas e impactadas, que constem na Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Ministério do Meio Ambiente (Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção) ou aquelas indicadas pelo órgão ambiental, terão prioridade nº 01 e devem ser objeto específico de proteção. Outras espécies impactadas negativamente que tenham uma importância ambiental, ecológica e/ou econômica destacada terão prioridade nº 02 e também devem ser objeto específico de proteção. As estratégias de proteção devem ser definidas pela equipe de monitoramento juntamente com o coordenador geral do Programa de monitoramento de fauna continental e estarem consolidadas em um Plano de Proteção de Espécies Focais (PPF) a ser implementado até o final do primeiro trimestre do segundo ano de monitoramento.

O PPF deverá ser construído conjuntamente pelas equipes técnicas do Programa de Salvamento da Fauna e do Programa de Monitoramento da fauna. Ao final do Programa, deverá ser feita a avaliação do Plano de Espécies Focais com uma discussão sobre os resultados obtidos e as ações que ainda devem ser realizadas. Este Plano deverá ser revisado anualmente pela equipe técnica deste Programa.

#### 8.9.4.9 *Consolidação e espacialização das informações levantadas*

No objetivo de integrar os dados e elaborar mapas temáticos, ao final de cada campanha, deverão ser consolidados os dados e as informações levantadas em planilhas Excel, associando-os aos sítios de amostragem. A formatação destas planilhas e o método de preenchimento serão posteriormente definidos pela coordenação deste Programa. Estas planilhas deverão ser vinculadas a bases vetoriais do tipo *shapefile*, utilizando um SIG – Sistema de Informações Geográficas e elaborar mapas temáticos, de acordo com o Plano de Trabalho do Programa. Preferencialmente, a Contratada deverá dispor do *software* ArcGis 9.3 para a integração espacial dos dados e elaboração dos mapas. Outros softwares podem ser usados, inclusive softwares livres, desde que os arquivos e projetos salvos possam ser visualizados em ArcGis 9.3.

Todos os produtos gerados (*shapes*, tabelas, mapas, etc.) devem ser consolidados em uma mídia única, que deverá ser repassada em conjunto com o relatório parcial da campanha. Ao final do Programa, todos os produtos gerados devem ser analisados, revisados e integrados de forma a se visualizar a distribuição temporal e espacial das espécies identificadas.

Todas as informações geradas neste Programa serão utilizadas para subsidiar os órgãos responsáveis pelo licenciamento ambiental (IEMA/CEMAVE/IBAMA/) deste empreendimento.

#### 8.9.4.10 *Atendimento a requisitos legais e/ou outros requisitos*

É aconselhável que as equipes de monitoramento faça uma leitura aprofundada da legislação ambiental citada a seguir:

- Decreto 58.054/66, de 23/03/66: Promulga a Convenção para a proteção da flora, fauna e das belezas cênicas naturais dos países da América, assinada pelo Brasil, em 27/02/40;

- Decreto 97.633/89, de 10/04/89: Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna - CNPF (v. Lei 5.197/67);
- Instrução Normativa IBAMA 146/2007: Estabelece critérios e padroniza os procedimentos relativos à fauna no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que causam impactos sobre a fauna silvestre;
- Instrução Normativa no 146/07: Dispõe sobre os procedimentos relativos à fauna no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que causam impactos sobre a fauna silvestre;
- Lei 4.771/65, de 09/65: Institui o Código Florestal (alterada pelas Leis 5.106/66, 5.868/72, 5.870/73, 7.803/89 e 7.875/89 e pela Medida Provisória 1.605/97 e reedições; regulamentada pelos Decretos 97.628/89, 1.282/94 e 2.661/98; v. Leis 8.171/91, 9.437/97 e 9.605/98 e Decretos 1.922/96, 2.119/97 e 2.788/98);
- Lei 5.197/67, de 03/01/67: Dispõe sobre a proteção à fauna (alterada pelas Leis 7.584/87, 7.653/88, 7.679/88 e 9.111/75; v. Lei 9.605/98, Decreto 97.633/89 e Portaria IBAMA 1.522/89);
- Lei 7.584/87, de 06/01/87: Acrescenta parágrafo ao Artigo 33 da Lei 5.197/67, que dispõe sobre a proteção à fauna;
- Lei 9.111/95, de 10/10/95: Acrescenta dispositivo à Lei 5.197/67, que dispõe sobre a proteção à fauna;
- Portaria IBAMA 1.522/89, de 19/12/89: Reconhece como lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção (alterada pelas Portarias IBAMA 45-N/92, 62/97 e 28/98);
- Portaria IBAMA 45-N/92, de 27/04/92: Altera a Portaria IBAMA 1.522/89, que reconhece como lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção;
- Portaria IBAMA 62/97, de 17/06/97: Inclusão de espécies no Art. 1º da Portaria IBAMA 1522/89;
- Portaria IBAMA 62/97, de 17/06/97: Inclusão de espécies no Art. 1º da Portaria IBAMA 1522/89;

- Portaria IBAMA nº 1.522/89, que dispõe sobre a Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção;
- Portaria IBAMA nº 332/90, que dispõe sobre licenciamento para coleta de material zoológico, destinado a fins específicos ou didáticos;
- Portaria Normativa IBAMA 10/2009: Estabelece que a aplicação da Instrução Normativa nº 146, de 10 de janeiro de 2007, fica restrita ao licenciamento de empreendimentos de aproveitamento hidrelétrico;
- Resolução CONAMA 002/96, de 18/04/96: Dispõe sobre a implantação de Unidades de Conservação vinculadas ao licenciamento de atividades de relevante impacto ambiental;
- Resolução CONAMA 237/1997: estabelece critérios e padroniza os procedimentos relativos Licenciamento ambiental.

#### 8.9.4.11 *Procedimentos de controle deste programa*

Para o controle da realização deste Programa, serão utilizados, dentre outros, os seguintes procedimentos:

- Reuniões de análise crítica entre a coordenação técnica do Programa e a coordenação geral;
- Avaliação de Desempenho das atividades previstas para este Programa;
- Análise dos relatórios parciais, anuais e do relatório final elaborados pela equipe deste Programa.

##### 8.9.4.11.1 Relatórios

Deverão ser elaborados e encaminhados à coordenação geral do monitoramento, relatórios parciais após cada campanha de campo, processamento e análise do respectivo material. Cada relatório parcial será elaborado com periodicidade correspondente à etapa de execução:

- a) Plano de Trabalho – será elaborado antes do início da fase de construção;

- b) Trimestrais 1 - relatórios dos trabalhos realizados na pré-fase de construção do empreendimento;
- c) Trimestrais 2 - relatórios dos trabalhos realizados na pré-fase de instalação do empreendimento;
- d) Trimestrais 3 - relatórios dos trabalhos realizados na fase inicial de operação do empreendimento.

O modelo deste relatório será definido pela coordenação geral em parceria com a coordenação técnica deste Programa a partir da avaliação do Plano de Trabalho previsto para o primeiro ano do monitoramento. Sua forma final será definida após a realização da primeira campanha de monitoramento, que ocorrerá antes do início das obras. Ao final de cada campanha, poderão ser feitas modificações na formatação e no conteúdo do relatório com adição ou retirada de itens.

Também deverão ser elaborados relatórios anuais com a síntese dos resultados e a análise integrada dos dados levantados ao longo de cada ano de monitoramento. O modelo deste relatório será definido pela coordenação geral em parceria com a coordenação técnica deste Programa a partir da avaliação dos relatórios parciais e dos Planos de Trabalho.

O relatório global será encaminhado à coordenação geral na forma de um documento, com a síntese dos resultados e a análise integrada dos dados levantados ao longo dos três anos de monitoramento. O modelo deste relatório será definido pela coordenação em parceria com a coordenação técnica deste Programa a partir da avaliação dos relatórios anuais e dos Planos de Trabalho.

#### 8.9.4.11.2 Etapas de Execução

A execução dos programas apresentados nesse item pode ser subdividida em etapas, a saber:

## **1ª. Mobilização**

Esta etapa será iniciada com a apresentação dos planos de trabalho de cada um dos monitoramentos, mediante os quais haverá a viabilização das condições de realização dos trabalhos de campo, a descrição metodológica das campanhas de coleta e dos trabalhos de laboratório, indicação das equipes técnicas necessárias, articulação com os laboratórios que analisarão as amostras e articulação com as instituições de pesquisa científica.

## **2ª. Desenvolvimento**

Nesta etapa dar-se-á início à realização das campanhas de trabalhos de campo. As campanhas de coleta de dados *in situ*, armazenamento e posteriores atividades de laboratório e junto a instituições de pesquisa envolvendo a análise dos dados coletados, atividades de interpretação e tratamento estatístico dos dados e a integração entre os parâmetros de diferentes Programas relacionados.

Os trabalhos de campo e laboratório contemplam a escolha dos sítios de amostragem, a captura de espécimes, as descrições morfológicas, os registros visuais e auditivos, as revisões bibliográficas, a triagem e identificação dos espécimes, a montagem de relatórios técnicos sobre as espécies coletadas, os procedimentos de destinação de espécimes coletados, quando aplicável, a interpretação e análise estatística dos dados e a integração entre os parâmetros de diferentes Programas relacionados.

### **8.9.4.11.3 Emissão de relatórios parciais, anuais e globais**

Todos os dados obtidos durante a execução das campanhas ao longo da duração de cada Programa deverão ser tratados, interpretados e discutidos e organizados na forma de relatórios. Os relatórios parciais deverão ser emitidos após a conclusão de cada uma das etapas planejadas por campanha para cada Programa e deverá conter as principais informações sobre as ações realizadas e os resultados alcançados, com as evidências de registros da execução dos serviços.

Cada Relatório Parcial deverá ser entregue à coordenação geral do monitoramento em um prazo máximo de até 45 (quarenta e cinco) dias após o término de cada campanha para cada Programa e servirá de base para a avaliação dos serviços contratados e para a elaboração do Relatório Global.

Os relatórios serão avaliados quanto à qualidade técnica e estética, correção ortográfica, coesão textual, formatação e organização das idéias e conceitos e só serão definitivamente aceitos coordenação geral quando adequados aos padrões mínimos de qualidade exigidos.

Os relatórios ambientais (parciais e globais) deverão ser elaborados para cada um dos programas de monitoramento contratados e deverão atender à periodicidade, conteúdo e exigências estabelecidos pelo órgão de controle ambiental, quando condicionado à emissão da Licença de instalação do empreendimento.

#### 8.9.4.11.4 Acompanhamento e Avaliação

A seguir são indicadas as orientações básicas referentes à estrutura destes relatórios:

- Deverão ser devidamente assinados pelos técnicos responsáveis;
- Deverão apresentar a descrição dos métodos de coleta, armazenamento e análise das amostras;
- Deverão apresentar os dados obtidos em forma de tabela e na forma gráfica;
- Deverão apresentar a discussão da representatividade das amostras e dos dados obtidos;
- Deverão apresentar uma discussão sobre o alcance dos objetivos e metas propostos, considerando a efetividade e representatividade dos indicadores ambientais utilizados;



- Deverão apresentar uma conclusão final acompanhada, quando pertinente, de sugestões e/ou propostas de adaptações do programa;
- Deverão apresentar a bibliografia utilizada;
- Deverão apresentar fotos e/ou outra documentação que ilustrem a implantação e desenvolvimento do Programa;
- Os relatórios ambientais serão encaminhados ao IEMA após análise e aprovação do mesmo pela Coordenação Geral. Reiteramos que nenhuma alteração será procedida nos Programas sem a devida anuência do Órgão de Controle Ambiental (IEMA).

#### 8.9.4.11.5 Produtos e Prazos

O prazo total considerado para a implementação do Monitoramento da Fauna é de 03 (três) anos.

A periodicidade prevista para a apresentação dos relatórios parciais é trimestral, a partir da realização das primeiras campanhas de coleta e trabalhos de campo. Ao final de cada ano de trabalho devem ser emitidos relatórios anuais de avaliação e, ao término da implementação de cada um dos programas, devem ser elaborados os relatórios globais.

Os Planos de Trabalho para a implementação do Programas de Monitoramento de Fauna Continental deverá ser apresentado à Coordenação Geral num prazo máximo de até 20 (vinte) dias antecedentes ao início das atividades de campo, os planos de trabalho para cada um dos programas de monitoramento deverá contemplar no mínimo as seguintes informações:

- Atividades/ procedimentos a serem realizados, com respectivos planejamentos e cronogramas físico-financeiros;
- Recursos humanos, materiais e equipamentos a serem aplicados;
- Cronograma para a realização das campanhas de coleta e/ou as análises laboratoriais;

- Cronograma para a apresentação de relatórios de execução das atividades planejadas;
- Cronograma para a apresentação de relatórios exigidos pelo órgão de controle ambiental.

Deverão ser anexados aos Planos de Trabalho os documentos comprobatórios necessários para a realização das atividades planejadas (currículos, licenças, autorizações), bem como definido o responsável pela coordenação técnica de cada um dos programas de monitoramento. Deverão ser detalhadas também as necessidades operacionais visando compatibilizar tais ações com a realização das obras.

Estes Planos serão revisados ao final de cada campanha para cada Programa e, no início de cada ano, deverão ser elaborados novos Planos de Trabalho com base nos resultados estabelecidos nos relatórios anuais.

Referente aos Relatórios Finais dos Programas de Monitoramento deverá ser apresentada a análise conclusiva dos resultados alcançados em todo o período monitorado, demonstrando por meio de gráficos e tabelas a evolução dos resultados em relação aos objetivos e metas traçados.

#### 8.9.4.12 Recursos Humanos

Para devida implementação do Programa de Monitoramento da Fauna Continental será necessária uma equipe técnica com as seguintes características:

Um coordenador para gerenciar a implementação de todos os Programas de Monitoramento. Será o elo mais próximo entre Jurong do Brasil, a Contratada, o IEMA e o IBAMA. Este será o responsável por toda a equipe técnica que participará da elaboração dos planos de Trabalho, dos relatórios e do processo de implementação, andamento e conclusão dos respectivos Programas;

Equipe multidisciplinar para elaborar os planos de trabalho, relatórios parciais e ambientais e que deverá estar apta a prestar esclarecimentos a contratante e aos Órgãos Ambientais, caso surjam questionamentos. Esta equipe multidisciplinar deverá ser composta por especialistas das áreas correspondentes (Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna), devendo ser destacado dentre os integrantes das equipes de cada Programa de Monitoramento, o seu coordenador técnico.

Equipes de campo para a realização das campanhas de coleta e demais procedimentos relativos a cada programa, onde todos os profissionais deverão apresentar os registros em seus respectivos conselhos de classe, quando cabível, e ter experiência comprovada em levantamentos de campo.

O coordenador que irá gerenciar todos os projetos deverá possuir formação acadêmica pertinente com a atividade e apresentar experiência comprovada por meio de acervo técnico emitido pelo Conselho de Classe ou outros órgãos oficiais de no mínimo a realização de dois trabalhos objeto do contrato de monitoramento ambiental.

O coordenador técnico de cada programa de monitoramento deverá possuir formação acadêmica pertinente com a atividade e experiência comprovada, através de acervo técnico emitido pelo Conselho de Classe ou outros órgãos oficiais de no mínimo a realização de um trabalho objeto do contrato de monitoramento ambiental.

Vale ressaltar que os profissionais que realizaram os trabalhos de campo deverão participar na elaboração dos relatórios.

#### 8.9.4.13 Recursos Necessários

Para a execução do programa proposto, serão necessários:

- 01 biólogo com especialidade em estudos ambientais para atuar como coordenador geral;

- 01 biólogo com especialidade em ornitologia e experiência de campo;
- 01 profissional de nível superior e com especialidade herpetofauna e experiência de campo;
- 01 profissional de nível superior e com especialidade mastofauna e experiência de campo;
- 01 profissional de nível superior e com especialidade na área de sensoriamento remoto e SIG.
- 02 veículos com combustível;
- 03 GPS;
- 03 técnicos auxiliares com experiência em levantamentos de campo;
- 05 Mist Nets (redes de neblina para morcegos);
- 15 Mist nets (redes de neblina para aves)
- Alimentação;
- Anilhas de identificação;
- Armadilhas fotográficas;
- Armadilhas Sherman;
- Armadilhas Tomahawk;
- Balanças tipo dinamômetro de mão;
- Binóculos;
- Brincos de marcação (mamíferos);
- Equipamentos de comunicação em campo;
- Equipamentos de segurança individual-EPI (perneiras, óculos de proteção, protetor auricular, repelente, protetor solar, capacete, chapéu, camisa de manga comprida);
- Estação de trabalho com acesso a internet para levantamento bibliográfico;
- Estação de trabalho com programas de análise estatística;
- Estação de trabalho com *software* de SIG, preferencialmente ArcGIS 9.2;
- Gravadores com microfones direcionais tipo *shotgun*;
- Hospedagem;
- Iscas (sardinha, banana, emulsão scotch);
- Lanternas;

- Leitor de microchip subcutâneo;
- Literatura de apoio;
- Mapas;
- Máquinas fotográficas profissionais de longo alcance com tripé;
- Microchips de marcação (répteis);
- Paquímetro digital;
- Pinça para répteis;
- Réguas de metal;
- Roupa especial para entrar em brejos;
- Sacos confeccionados em algodão;
- Software para tratamento bioacústico, preferencialmente Raven Lite ou COOLEEDIT;
- Tubos de alumínio (hastes de redes de neblina);

## **8.10 PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS E RESGATE DE FAUNA DURANTE AS OBRAS DE INSTALAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

### **8.10.1 Introdução**

Entende-se por resgate de fauna a atividade de recolher animais que não conseguem, por limitação da própria locomoção, fugir de uma determinada área onde está sendo realizada a supressão de vegetação, alagamento, aterramento ou instalação de obras. Esta operação consiste no recolhimento de espécimes animais, principalmente vertebrados, e destiná-las a ambientes próximos e seguros, evitando assim impactos nas populações das mesmas.

Inicialmente no Brasil os programas de resgate de fauna eram feitos apenas em grandes empreendimentos, que causavam grandes impactos. Hoje dado o grau de fragmentação dos ecossistemas, principalmente na Mata Atlântica, e a escassez de conhecimentos da fauna brasileira como um todo, vem se adotando no país o acompanhamento e possível resgate de fauna, mesmo nos projetos considerados pequenos, mas que poderão causar impactos ambientais.

Os projetos de resgate de fauna mais conhecidos e difundidos são os realizados nas grandes usinas hidrelétricas nacionais. Estes empreendimentos são, em geral, muito impactantes, onde em poucos dias de trabalho é resgatado um grande número de espécies animais. Um exemplo disso é o da hidrelétrica de Balbina, que em poucos dias de trabalho, foram resgatadas 12.045 espécimes. No alagamento do reservatório de Itaipu, foi montada uma operação chamada Mymba-Kuera, onde foram resgatados mais de 30 mil animais (<http://www.itaipu.gov.br/maport/fauna.htm>).

No Espírito Santo, o programa de resgate de fauna da área do TIMS (Terminal Industrial Multimodal da Serra), resultou na captura e resgate de diversos animais, pertencentes a 31 espécies de 15 famílias da fauna de anfíbios e répteis (CEA, 1995). PASSAMANI & GASPARINI (2000), em um projeto de acompanhamento e

resgate de fauna no município de Venda Nova do Imigrante - ES, translocaram 699 animais, sendo a grande maioria composta por peixes e anfíbios.

### **8.10.2 Justificativa**

Minimizar stress e injúrias aos representantes da fauna vertebrada, que habitam as áreas continentais diretamente afetadas pela instalação do empreendimento Estaleiro Jurong Aracruz e manter a diversidade local.

### **8.10.3 Objetivos**

O objetivo do presente documento é apresentar diretrizes metodológicas para o resgate da fauna silvestre (anfíbios, répteis, aves e mamíferos) residentes nas áreas diretamente afetadas pela implantação do empreendimento Estaleiro Jurong Aracruz.

### **8.10.4 Metodologia**

Este plano de resgate está direcionado para a fase de implantação do empreendimento, em especial, instalação do canteiro de obras, aterro e terraplanagem, atividades de desmatamento e abertura de pistas e acessos necessários às obras. A supressão da vegetação deverá ocorrer de forma lenta e gradativa, para permitir o deslocamento da fauna para área adjacente. Antes do início dos trabalhos de corte da vegetação, os biólogos responsáveis pelo resgate farão uma vistoria em toda área para captura dos animais. Se porventura for encontrado algum exemplar morto na área de influência das obras, este deverá ser depositado na Coleção Zoológica do Museu de Biologia Mello Leitão (MBML) em Santa Teresa – ES. Salientando que a coleta e transporte de representantes da fauna só poderá ocorrer com autorização do IBAMA.

Sugere-se aqui a leitura das seguintes referências pela equipe executora do resgate de fauna de modo a padronizar os trabalhos com a metodologia usual utilizada:

- SUTHERLAND (2000) – The Conservation Handbook;
- AURICHIO & SALOMÃO (2002) – Técnicas de coleta e preparação de vertebrados;
- CULLEN JR. ET AL. (2003) – Métodos de estudos em Biologia da Conservação & Manejo da vida silvestre
- Código Florestal;
- IPEMA (2007) – Lista das espécies ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo;
- MMA (2008) – Livro vermelho das espécies brasileiras ameaçadas de extinção;
- Resolução CONAMA 237/1997
- Instrução Normativa IBAMA 146/2007
- Portaria Normativa IBAMA 10/2009
- RODRIGUES (2006) - Hidrelétricas, Ecologia Comportamental e Resgate de Fauna: uma Falácia.
- BELLUOMINI et al. (1976) - Wildlife rescue, capture of snakes and establishment of anti-ophidic stations in flooded areas destined for Brazilian hydroelectric power plants.

#### 8.10.4.1 *Resgate dos Répteis*

Para o resgate de répteis da Sub-Ordem Sauria (lagartos), serão utilizadas luvas de couro, ao passo que para os exemplares da Sub-Ordem Serpentes, serão utilizados ganchos e laços específicos para capturas deste grupo faunístico. O trabalho de campo deverá ser realizado durante o dia (entre 08h00 e 16h00) e a noite (entre 19h00 e 21h00), períodos de maior atividade deste grupo faunístico. Deverão ainda ser acompanhadas as obras de terraplanagem, supressão de



vegetação e aterro no objetivo de evitar que espécimes sejam feridos ou mortos pelo maquinário.

Todos os ambientes na área diretamente afetada pela supressão de vegetação e obras de escavação e abertura de acessos e etc. deverão ser inspecionados, tais como: galhos e copas das árvores, serrapilheira, cavidades nos troncos e no solo e margens e interior das áreas brejosas. Os exemplares capturados nestes pontos serão identificados e soltos em áreas adjacentes e similares ao local de captura, porém, com um afastamento mínimo 400 metros da área onde ocorrerão as obras e desmatamento, onde não sofrerão possíveis influências da supressão, escavação e etc.

Todos os indivíduos manejados deverão ser biometrados (tamanho e peso). Os répteis resgatados que oferecerem condições para marcação individual deverão ser marcados com a utilização de microchips subcutâneos.

Se por acaso ocorrer uma injúria grave a algum representante, este deverá ser encaminhado ao Projeto CEREIAS ou clínica veterinária especializada para pronto atendimento. Deverá ser feito registro fotográfico das espécies capturadas e de todas as etapas do resgate.

#### 8.10.4.2 *Resgate dos Anfíbios*

As coletas deverão ocorrer com maior intensidade no período noturno, onde a maioria dos representantes deste grupo concentra suas atividades, contudo, no período diurno os locais onde estes animais se abrigam serão inspecionados (por exemplo: cavidades de pedras e matacões, serrapilheira, etc.). Quando ocorrer resgate de bromélias, atenção especial deverá ser dada ao interior das mesmas, onde é provável a ocorrência de espécimes da anurofauna. Neste caso, os anuros deverão ser mantidos preferencialmente no interior da bromélia, pois, trata-se de um local utilizado para reprodução de muitas espécies de anfíbios.

Na área diretamente afetada pelos empreendimentos, os ambientes florestados e, especialmente, as áreas brejosas são os habitats de ocorrência dos anfíbios, portanto, nestes ambientes os esforços para resgate deverão ser intensificados. Outros ambientes também deverão ser vasculhados, como troncos caídos, cavidades no solo, margens de corpos hídricos e bromélias.

Os exemplares capturados nestes pontos serão identificados e soltos em áreas adjacentes e similares ao local de captura, porém, com um afastamento mínimo 400 metros da área onde ocorrerão as obras e desmatamento, onde não sofrerão possíveis influências da supressão, escavação e etc..

A captura dos anfíbios será manual. Estes serão acondicionados em sacos plásticos com água (equivalente a 10% do volume do recipiente). Os técnicos deverão utilizar acessórios especiais (perneiras e botas de couro), para evitar acidentes ofídicos, e roupas especiais para evitar o contato com água de áreas brejosas.

Todos os indivíduos manejados deverão ser biometrados (tamanho e peso). Será feito registro fotográfico das espécies capturadas e de todas as etapas do resgate.

Se por acaso ocorrer uma injúria grave a ponto de não ser possível a recuperação de algum representante da anurofauna, este deverá ser sedado com éter e acondicionado em balde plástico contendo solução de solução de álcool a 5% e em seguida devidamente preparado para depósito em coleção zoológica.

#### 8.10.4.3 *Resgate das Aves*

Deverá ser realizada a remoção de ovos e filhotes de forma gradativa do local para que os pais acompanhem o ninho e filhotes e localizem o local onde serão instalados. Os locais serão preferencialmente as áreas adjacentes ao local de

captura, porém, com um afastamento mínimo 400 metros da área de influência direta do empreendimento.

Todos os ambientes na área diretamente afetada pelas obras deverão ser inspecionados, tais como: pastagens, cavidades nos troncos e no solo, galhos de árvores e margens de corpos hídricos.

As capturas deverão ocorrer no período diurno em toda a área diretamente afetada pelas obras e supressão de vegetação. Os técnicos deverão utilizar acessórios especiais (perneiras e botas de couro), para evitar acidentes ofídicos.

Caso ocorra a captura de ninhos com ovos e/ou filhotes pertencentes a uma espécie rara ou ameaçada de extinção (IPEMA, 2007 e MMA, 2008), os técnicos do IBAMA deverão ser avisados imediatamente, com vistas a buscarem a melhor alternativa para remoção e destinação do(s) exemplar (es).

Todos os indivíduos resgatados deverão ser marcados com a utilização de anilhas metálicas fornecidas pelo CEMAVE/ICMBIO. Todos os indivíduos manejados deverão ser biometrados (tamanho e peso).

Deverá ser feito registro fotográfico das espécies capturadas e de todas as etapas do resgate.

Se por acaso ocorrer uma injúria grave a algum representante da avifauna, este deverá ser encaminhado ao Projeto CEREIAS ou clínica veterinária especializada para pronto atendimento.

#### 8.10.4.4 *Resgate de Mamíferos*

Assim como as aves e répteis, os mamíferos têm grande capacidade de locomoção e, portanto, com os ruídos decorrentes da supressão de vegetação e

das obras deverão migrar para áreas adjacentes, porém, filhotes poderão sofrer os possíveis impactos e deverão ser acompanhados e, em último caso, resgatados.

Para o resgate dos mamíferos serão utilizadas luvas de couro e se necessário puçás especiais para contenção de mamíferos. De posse destes apetrechos, os técnicos deverão percorrer toda a área onde ocorrerá a supressão de vegetação e escavação das valas e realizar a captura quando necessário, primando pela não injúria e minimizando ao máximo o stress nos espécimes. Os exemplares capturados serão identificados, acondicionados em caixas de madeira e transportados até o local de soltura, o qual deverá ser similar ao local de captura, porém, com um afastamento mínimo 400 metros da área diretamente afetada pela supressão da vegetação e obras. Destaca-se que a supressão deverá ocorrer de forma lenta e gradativa, permitindo a migração dos mamíferos, que, porventura, estejam habitando as áreas alagáveis.

Se por acaso ocorrer uma injúria grave a algum representante da mastofauna, este deverá ser encaminhado ao Projeto CEREIAS ou clínica veterinária especializada para pronto atendimento.

Todos os indivíduos manejados deverão ser biometrados (tamanho e peso). Deverão ser marcados com brincos numerados antes de serem liberados na área de soltura. Deverá ser feito registro fotográfico das espécies capturadas e de todas as etapas do resgate.

#### **8.10.5 Etapas de execução do Programa**

Nos locais onde haverá escavação e supressão de vegetação na faixa de servidão das obras, deverá ser executado o resgate de fauna, que iniciará 02 (dois) dias antes do início das obras e se estenderá por todo o período de

escavação e/ou supressão de vegetação. No mês subsequente ao término das obras será emitido o relatório de resgate de fauna.

#### **8.10.6 Atendimentos a requisitos legais**

O resgate deverá atender os requisitos Legais estabelecidos pela Instrução Normativa nº 146, de 10 de janeiro de 2007, Portaria nº 10 de 22 de maio de 2009 do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997. As atividades de resgate de fauna só poderão ser iniciadas após a emissão da autorização de manejo de fauna silvestre por parte do Núcleo de Fauna da Gerência Executiva do IBAMA do Espírito Santo.

#### **8.10.7 Inter-relações com outros planos**

Este plano tem inter-relação com os planos de resgate de espécies vegetais e monitoramento de fauna deverá ser efetivado em conjunto com a equipe do referido plano.

#### **8.10.8 Área de Soltura**

As áreas de soltura deverão ser similares as áreas de captura e deverão estar afastadas no mínimo 400 metros.

#### **8.10.9 Público Alvo**

Entende-se como público alvo deste programa a sociedade civil organizada, os órgãos públicos tais como Governo do Estado, Prefeituras e suas respectivas

Secretarias, os órgãos ambientais IEMA, IDAF, IBAMA e os Ministérios Públicos Estadual e Federal.

#### **8.10.10 Acompanhamento e Avaliação**

Após os trabalhos de campo deverá ser preparado um relatório contendo os procedimentos adotados, o número de espécies resgatadas, o número de óbitos, os números de tombo dos exemplares no Museu Mello Leitão, o registro fotográfico das espécies e locais de soltura. Este relatório deverá ser enviado ao IEMA e ao IBAMA como comprovação da execução dos trabalhos conforme este plano.

Caso seja resgatada alguma espécie inclusa na lista das ameaçadas de extinção, o seu status de conservação deverá ser indicado. A base para esta inclusão será a Lista das Espécies Ameaçadas do Espírito Santo (Decreto nº 1499-R / 2005 e IPEMA, 2007); a Lista das Espécies Oficiais do MMA (2003; 2008).

#### **8.10.11 Recursos necessários**

##### **8.10.11.1 Recursos humanos**

A equipe deverá ser composta por no mínimo 01 biólogo com experiência, devidamente registrado no conselho de classe da categoria profissional, e 01 auxiliar de campo. Os trabalhos de campo em hipótese alguma poderão ser realizados por apenas uma pessoa. Os trabalhos deverão ser conduzidos enquanto durarem as obras de instalação do empreendimento.

#### 8.10.11.2 Recursos materiais

- Alicates de marcação;
- Anilhas metálicas CEMAVE;
- Balanças tipo dinamômetro (500g, 1000g e 3000g);
- Botas, perneiras e luvas em couro;
- Brincos para marcação de mamíferos;
- Caixas de madeira;
- Capacetes, óculos de proteção e protetores auriculares;
- Combustível;
- Formalina e álcool;
- Galões de 20 litros contendo água;
- Kit primeiros socorros (humanos);
- Laço / gancho para captura de serpentes;
- Lanternas;
- Leitor de microchip;
- Máquinas fotográficas;
- Material para aplicação de microchip (seringa, solução estéril);
- Microchips para marcação animal;
- Paquímetro digital;
- Puçás para contenção de mamíferos;
- Rádios comunicadores;
- Réguas de metal;
- Repelente e protetor solar;
- Roupas especiais para adentrar em alagados e brejos;
- Sacolas e baldes plásticas de vários tamanhos;
- Sacos de algodão;
- Tenda coberta com 3m x 3m para triagem dos animais;
- Tubos para biometria de serpentes;
- Veículo 4x4;
- Vidraria para acondicionamento de material biológico;

## 8.11 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

### 8.11.1 Introdução e Justificativa

Originalmente, o Espírito Santo era praticamente todo recoberto por florestas ou ecossistemas associados à Mata Atlântica, como restingas, brejos, manguezais, campos rupestres e campos de altitude. No entanto, devido ao processo de ocupação do solo no nosso estado essa cobertura foi reduzida para 11.24%, ou 519.032 ha dos 4.616.591ha originais.

Esta exploração das vegetações naturais no Espírito Santo, fez com que muitos remanescentes vegetais apresentem fitofisionomias altamente desconfiguradas, ou em algum estágio de regeneração natural em consequência do processo de sucessão ecológica.

Com todas estas perturbações ao meio ambiente é necessário um manejo adequado das áreas remanescentes, de maneira que os estudos bióticos possam orientar de maneira mais organizada a expansão das atividades humanas, para que estas não se tornem ainda mais ameaçadoras para o futuro do planeta. Diante do atual quadro de destruição da Mata Atlântica, são considerados quatro linhas de trabalho onde devem ser concentrados os esforços: divulgação e conscientização pública; prospecção da biodiversidade; recuperação ambiental de áreas degradadas e conservação dos últimos remanescentes.

Os estágios sucessionais tendem a apresentar variações na composição e riqueza de espécies, seguindo uma mudança dos serais mais iniciais até os mais avançados (Metzger *et al.* 2006). Estas mudanças ocorrem em decorrência das transformações que a vegetação vai causando ao longo dos processos sucessionais, como areação e incremento de nutrientes no solo, acúmulo de serapilheira, entre outros (Reis *et al.* 1999). Desta forma, para recuperação de áreas degradadas, a fim de adiantar o processo de colonização, são realizados plantios de espécies que possuem características ecológicas para se instalarem



nos estágios sucessionais já existentes na área, sendo esta ação denominada de enriquecimento de espécies.

O programa proposto diz respeito à supressão de vegetação que ocorrerá na área de implantação do Estaleiro Jurong Aracruz e visa à recuperação de uma área com características ambientais semelhantes daquela a ser impactada, preferencialmente na área do entorno do empreendimento, pelo menos na mesma bacia hidrográfica, conforme prevê a legislação em vigor.

A supressão de diversas fisionomias de vegetação de restinga, matas ciliares e alagados, consideradas áreas de Preservação Permanente, se constitui em um impacto irreversível, avaliado como de alta intensidade, tendo em vista o caráter legal titulado aquela área (APP).

Como medida compensatória prevista na legislação, será feita a recuperação, obrigatoriamente deve ser elaborado programas com técnicas apropriadas e utilizando-se espécies do mesmo ambiente, em uma área próxima do empreendimento, visando recuperar parte da vegetação suprimida.

### 8.11.2 Objetivos

- Realizar a recomposição ambiental obrigatória, compensando as atividades de supressão de vegetação;
- Contribuir, indiretamente com a recuperação da fauna local;
- Controlar os processos erosivos, minimizando possíveis conseqüências como carreamento de sedimentos, assoreamento e degradação ambiental;

### 8.11.3 Metodologia

Como medida compensatória prevista na legislação para a recomposição florestal obrigatória deverá ser escolhida área(s) degradada(s), de preferência na mesma bacia hidrográfica do empreendimento. Segundo laudo do IDAF o empreendedor deverá fazer promover a recuperação de 56 hectares. A escolha da área deve ser

realizada em conjunto com o poder público (IDAF, IEMA e PMA) e poderão ser escolhidas áreas públicas e privadas, de preferência que não serão utilizadas para atividades impactantes. Em reunião realizada com a Secretaria de Meio Ambiente de Aracruz, definiu-se que as áreas prioritárias para recuperação da mata ciliar devem ser na bacia do rio Riacho e no rio Sahy, as quais são AID do EJA. Ressalta-se que a Prefeitura já vem desenvolvendo um trabalho de conscientização com os proprietários de terras nessas bacias, os quais se mostraram favoráveis às intervenções para o plantio de mudas. Além dessas áreas, também está previsto o reforço de mudas na área da Reserva Natural Vitor Farina.

A recuperação deverá ser feita com técnicas apropriadas e devem-se utilizar espécies do mesmo ambiente. Assim, após a definição da(s) área(s) que serão recuperadas, o empreendedor deve elaborar e executar após a aprovação do poder público, plano de recuperação de áreas degradadas (PRAD) específico contendo todos os procedimentos necessários para a recuperação da área. Para a elaboração do PRAD deverá ser seguido o disposto na **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 17 DE 06 DE DEZEMBRO DE 2006**, que Institui Termo de Referência com o objetivo de estabelecer critérios técnicos básicos e oferecer orientação para elaboração de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas – PRADs, visando a restauração de Ecossistemas.

#### 8.11.4 Público alvo

Órgãos ambientais, Empreendedor e Comunidade local

#### 8.11.5 Cronograma Físico

A seguir está apresentado um cronograma básico para desenvolvimento do programa. Onde: A=Escolha da(s) área(s) que serão recuperadas; B= Elaboração do Plano de Recuperação de áreas Degradadas (PRAD); C= Implantação; D= Manutenção e Monitoramento; E= Relatórios.

| ATIV. | MESES |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|       | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| A     | x     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| B     |       | x |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| C     |       |   | x | x |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| D     |       |   |   |   |   |   | x |   |   | x  |    |    | x  |    |    | x  |    |    | x  |    |    | x  |    |    | x  |    |
| E     |       |   |   |   | x |   |   | x |   | x  |    |    | x  |    |    | x  |    |    | x  |    |    | x  |    |    | x  |    |

**OBS.:** As atividades de Manutenção e monitoramento e relatórios técnicos deverão se repetir por mais 1 ano, porém com frequência semestral.

## **8.12 PROGRAMA DE RESGATE DE VEGETAÇÃO NATIVA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO ESTALEIRO JURONG ARACRUZ**

### **8.12.1 Introdução e Justificativa**

Para a instalação do empreendimento, será necessária a supressão de parte da vegetação nativa, composta por indivíduos de porte arbustivo; arbóreo, de trepadeiras, além de ervas terrestres e epífitas; comprometendo, eventualmente, indivíduos de espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção presentes nas diferentes fitofisionomias existentes na região. O processo de salvamento se faz necessário, pois as obras previstas envolverão a erradicação de trechos de vegetação durante as atividades de terraplanagem.

O presente plano justifica-se, também pelo fato de que o processo de ocupação humana e posterior fragmentação da cobertura florestal existente nesta região levaram a extinção local de várias espécies e a pressão sobre as sobreviventes fazendo com que trabalhos que visem à conservação destas espécies em empreendimentos na região sejam essenciais para a manutenção do nosso patrimônio genético.

Famílias como Orchidaceae e Bromeliaceae constituem, normalmente, as mais dominantes na região neotropical e, juntamente com Cactaceae e Polypodiaceae, costumam destacar-se na fisionomia do componente epifítico. São importantes como recursos alimentares para os animais e as Bromeliaceae abrigam em seus tanques uma infinidade de organismos animais e vegetais. Apesar disso, grande parte das espécies destas famílias tem sido, ao longo da ocupação humana, retirada de forma predatória dos nossos ecossistemas naturais, principalmente para o uso paisagístico. Portanto, a conservação destas espécies auxilia a manutenção do patrimônio genético das famílias mais ameaçadas por coletas predatórias no Brasil.

Vale destacar que embora seja de dimensões reduzidas, os fragmentos de vegetação nativa apresentam espécies importantes sob o ponto de vista conservacionista, sendo, portanto, muito importante a sua preservação para a conservação da biodiversidade local, bem como para a manutenção do banco genético e conectividade entre os fragmentos existentes na região.

Prova da importância da área é que nos estudos florísticos foram encontradas seis espécies que constam como ameaçadas para o Estado do Espírito Santo, todas na categoria Vulnerável. Uma destas, *Rhodostemonodaphne capixabensis*, também está presente na lista Brasileira de espécies ameaçadas.

Propõe-se, então, um Programa de Salvamento de Germoplasma para compensar as eventuais perdas de indivíduos de espécies da flora ameaçadas e/ou endêmicas, entre outras de interesse, localizadas na área de implantação do empreendimento.

### 8.12.2 Objetivos

- Coleta de frutos, sementes e propágulos e doação destes diásporos a viveiros da região para produção de mudas de espécies nativas para recuperação de áreas degradadas;
- Coleta de estacas de indivíduos arbóreos/arbustivos ameaçados de extinção e posterior produção de mudas e doação para viveiros da região e/ou utilização no paisagismo/arborização do empreendimento;
- Salvamento de exemplares de espécies vegetais presentes na Área de Influência Direta do empreendimento, objetivando manter o conteúdo genético de representantes das famílias Orchidaceae, Bromeliaceae, Cactaceae, Araceae e outras plantas herbáceas que deverão ser utilizadas no enriquecimento dos remanescentes adjacentes à área de supressão;
- Contribuir para a preservação do patrimônio genético das populações das espécies de interesse encontradas na área do empreendimento;

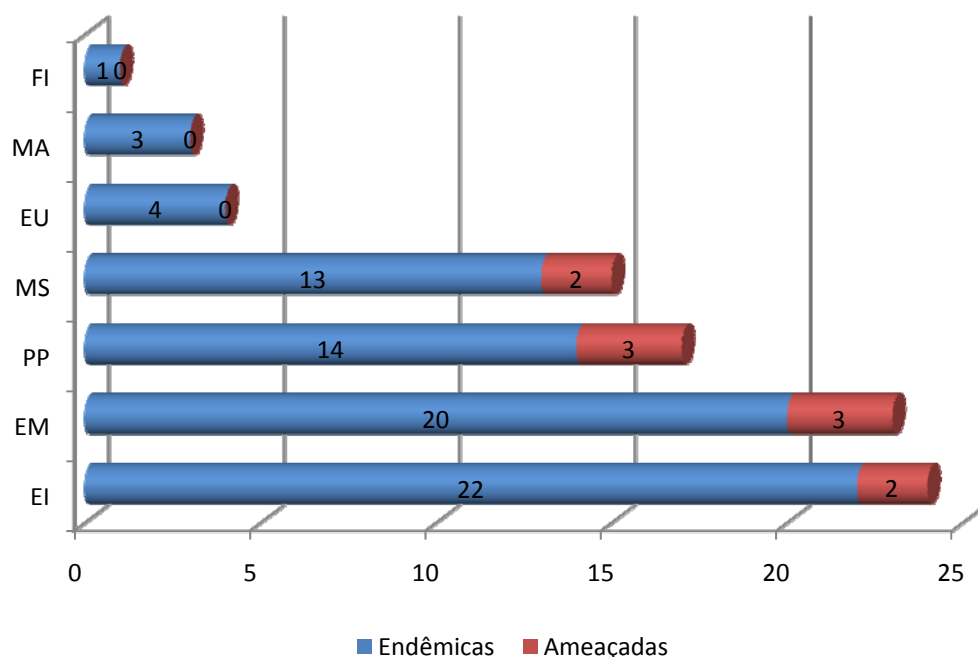
- Envolver instituições tecnicamente capacitadas para desenvolver e participar das atividades do Programa.

### 8.12.3 Metodologia

#### 8.12.3.1 Definição das áreas

Segundo levantamento botânico realizado, o resgate deve ser concentrado nas áreas de Pós praia (Formação arbustiva fechada não inundável); Mata Seca de Restinga (Formação Florestal não inundável); Estágio inicial de regeneração da Mata Atlântica e Estágio médio de regeneração da Mata Atlântica, pois, além de serem as áreas mais preservadas são as que concentram o maior número de espécies ameaçadas e endêmicas (**Figura 8-7**).

Após a definição das áreas e antes da liberação da faixa para supressão, deverão ser realizadas caminhadas pelo interior de toda a faixa de influência direta do empreendimento (área de supressão) visando às atividades de identificação e resgate. Todas as áreas de supressão vegetal, previamente estabelecidas, deverão ser vistoriadas, procedendo-se a retirada das espécies de interesse botânico e/ou passíveis de resgate.



**Figura 8-7:** Número de espécies endêmicas da Mata Atlântica (azul) e ameaçadas de extinção (vermelho) encontradas na área de influência direta do empreendimento, Aracruz, ES.

**Onde:** PP = Pós praia (Formação arbustiva fechada não inundável);  
MS = Mata Seca (Formação Florestal não inundável);  
FI = Formação arbustiva fechada inundada;  
EI = Estágio inicial de regeneração da Mata Atlântica;  
EM = Estágio médio de regeneração da Mata Atlântica;  
MA = Macega;  
EU = Plantio de Eucalipto.

#### 8.12.3.2 Definição das Espécies passíveis de resgate

Para as atividades de resgate deverão ser priorizadas as espécies que constam nas listas de ameaçadas (**Tabela 8-1**). No entanto, outras espécies passíveis de resgate, podem ser salvas, principalmente espécies de ervas e epífitas. Este procedimento visa principalmente garantir a conservação do patrimônio genético de todas as raras epífitas e ervas nos fragmentos remanescentes.

**Tabela 8-1:** Lista das espécies ameaçadas de extinção encontradas na Área de Influência Direta do empreendimento.

| ESPÉCIE                                                        | AMEAÇADAS |    |
|----------------------------------------------------------------|-----------|----|
|                                                                | BR        | ES |
| <i>Aechmea blanchetiana</i> (Baker) L. B. Sm.                  |           | VU |
| <i>Eltroplectris calcarata</i> (Sw.) Garay & H.R. Sweet        |           | VU |
| <i>Jacquinia armillaris</i> Jacq.                              |           | VU |
| <i>Paullinia riodocensis</i> Somner                            |           | VU |
| <i>Rhodostemonodaphne capixabensis</i> Baitello & Coe-Teixeira | X         | VU |
| <i>Vriesea neoglutinosa</i> Mez                                |           | VU |

Onde: BR= Ameaçadas de Extinção no Brasil;

ES= Ameaçadas de Extinção no Espírito Santo

VU=Vulnerável)

#### 8.12.3.3 Resgate

Quando for observada a ocorrência de exemplares de espécies de interesse no interior da área, elas serão identificadas e numeradas. Para facilitar a visualização e identificação dos exemplares que deverão ser resgatados.

Cada indivíduo identificado deverá ser caracterizado, e esses dados devem ser registrados em uma ficha de cadastro contendo informações sobre a sua sanidade, fenologia, localização, condições de luminosidade e umidade em que se encontra. Para as epífitas, deverão ser também observadas, a espécie arbórea onde está apoiada (forófito) e sua posição nela (em relação aos pontos cardeais e altura). Todos os exemplares deverão ser devidamente etiquetados e fotografados.

Para indicação dos procedimentos específicos a serem adotados para cada espécime (corte e realocação), deverão ser levados em consideração seu estado fitossanitário, hábito e porte, como descrito a seguir:

- Epífitas e Hemi-epífitas:** O resgate deverá ser executado logo após a identificação e o registro dos indivíduos, com a retirada do exemplar, ou corte da árvore em seções ou de parte da casca.



- b) **Ervas terrestres e Lianas:** Deverá ser retirada, com o auxílio de um “enxadão”, parte do solo que envolvia o espécime, a fim de se preservar a integridade de suas raízes e diminuir o trauma causado pela realocação em substrato diferente do original.
- c) **Ervas aquáticas:** Deverão ser retiradas manualmente com cuidado. As Plantas enraizadas devem ser retiradas cavando-se com “enxadão”, como no procedimento anterior.
- d) **Árvores:** Deverão ser retirados fragmentos de 13 a 20 cm dos ramos do indivíduo. Estas estacas devem ser mergulhadas em substância estimuladora/aceleradora de enraizamento e posteriormente colocadas em sacolas plásticas com substrato retirado das camadas superficiais do sedimento local. Após a produção das mudas, estas devem ser doadas para viveiros da região visando a formação de um banco de sementes de espécies nativas locais, para produção de mudas a serem utilizadas na recuperação de áreas degradadas e/ou projetos paisagísticos, inclusive do próprio empreendimento.

Durante o desenvolvimento do Programa, o resgate de indivíduos deve incluir dois momentos distintos:

1. Após a definição das áreas e antes da liberação da faixa para supressão (coletando-se espécies herbáceas e epífitas sobre forófitos de pequeno porte);
2. No momento da supressão. (coletando-se as epífitas sobre os forófitos de grande porte).

#### 8.12.3.4 Realocação

O local de realocação dos indivíduos deve ser feita nos remanescentes adjacentes ao empreendimento. Cada indivíduo removido deve ser transplantado para o local mais próximo de onde for retirado, observando-se sempre a manutenção das mesmas características físicas e ecológicas do local de origem, bem como a não-interferência na vegetação localizada na área de transplante.

Com as informações cadastradas de cada espécie, será possível determinar, no campo, os sítios com condições mínimas iguais à encontrada anteriormente ao corte para receber o indivíduo/grupo. No caso de epífitas e hemi-epífitas, devem-se transplantar as mesmas para um forófito da mesma espécie que o original ou de outra categoria taxonômica próxima (mesmo gênero ou família).

O material coletado (galhos e lascas de casca) contendo os epífitos deverá ser amarrado com barbante de algodão de espessura média ou sizal (para indivíduos de grande porte), preferencialmente em árvores da mesma espécie ou mesma família, conforme já mencionado anteriormente, procurando observar a posição no galho e a mesma posição geográfica (norte, sul, leste oeste) em que se encontrava anteriormente. As bromélias, com exceção do gênero *Tilandsia*, devem ser colocadas na posição vertical, para que possam efetuar a captação da água da chuva.

Já nesta fase, quando constatada a presença de pragas ou doenças devem ser tomadas as devidas medidas fitossanitárias necessárias à solução do problema (pulverização com fungicida ou inseticida, por exemplo).

#### **8.12.4 Manutenção e Monitoramento**

Durante o período de estabilização de cada indivíduo, deverão ser realizadas, pelo menos mensalmente durante 3 (três) meses, o monitoramento dos indivíduos transplantados, com o objetivo de detectar a ocorrência de debilidade ou de ataque de pragas, uma vez que, durante esse período, o espécime se encontrará mais vulnerável ao ataque de agentes patogênicos.

Nestas revisões deverão ser observadas as condições fitossanitárias do indivíduo e quando constatada a presença de pragas e doenças, deverão ser tomadas as medidas fitossanitárias necessárias à solução do problema (pulverização com fungicida ou inseticida, realocação, etc.).

Deverão também ser observados eventos como o surgimento de brotos, rosetas jovens, raízes e de fenologia (aparecimento de flores, frutos e folhas jovens) que indicam uma boa aceitação do transplante por parte do espécime.

#### **8.12.5 Coleta de frutos e sementes**

Além do material botânico citado anteriormente, deve também ser prevista a coleta de diásporos (frutos, sementes e propágulos) de espécies arbustivas e arbóreas. Estas espécies, cuja translocação é difícil e onerosa devem ser visitadas e se possível deve-se proceder a coleta de frutos e sementes que poderão ser disponibilizados para viveiros especializados na produção de mudas de espécies nativas. A coleta de sementes é uma atividade imprescindível e básica na obtenção e produção de mudas para a conservação das espécies da flora nativa. Os frutos e sementes devem ser coletados quando atingem sua maturidade fisiológica, pois é nesta época que as sementes apresentam maior vigor e porcentagem de germinação mais alta. Cada tipo de fruto possui características específicas que determinam seu ponto de maturação:

Frutos deiscentes – devem ser colhidos ao apresentarem alguns frutos abertos ou perto de abrir, para evitar a perda das sementes. Deve-se tomar cuidado para não colher os frutos verdes.

Frutos indeiscentes – frutos que permanecem fechados ou carnosos e mudam de cor quando maduros. Em frutos que não apresentam alteração de cor, um indicativo de que estão maduros é sua polpa amolecida.

Existem duas formas básicas de coletar sementes:

Coleta de frutos e sementes caídos no chão: Frutos caídos podem ser coletados, cuidando-se apenas para dispensar os frutos apodrecidos, roídos ou com brocas. Pode-se ao observar que os frutos estão maduros, estender uma lona embaixo da árvore e sacudir seus galhos, para que caiam.

Coleta na árvore em pé (subindo na árvore ou utilizando podão): Em árvores baixas, quando se vê facilmente os frutos, as sementes são coletadas usando

apenas o auxílio de um podão. Em exemplares de maior altura, deve-se coletar os frutos com auxílio de objeto cortante (tesoura de poda, facão). Ao serem coletados os frutos e sementes, devem ser colocados em sacos de plástico ou de aniagem com etiqueta de identificação (nome da planta, data e local de coleta); além de informações adicionais como aspecto geral e tipo de ambiente, a fim de reduzir ao mínimo o processo de deterioração. As sementes de cada árvore devem ser colocadas em um saco separado com identificação própria.

Os sacos com os frutos e sementes coletados devem ficar em local sombreado e fresco até o momento de serem levados para a triagem e destinados aos viveiros conveniados. Desta forma, durante o desenvolvimento do Programa, a coleta de frutos e sementes inclui dois momentos distintos:

1. Após a definição das áreas e antes da liberação da faixa para supressão (coletando-se as sementes e frutos no chão e das árvores em pé);
2. No momento após a supressão (coletando-se as sementes e frutos nas árvores caídas).

As sementes coletadas deverão ser doadas para viveiros da região visando a formação de um banco de sementes de espécies nativas locais, para produção de mudas a serem utilizadas na recuperação de áreas degradadas e/ou projetos paisagísticos, inclusive do próprio empreendimento.

#### **8.12.6 Público alvo**

O público alvo deste Programa é constituído pelos órgãos ambientais estaduais — Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA) e Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo (IDAF) — e municipal (Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Aracruz), as instituições técnicas/científicas interessadas (universidades, viveiros particulares, estaduais e municipais), a população local e o empreendedor.

### 8.12.7 Cronograma Físico:

A seguir está descrito o cronograma físico com as atividades propostas neste programa.

| ATIVIDADE                                       | MÊS |   |   |   |   |   |   |
|-------------------------------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|
|                                                 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Definição das áreas                             | X   |   |   |   |   |   |   |
| Definição das Espécies passíveis de resgate     | X   |   |   |   |   |   |   |
| Resgate/Coleta e realocação antes da supressão  | X   |   |   |   |   |   |   |
| Resgate/Coleta e Realocação durante a supressão |     | X | X | X |   |   |   |
| Manutenção e Monitoramento                      |     |   | X | X | X | X | X |
| Relatórios parciais                             |     | X |   | X |   |   |   |
| Relatório final                                 |     |   |   |   |   |   | X |

## **8.13 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA VEGETAÇÃO DOS AMBIENTES NATURAIS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO ESTALEIRO JURONG ARACRUZ**

### **8.13.1 Introdução e Justificativa**

Com a implantação e posterior operação do estaleiro há uma tendência a ser aumentada a pressão sobre os recursos da flora devido ao aumento da presença de homens na região podendo ocasionar na retirada de espécies vegetais para diversos fins (madeireiro, medicinal, alimentar, etc.). Outro fator relevante, em relação aos ambientes naturais são as alterações na composição florística. A construção de aterros e vias de acesso, pelas alterações dos sedimentos, luminosidade e supressão da vegetação original, tendem a promover a introdução de espécies invasoras, alterando a composição florística das áreas impactadas. Muitas destas espécies são exóticas interferindo as complexas inter-relações entre a flora e fauna local. Além disso, na retirada de sedimento para aterros há uma interferência nos processos de sucessão natural, pela supressão da vegetação e do banco de sementes contido no solo o que também poderá ocasionar alterações na composição florística na região.

Outro fator de degradação para os ambientes naturais é a geração de resíduos sólidos oriundos das obras, que podem comprometer toda a dinâmica dos ecossistemas marginais pelo soterramento e sombreamento de espécies vegetais e contaminação dos animais, além do entupimento das redes de drenagem, causando prejuízo aos ambientes úmidos. Já na fase de operação, as atividades de construção de módulos; reparo dos cascos de navios docados; montagem das plataformas envolverão processos de queima de combustíveis; geração de gases (como dióxido de enxofre); e emissão de ruídos e luz. Além do transporte de cargas previsto, dependerá de um intenso trânsito de veículos de grande porte, com consequente emissão de quantidades consideráveis de gases e poeira sobre a vegetação das proximidades, podendo comprometer seus processos fisiológicos (transpiração, fotossíntese, respiração).

Diante deste fato, o monitoramento da vegetação remanescente na área do estaleiro visa acompanhar as possíveis alterações ocorridas em sua estrutura durante e após as obras de implantação do empreendimento. Também servirá para subsidiar a tomada de decisão visando minimizar os impactos decorrentes do manejo da flora terrestre, durante e após as obras de implantação do empreendimento, pois pode-se desta forma verificar a necessidade de intervenções adicionais às medidas mitigadoras propostas.

### 8.13.2 Objetivos

Realizar o levantamento quali-quantitativo da flora na Área de Preservação do entorno do empreendimento (remanescentes existentes dentro da área do estaleiro) identificando as alterações ocorridas em sua estrutura durante e após as obras de implantação do empreendimento.

### 8.13.3 Metodologia

O monitoramento da flora terrestre será realizado ao longo de três anos e deverá abranger as diversas fases do empreendimento. Sendo que a primeira campanha deverá ocorrer antes do início das obras e as outras deverão estar distribuídas durante o período de realização das obras e durante a fase de operação do empreendimento. No total, estão previstas a realização de 06 (seis) campanhas semestrais de monitoramento.

A primeira campanha de campo servirá como “marco-zero” ou “controle” e será efetuada nos sítios de amostragem determinados no Plano de Trabalho, organizado pela empresa que executará este programa e aprovado pelo IEMA. O objetivo desta etapa é, além de servir como controle, demarcar as parcelas permanentes que deverão ser utilizadas durante todo o monitoramento. Deverão ser estabelecidos pelo menos um sítio de amostragem em cada uma das seguintes fisionomias:

1. Pós praia (Formação arbustiva fechada não inundável);
2. Mata Seca de Restinga (Formação Florestal não inundável);
3. Estágio inicial de regeneração da Mata Atlântica;
4. Estágio médio de regeneração da Mata Atlântica.

Para o monitoramento da flora, serão efetuados levantamentos florísticos e fitossociológicos semestrais. Cada levantamento será realizado nos mesmos sítios de amostragem definidos para a primeira campanha.

O levantamento fitossociológico tem por objetivo a quantificação da composição florística e a qualificação da estrutura, funcionamento, dinâmica e distribuição de uma determinada vegetação.

Há diferentes métodos de levantamento. Recomenda-se, para cada um dos sítios de amostragem definidos nas áreas com vegetação arbórea o uso de 10 parcelas múltiplas de 10 X 10 metros onde todos indivíduos com diâmetro a altura do peito maior ou igual a 3,18cm ( $DAP \geq 3,18\text{cm}$ ) serão amostrados, sendo também medidas as alturas dos indivíduos. As medições de diâmetro deverão ser feitas 5 cm acima da plaqueta de marcação dos indivíduos, a fim de se estabelecer um padrão de localização das medidas.

Após os levantamentos dos dados, será feita, para cada sítio de amostragem, a caracterização estrutural (arranjo horizontal e vertical) da comunidade vegetal. Para isso, serão determinados índices e parâmetros, tais como: a altura média da comunidade vegetal, o DAP médio da comunidade, a densidade absoluta e relativa de indivíduos, a frequência, a cobertura, a área basal, a dominância (expressa em área basal ou de cobertura), a dominância relativa, o índice do valor de importância e a distribuição de densidade de troncos por classes de DAP, dentre outros a serem determinados pela equipe técnica deste Programa.

Em sítios de vegetação arbustiva, deve-se utilizar o método de interceptação por linhas. Dez Linhas perpendiculares à praia podem ser traçadas com extensão



variando de acordo com a largura da formação. Os pontos de início e fim de cada linha deverão ser georreferenciados na primeira campanha sendo que nas outras as linhas devem ser alocadas sempre no mesmo local. Todos os indivíduos lenhosos com altura superior a 50cm devem ser amostrados e para cada um desses, registrar a extensão do indivíduo interceptada pela projeção da linha.

As análises comparativas deverão levar em consideração parâmetros da dinâmica das comunidades estudadas tais como: recrutamento, incremento e mortalidade. Também deverão ser levadas em consideração aspectos qualitativos da vegetação como o aparecimento ou aumento das populações de espécies exóticas e/ou invasoras que podem ser um bom indicativo de alterações nas comunidades vegetais.

#### **8.13.4 Público alvo**

O público alvo deste Programa é constituído pelos órgãos ambientais estaduais — Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA) e Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo (IDAF) — e municipal (Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Aracruz), as instituições técnicas/científicas interessadas nos resultados da pesquisa/monitoramento (universidades), a população local vizinha ao empreendimento e o empreendedor.

#### **8.13.5 Cronograma Físico**

A seguir é descrito o cronograma físico com as atividades propostas neste programa:

| ATIVIDADE                        | SEMESTRES |   |   |   |   |   |
|----------------------------------|-----------|---|---|---|---|---|
|                                  | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Escolha dos sítios de amostragem | x         |   |   |   |   |   |
| Demarcação das áreas             | x         |   |   |   |   |   |
| Monitoramentos                   | x         | x | x | x | x |   |
| Relatórios                       | x         | x | x | x | x | x |

Obs.: O monitoramento deverá ser avaliado após este período, em relação à necessidade de continuidade e sua periodicidade.

## 8.14 PROGRAMA DE MONITORAMENTO SOCIOECONÔMICO

### 8.14.1 Introdução

A proposta do **Programa de Monitoramento Socioeconômico** é proporcionar uma compreensão das transformações nas atividades produtivas e no ambiente antrópico como um todo resultantes da implantação e operação do empreendimento.

As estratégias adotadas neste Programa deverão estar em conformidade com as orientações da legislação federal que exige como parte da EIA a “Elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados” (Resolução 001/86 – CONAMA).

Esta lei enfatiza a importância dos Programas de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental promovidos pelo empreendimento em todas as áreas de impacto.

### 8.14.2 Objetivos

Apresentar um **Programa de Monitoramento Socioeconômico** para caracterizar a sócia-economia da região, abordando especificamente as atividades econômicas e a população envolvida nas áreas de influência direta e indireta da região bem como o número de empregos diretos e indiretos gerados pelo empreendimento.

A caracterização da estrutura produtiva e de serviços pode incluir:

- fatores de produção;
- modificação em relação à composição de produção local;
- emprego e nível tecnológico por setor;

- relações de troca entre a economia local e a microrregional, regional e nacional, incluindo a destinação da produção e sua importância relativa.

Um segundo objetivo deve ser de registrar e acompanhar os planos, investimentos, obras, serviços, projetos e ações desenvolvidos na infra-estrutura física e social decorrentes de transformações associadas a instalação e operação do empreendimento.

### **8.14.3 Metodologia**

O Programa monitoramento deve ser elaborado detalhando os fatores ambientais e parâmetros a serem considerados.

1. Indicação e justificativa dos parâmetros selecionados para avaliação dos impactos;
2. sobre cada um dos fatores ambientais considerados;
3. Indicação e justificativa da rede de amostragem, incluindo seu dimensionamento e distribuição espacial;
4. Indicação e justificativa dos métodos de coleta e análise de amostras;
5. Indicação e justificativa da qualidade de amostragem para cada parâmetro, segundo os diversos fatores ambientais.

Os focos principais do Programa são aquelas populações existentes na área atingida diretamente pelo empreendimento, bem como as inter-relações próprias do meio Sócio-Econômico regional e passível de alterações significativas por efeitos indiretos do empreendimento.

São consideradas relevantes as seguintes observações

- Quando procedentes, as variáveis enfocadas no meio Sócio-Econômico deverão ser apresentadas em séries históricas, significativas e representativas, visando à avaliação de sua evolução temporal.
- Uso dos recursos ambientais nas Áreas de Influência do empreendimento.

- Disponibilidade e qualificação da mão-de-obra na região.
- Criação de mercado de trabalho de consultoria, projeto, equipamentos e obras.

#### 8.14.4 Metas

- Realizar uma reunião, conduzido em formato de seminário, por semestre nas áreas impactadas (**AID/AII**) pelo empreendimento;
- Distribuir, nessas reuniões, informativos impressos (*folders*) com informações sobre o empreendimento;
- Distribuir anualmente um boletim informativo a Prefeitura do município de Aracruz e nas comunidades situadas nas áreas impactadas (**AID/AII**) com o objetivo de manter esta instituição e a população local informada sobre os impactos socioeconômicos do empreendimento.

#### 8.14.5 Inter-relação com outros planos e projetos

Este Projeto está intrinsecamente relacionado com os Programas propostos, podendo inclusive vir a tratar de temas bastante semelhantes. Sendo assim, as equipes envolvidas com a implementação dos projetos deverão estar integradas para manutenção da harmonia de condução, bem como evitar a duplicidade de informações a serem repassadas aos seus respectivos público-alvo.

#### 8.14.6 Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento do Programa será efetuado por equipe qualificada, através da verificação do cumprimento do plano de ação e por meio de reuniões de análise crítica, após cada reunião, objetivando a identificação de pontos positivos e oportunidades de melhoria. As ações realizadas no período serão consolidadas em relatórios técnicos após cada reunião e um relatório anual, este síntese dos resultados do programa como um todo.

O relatório deverá conter as seguintes informações:

- Comprovação da divulgação das reuniões através de modelos e fotografia dos cartazes e das faixas;
- Transcrição dos anúncios de rádio veiculados acompanhada de documento que ateste a frequência/estação utilizada e do horário e número de inserções;
- Listagem das instituições convidadas por cartas convite, incluindo comprovante de recebimento.

## 8.15 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

Este Programa visa estabelecer uma comunicação social efetiva, fundamentada no diagnóstico ambiental desenvolvido no Estudo de Impactos Ambientais do empreendimento. Quando da decisão de instalar um empreendimento, devem-se avaliar as diferentes oportunidades e ameaças existentes nas comunidades próximas ao mesmo, para o que se torna necessário considerar os interesses, necessidades e anseios da sociedade na área de influência direta do projeto.

O levantamento prévio das expectativas dessas comunidades possibilitou a análise de alternativas que favorecessem a conciliação de interesses, tanto do empreendedor, quanto das comunidades envolvidas, visto que a realidade da qual o empreendimento fará parte é caracterizada por uma tensão permanente de tendências, forças, interesses, que ora se opõem, ora se reforçam mutuamente (ÁVILA, 2000).

### 8.15.1 Justificativa

A proposta de um Programa de Comunicação Social (PCS) justifica-se pela necessidade de esclarecer à população sobre as atividades a serem desenvolvidas, o tipo de emprego a ser gerado, as consequências ambientais e as consequências que o empreendimento pode acarretar ao meio ambiente e na sociedade local. Será este programa o meio para esclarecer para as comunidades como e de que modo poderão ser atingidas pelo empreendimento, as medidas que serão adotadas para potencializar os efeitos positivos e mitigar os negativos, além de explicar os programas ambientais a serem aplicados.

Tais considerações justificam a necessidade de se criar um canal de comunicação entre a JDB e as comunidades localizadas no entorno do empreendimento, de modo a facilitar o estabelecimento de uma parceria eficiente

com essas comunidades, gerando um processo de integração da população com o empreendimento a ser implantado.

### 8.15.2 Objetivos

#### 8.15.2.1 *Objetivo geral*

No âmbito geral, este Programa, seguindo os procedimentos gerais do Plano de Comunicação Social da JDB, visa à gestão dos processos de informação, educação e comunicação, com a força de trabalho – empregados e empresas contratadas – e as comunidades vizinhas e o município de Aracruz. Como objetivo principal do PCS destaca-se a manutenção de permanente diálogo entre o empreendedor e os diversos atores envolvidos na execução do projeto proposto, particularmente o Poder Público municipal, os trabalhadores, as empresas contratadas e a população da área de influência e do entorno do empreendimento, com a finalidade de mantê-los informados sobre o empreendimento e suas conseqüências sociais, econômicas e ambientais.

#### 8.15.2.2 *Objetivos específicos*

Destacam-se como objetivos específicos:

- Divulgar, entre as comunidades do entorno e a sociedade em geral, os impactos ambientais do empreendimento, tanto negativos quanto positivos, em todas as suas fases, dando a conhecer as medidas mitigadoras e compensatórias relativas aos impactos negativos, e as medidas potencializadoras relativas aos impactos positivos, transmitindo para a população dessas comunidades as diferentes formas de participação.
- Divulgar os programas ambientais a serem implementados pela empresa, com ênfase na participação dessas comunidades nos referidos programas.



- Criar canais de comunicação que possibilitem maior integração da empresa com a sociedade possibilitando o esclarecimento de dúvidas e o recebimento de críticas e sugestões dos grupos sociais envolvidos. Tal canal pode ser concretizado através de um 0800 e um correio eletrônico, onde os grupos afetados pelo empreendimento poderão expor suas opiniões e esclarecer dúvidas existentes.
- Informar a população do município de Aracruz e dos municípios vizinhos das necessidades reais para a contratação de mão-de-obra no empreendimento e dos prazos de emprego dentro do cronograma previsto das obras.
- Orientação quanto à aplicação do Programa de Priorização de Mão de Obra executado pela JDB.
- Estabelecer um plano específico para o processo de dragagem de forma a minimizar seus impactos, especialmente junto à comunidade pesqueira.

### 8.15.3 Público alvo

#### 8.15.3.1 Público interno

É o referente à força de trabalho da Jurong do Brasil Ltda. — seus empregados e os de empresas contratadas.

#### 8.15.3.2 Público externo

Uma vez que este programa deve ser desenvolvido em consonância com o Programa de Mobilização, Seleção e Qualificação de Mão de Obra considerou-se como público alvo o mesmo deste programa, ou seja, a população residente da Área de Influência Direta, pescadores locais, moradores das localidades rurais, comunidades indígenas, bairros e áreas de periferia urbana da sede municipal de Aracruz. O público externo inclui também os trabalhadores não e semi-

qualificados encaminhados por entidades e instituições da sociedade civil (ONGs, Associações de Moradores, Sindicatos, Escolas, Representações Religiosas) para intermediação das agências de trabalho do SINE.

#### **8.15.4 Procedimentos metodológicos**

##### **8.15.4.1 Geral**

O Programa de Comunicação Social valoriza o relacionamento direto com o público-alvo, seja nas visitas locais a serem realizadas frequentemente pelas equipes de campo, seja na recepção dos diversos públicos, esclarecendo dúvidas e informando sobre as diferentes etapas do empreendimento.

Procurando acatar os objetivos mencionados, a tática de ação formulada baseia-se na compreensão, detalhamento e execução de um projeto de Comunicação Social que tenha como base as seguintes características:

- Universalidade no envolvimento da população das comunidades do entorno imediato do empreendimento, procurando atingir a todos de forma adequada, eqüitativa e oportuna.
- Credibilidade junto ao público-alvo, de forma a obter uma co-participação abrangente e permanente no desenvolvimento do próprio processo de Comunicação Social.
- Especificidade regional, para estar sintonizado com as características do município e das comunidades envolvidas.

O Programa será composto pelas seguintes ações: realização de reuniões com a comunidade; distribuição de boletins informativos; atendimento permanente à população pelo canal de comunicação; produção de releases para a imprensa, quando necessário.

Este Programa deverá ser implantado em etapas, desde uma primeira, de caráter informativo, no período que antecede a instalação do empreendimento, passando pelas ações a serem implantadas durante as obras, até a última, voltada para a sua inserção na dinâmica social local, com o início de operação do empreendimento. Em cada uma dessas etapas, há maior ênfase em um determinado público-alvo, bem como diferentes níveis de informação e linguagem, que devem ser acessível a todo o público a que se destina.

Em relação às atividades de dragagem, o plano funcionará como canal de comunicação direta com os pescadores locais de forma a divulgar:

- as rotas e horário de circulação a serem utilizadas pelos batelões, atualizando-as assim que necessário;
- o período e o local de funcionamento da draga;
- a quantidade de material dragado, transportado e lançado no bota-fora;
- os resultados quanto ao controle da velocidade dos batelões em relação às condições ambientais de navegabilidade;
- os resultados do monitoramento das rotas executadas pelos batelões.

Considera-se de fundamental importância manter os pescadores atualizados sobre o andamento do processo de dragagem.

#### 8.15.4.2 *Etapas de execução*

O desenvolvimento das Ações de Comunicação foi organizado de acordo com o público-alvo descrito a seguir.

##### **(1) Etapa 1 - Atuação com Público Interno**

Todos os componentes do Público Interno serão submetidos a treinamentos e palestras de integração, objetivando um conhecimento maior sobre a obra a ser realizada e a identificação das pessoas responsáveis pelo processo de Comunicação do empreendimento.

**(2) Etapa 2 - Atuação com o Público Externo**

- Proprietários, comunidades do entorno, comunidades indígenas, bairros e áreas de periferia urbana do município de Aracruz.
- Instituições públicas e da sociedade civil organizada.
- A Prefeitura do município de Aracruz e suas secretarias, a Câmara Municipal de Aracruz.
- Instituições particulares: escolas, estabelecimentos comerciais, industriais e similares.

**8.15.4.3      Conteúdo do material de comunicação**

**(1) Material Gráfico:** Cartilhas, folhetos, cartazes, Normas de Conduta.

**Folhetos** – destinados à população em geral, Prefeituras Municipais e instituições. Seu conteúdo, em linguagem acessível, abrange a caracterização do empreendimento; sua importância para o País e para a região (geração de empregos, arrecadação, etc.); as medidas de segurança nas suas diferentes etapas de implantação, principalmente durante as obras; os cuidados com a segurança dos trabalhadores, comunidades locais e do meio ambiente e os telefones de contato do empreendedor.

**Cartazes** – mesmo conteúdo do *folder*, mas de forma resumida, para ser afixado em lugares públicos, nas proximidades do empreendimento.

**Normas de Conduta do Trabalhador** – Trata-se de um pequeno manual destinado aos trabalhadores das obras, cujo conteúdo são as diretrizes sobre o que é permitido ou proibido nos arredores das obras; as medidas de segurança a serem seguidas; os equipamentos de segurança no trabalho; o convívio harmonioso com a população local e os cuidados em relação ao meio ambiente.

**(2) Material de apoio:** linha telefônica.

**Telefone de contato** – consiste em uma linha telefônica instalada para o atendimento à população. É um elo entre o empreendedor e o público em geral, abrangendo as comunidades no entorno do Estaleiro Jurong Aracruz.

#### **8.15.5 Inter-relação com outros planos e programas**

O Programa de Comunicação Social funciona como um apoio aos demais programas ambientais desenvolvidos no âmbito do empreendimento, divulgando-os e convocando os correspondentes agentes a deles participar, quando for o caso.

#### **8.15.6 Atendimento a requisitos legais e/ou outros requisitos**

Não há exigências de ordem legal para a implantação deste Programa.

#### **8.15.7 Recursos necessários**

##### **8.15.7.1 Recursos humanos**

Para a implementação do Programa de Comunicação Social será acionada uma equipe especializada, para desenvolver as atividades nele previstas, e que se encarregará também de proceder ao acompanhamento dos trabalhos no município de Aracruz.

##### **8.15.7.2 Infraestrutura**

Será definida após o detalhamento das ações que serão desenvolvidas.

### **8.15.8 Cronograma físico**

O cronograma físico detalhado será apresentado na fase seguinte ao processo de licenciamento. Os serviços deverão ser iniciados antes das obras e prosseguir durante a construção e os primeiros meses de operação do empreendimento.

### **8.15.9 Acompanhamento e avaliação**

Este Programa será acompanhado por consultores e/ou representantes indicados do empreendedor JDB.

## **8.16 PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO, SELEÇÃO E QUALIFICAÇÃO DE MÃO DE OBRA**

Este Programa visa mobilizar e recrutar uma força de trabalho necessária para instalação e operação do empreendimento proposto pelo JDB, dentro das perspectivas de uma política de responsabilidade e sustentabilidade sócio-ambiental. Isso implica na adaptação de compromissos que possibilitam a geração de emprego e renda para a sociedade local através de estratégias de integração e cooperação mútua. As ações do Programa buscam fomentar as políticas públicas de Emprego, Renda e Trabalho do Governo Federal e seus parceiros estaduais e municipais. O Programa também buscará contribuir para o efetivo funcionamento da Comissão Municipal de Trabalho de Aracruz.

### **8.16.1 Objetivos**

#### *8.16.1.1 Objetivo geral*

No âmbito geral, este Programa, seguindo as políticas e os procedimentos gerais do empreendedor JDB, que visam à gestão eficaz da organização de uma força de trabalho competente para o empreendimento proposto, tem como objetivo reconhecer, identificar, selecionar, empregar e qualificar a mão de obra do projeto, observando sempre, quando possível, a priorização do trabalhador local e candidatos da população jovem em busca do primeiro emprego.

#### *8.16.1.2 Específicos*

Destacam-se como objetivos específicos:

- Informar a população do município de Aracruz e dos municípios vizinhos das necessidades reais para a contratação de mão de obra no

empreendimento e dos prazos de emprego dentro do cronograma previsto das obras.

- Contribuir para o fortalecimento da relação tripartite e paritária entre representantes do Governo, trabalhadores e empregadores no município de Aracruz e nas entidades civis e organizações envolvidas em ações voltadas para o fomento de emprego e renda.
- Estabelecer entendimentos com a empresa Carioca Engenharia para aproveitamento da mão de obra a ser disponibilizada na fase de instalação, no sentido de priorizar os funcionários residentes nas áreas adjacentes do empreendimento.
- Estabelecer um Observatório de Trabalho local para identificar e analisar a mão de obra local disponível para o empreendimento e futuros projetos da JDB na região.
- Desenvolver projetos de estágio para recém-formados e estudantes dentro das normas da Associação Brasileira de Estágios (ABRES) e o Centro de Integração Empresa-Escola do Espírito Santo (CIEE-ES).
- Estabelecer projetos internos que visem à qualificação e requalificação de trabalhadores e estagiários dos empreendimentos da JDB e que possam evitar a perda de mão de obra em qualquer processo de desmobilização.
- Criar estratégias e ações de seleção e qualificação que promovam a inclusão progressiva de residentes do município de Aracruz, sempre com uma ordem prioritária dos candidatos moradores das comunidades da orla, famílias cadastradas nos serviços da Proteção Social Básica (BPC na Escola, Pró-Jovem Adolescente); Programa Bolsa Família, Programa Nossocrédito e outros projetos de inclusão produtiva e social.
- Desenvolver uma parceria junto ao SINE-ES, por meio de representantes do SINE nas agências de trabalho do município de Aracruz, que fortaleça o sistema de intermediação de mão de obra, através de um atendimento diferenciado de inscrição nessas agências subsidiado pela JDB.
- Melhorar as possibilidades de inserção dos trabalhadores nos empreendimentos do JDB e no mercado de trabalho regional, através da



promoção de ações de qualificação junto ao SETADES, SINE-ES, SENAI-ES<sup>1</sup> e PROMINP;

### **8.16.2 Público alvo**

#### **8.16.2.1 Público externo**

População residente na Área de Influência Direta, moradores das localidades rurais, bairros e áreas de periferia urbana da sede municipal de Aracruz. O público externo inclui também os trabalhadores não e semi-qualificados encaminhados por entidades e instituições da sociedade civil (ONGs, Associações de Moradores, Sindicatos, Escolas, Representações Religiosas) para intermediação das agências de trabalho do SINE.

### **8.16.3 Procedimentos metodológicos**

#### **8.16.3.1 Geral**

O Programa valoriza o relacionamento direto com o público-alvo, seja nas visitas locais a serem realizadas frequentemente pela equipe técnica, seja na divulgação dos objetivos e ações propostas junto aos diversos públicos e entidades envolvidos na inclusão social e produtiva.

Este Programa deverá ser implantado em etapas, desde uma primeira, de caráter informativo, no período que antecede a instalação do empreendimento, passando pelas ações a serem implantadas durante as obras, até a última, voltada para a

---

<sup>1</sup> Senai-ES desenvolve o Programa de Ações Móveis (PAM), que se desloca para atender à demanda por cursos em diversas regiões do Espírito Santo. Veja informações disponíveis no <http://www.es.senai.br/institucional/oqueesenai.php>.

sua inserção na dinâmica social local, com o início de operação do empreendimento. O foco principal será a formação e priorização de mão de obra para a operação do empreendimento.

O Programa de Priorização na Contratação de Mão de Obra deverá funcionar em total sintonia com as ações do Programa de Comunicação Social, no intuito de potencializar suas ações.

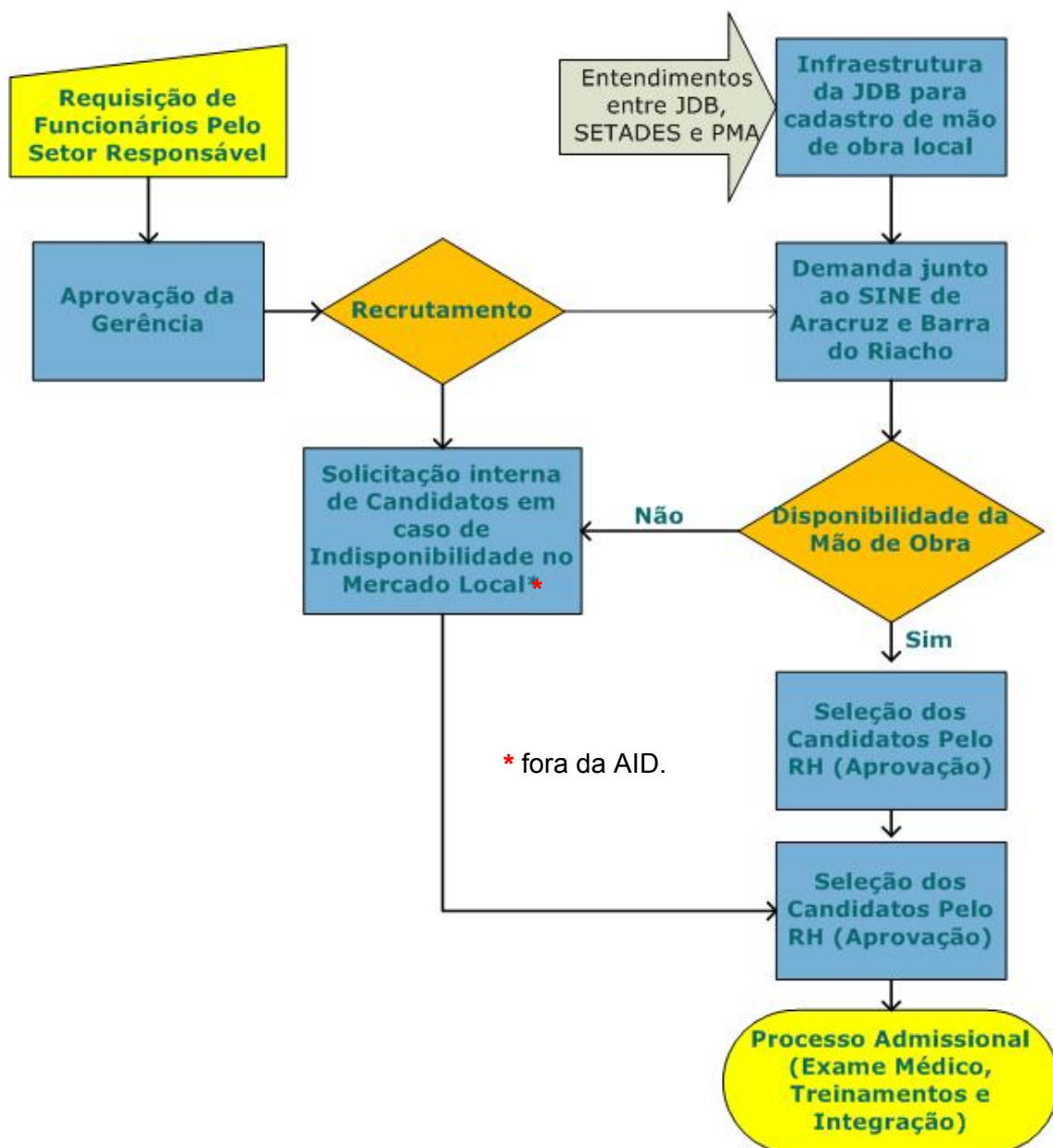
Para a instalação do empreendimento, a estratégia adotada de priorização da mão de obra local é o aproveitamento de parte (250 pessoas) do contingente (800) a ser desmobilizado da Carioca Engenharia, na construção do TABR. Com isso evita-se a atração de novas pessoas, bem como diminui o nível de desemprego na região. Buscar-se-á entendimentos com a Carioca Engenharia no sentido de aproveitar os residentes nas áreas adjacentes do empreendimento, desde que possível.

O diagnóstico do meio antrópico apontou que o SINE de Aracruz dispõe, atualmente, de 3.265 pessoas com potencial para aproveitamento direto e indireto no Estaleiro. De forma a organizar a priorização da mão de obra local, dentro do preceito concêntrico e progressivo em relação ao local de intervenção, a JDB pretende disponibilizar junto ao escritório do SINE de Barra do Riacho infraestrutura (1 funcionário, estação de trabalho, computador, impressora, arquivo, material de apoio, suprimentos, entre outros) específica para cadastro da mão de obra local com potencial para aproveitamento no EJA. Este cadastro será direcionado para as demandas do Estaleiro e será construído em parceria com pessoas representativas da sociedade local, especialmente, representantes das associações de moradores. No caso da impossibilidade de instalação dentro do SINE, será viabilizado junto à Prefeitura de Aracruz outro espaço adequado na região. É primordial que este local seja “referendado” pelo poder público e pela sociedade, proporcionando maior transparência e credibilidade ao processo. Ainda que o local de cadastro não seja no SINE, reitera-se que as contratações serão feitas por meio deste.

No cadastro deverá conter informações do tipo: nome e dados pessoais; endereço (mediante apresentação de comprovante); telefone; idade; formação escolar/acadêmica; experiência comprovada; habilidades; treinamentos realizados; entre outros.

#### 8.16.3.2 *Processo para priorização de mão de obra local*

No âmbito da JDB, serão desenvolvidas as seguintes etapas no processo de recrutamento de pessoal (**Figura 8-8**).



**Figura 8-8:** Fluxograma do processo de contratação de mão de obra do Estaleiro Jurong Aracruz

### 8.16.3.3 Etapas de execução

O desenvolvimento das ações do Programa será organizado de acordo com as parcerias necessárias para cumprir os objetivos especificados.

#### **8.16.4 Inter-relação com outros planos e programas**

O Programa será organizado para integrar-se com o Programa de Comunicação Social que funciona como um apoio aos demais programas ambientais desenvolvidos no âmbito do empreendimento, divulgando-os e convocando os correspondentes agentes a deles participar, quando for o caso.

#### **8.16.5 Atendimento a requisitos legais e/ou outros requisitos**

Não há exigências de ordem legal para a implantação deste Programa.

#### **8.16.6 Recursos necessários**

##### **8.16.6.1      *Recursos humanos***

Para a implementação do Programa de Mobilização, Seleção e Qualificação de Mão de obra será acionada uma equipe especializada, interdisciplinar, para desenvolver as atividades nele previstas.

##### **8.16.6.2      *Infraestrutura***

A infraestrutura e sua localização serão definidas após o detalhamento das ações que serão desenvolvidas a partir do plano estratégico de trabalho.

#### **8.16.7 Cronograma físico**

O cronograma físico detalhado será apresentado na fase seguinte do processo de licenciamento quando da apresentação dos projetos necessários para obtenção

da LI. Os serviços deverão ser iniciados antes das obras e prosseguir durante a construção e ao longo de todos os meses de operação do empreendimento.

#### **8.16.8 Acompanhamento e avaliação**

Este Programa será acompanhado por representantes indicados do empreendedor JDB.

## 8.17 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES

O Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores – PEAT a seguir pretende promover a integração entre as ações desenvolvidas para instalar e operar o Estaleiro Jurong Aracruz, de propriedade da JDB, com as comunidades da área de influência do empreendimento com vistas à melhoria da gestão ambiental.

### 8.17.1 Objetivo

#### 8.17.1.1 *Objetivo geral*

Garantir o bom desempenho ambiental e social do empreendimento como um todo, a partir do bom desempenho das ações individuais de cada trabalhador.

#### 8.17.1.2 *Objetivos específicos*

- Informar aos trabalhadores sobre os princípios básicos relacionados ao meio ambiente, sobre as leis, os fatos naturais e humanos que condicionam a realidade ambiental, tornando-os aptos a agir, individual e coletivamente, no encaminhamento de soluções para a melhoria das gestões ambientais;
- Sensibilizar para a participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação dos recursos naturais, como premissa da melhoria da gestão ambiental;
- Favorecer a consolidação de novos valores, conhecimentos, habilidades e competências, visando novas posturas individuais e coletivas em relação ao ambiente;
- Apresentar o arcabouço normativo da JDB ao contingente de trabalhadores, salientando a integração entre os diversos procedimentos;

- Engajamento de todos os trabalhadores ao programa de coleta seletiva, diminuindo o volume ou tratando adequadamente os resíduos gerados, aplicando-se treinamento específico nos procedimentos de manuseio de resíduos por área de atuação do trabalhador.
- Treinamento dos trabalhadores nas premissas elencadas no PEI – Plano de Emergência Individual, a fim de torná-los aptos ao desenvolvimento de ações corretivas em caso de acidentes.
- Treinamento específico dos trabalhadores envolvidos na dragagem, abordando os aspectos ambientais, legais, bem como o relacionamento e convivência com a comunidade local, em especial os pescadores;

#### 8.17.2 Plano de trabalho

O planejamento das ações será voltado aos trabalhadores da fase de instalação e operação. Dentre as ações planejadas, destacam-se:

- A realização de palestras com a utilização de recursos audiovisuais;
- Elaboração de material didático versando sobre os impactos causados pelo empreendimento;
- Elaboração de cartazes e folhetos, com a mesma temática, trazendo as informações de maneira mais sintética.

#### 8.17.3 Metas

A meta deste PEAT é realizar palestras para 100 % dos trabalhadores da JDB envolvidos diretamente nas fases de instalação e operação do empreendimento.

Disponibilizar a documentação sobre o conteúdo do treinamento em local acessível do Estaleiro Jurong Aracruz.



#### 8.17.4 Indicadores de implementação das metas

Para monitoramento e avaliação deste projeto são propostos os seguintes indicadores:

- Relação de convites enviados para as reuniões;
- Quantidade de material didático, folhetos e cartazes distribuídos;
- Número de participantes dos cursos;
- Relatório de acompanhamento dos cursos;
- Questionário de avaliações dos participantes;
- Questionário de avaliação dos facilitadores.

#### 8.17.5 Público alvo

O PEAT será desenvolvido para aplicação aos trabalhadores da JDB, diretamente envolvidos nas fases de instalação e operação do empreendimento.

#### 8.17.6 Metodologia

O PEAT será estruturado de forma a capacitar os trabalhadores envolvidos nos diversos níveis de atuação na fase de instalação e operação do empreendimento, ao adequado desempenho ambiental das atividades que lhes são atribuídas, mediante sua conscientização para os fatores de impacto decorrentes de sua atividade e das sensibilidades ambientais específicas do cenário em que estas se desenvolvem.

Para tanto serão estruturados conteúdos para seções de treinamento que abordarão a caracterização de questões específicas do local da operação (sensibilidade ambiental da área e seu entorno e a legislação ambiental aplicável), bem como serão apresentadas as normas técnicas operacionais de controle e

prevenção de poluição, da própria JDB. As seções de treinamento terão lugar durante os eventos de treinamento de segurança.

No que concerne à prevenção e controle da poluição, o programa abordará os procedimentos normativos relativos a:

- Segregação, tratamento e destinação de resíduos sólidos gerados pela população de trabalhadores;
- Uso racional de água e energia;
- Procedimentos de resposta a emergência incluídos no Plano de Emergência
- Individual do (a ser elaborado).

A abordagem deste conteúdo procurará caracterizar as sensibilidades socioambientais específicas da área de influência das atividades, articulando estas com os aspectos aplicáveis da legislação ambiental brasileira nos níveis federal, estadual e local, em especial no tocante aos aspectos de responsabilização e criminalização em matéria ambiental.

As seções de treinamento sobre aspectos operacionais serão conduzidas pela JDB, que fará apresentação dos conteúdos normativos e promoverá debates sobre os diversos temas, orientados pelos profissionais responsáveis por cada aspecto operacional abordado no corpo normativo e procedimentos examinados.

O Programa será realizado através de treinamentos com carga horária total de 8 horas, para apresentação de normas operacionais, de legislação e caracterização ambiental da região.

De modo a atingir os trabalhadores envolvidos com as operações de apoio ao projeto, o material gráfico produzido será distribuído amplamente.

Apresenta-se a seguir as etapas de execução deste projeto:

### **Etapa 1 - Preparação de Conteúdo**

Preparação de material relativo à caracterização ambiental específica da região pertencente à Área de Influência do empreendimento e do material para o conteúdo normativo do treinamento, incluindo seleção de documentos, preparação de apostilas e de *slides*.

### **Etapa 2 – Execução do Projeto**

- Realização de Treinamentos com carga horária total de 8 horas;
- Elaboração dos relatórios de registro e acompanhamento pelo responsável da JDB;
- Análise do relatório pela Gerência da JDB.

#### **8.17.7 Acompanhamento e avaliação**

O acompanhamento do PEAT será efetuado pela JDB, através da elaboração e análise de relatórios sobre a implementação das atividades que deverão conter:

- Comprovação da divulgação dos cursos, com listagem dos trabalhadores convocados para as reuniões;
- Cópias dos relatórios de acompanhamento da capacitação;
- Cópias do material didático elaborado e utilizado na capacitação;
- Cópias dos questionários de avaliações dos participantes;
- Cópias dos questionários de avaliação dos facilitadores.

#### **8.17.8 Cronograma físico**

As atividades educativas terão início a partir do licenciamento do empreendimento junto aos órgãos competentes, e serão executadas durante a implantação e operação do empreendimento.

### 8.17.9 Atendimento a requisitos legais

Os requisitos legais de atendimento deste PEAT versam sobre a Política Nacional de Educação Ambiental – Lei nº 9.795 (BRASIL, 1999), o Decreto nº 4.281 (ESPÍRITO SANTO, 2002), que regulamenta a Lei ora citada e o Decreto nº 1.582R (ESPÍRITO SANTO, 2005), que Institui a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Estado do Espírito Santo e dá outras providências.

#### 8.17.10 Recursos físicos

##### 8.17.10.1 *Material de consumo e divulgação*

- Filmes Fotográficos (papel)
- Material Didático
- Folhetos

##### 8.17.10.2 *Material permanente*

- Máquina Fotográfica
- TV / Vídeo
- *Data show*
- *Laptop*

##### 8.17.10.3 *Despesas de viagens/diárias*

- Diárias/Alimentação

#### **8.17.10.4    Despesas com terceiros e outros**

- Manutenção dos equipamento
- Cópias, encadernações e ampliações
- Revelação de filmes

#### **8.17.11       Recursos humanos**

- Especialista em Planejamento e Gestão Ambiental
- Especialista em Ecologia e Recursos Naturais
- Especialista em Educação Ambiental

#### **8.17.12       Responsabilidade institucional pela implementação do programa**

A instituição responsável pela implementação do Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores é a JDB.