

ÍNDICE

4.8 - Programa de Monitoramento de Emissão de Ruídos	1/14
4.8.1 - Objetivos.....	1/14
4.8.2 - Metas	2/14
4.8.3 - Justificativa	2/14
4.8.4 - Indicadores de Efetividade	3/14
4.8.5 - Metodologia	3/14
4.8.5.1 - Monitoramento de Ruídos	6/14
4.8.5.2 - Avaliação dos Dados e Medidas Mitigadoras	8/14
4.8.6 - Público-alvo	9/14
4.8.7 - Indicadores de Efetividade	9/14
4.8.8 - Cronograma de Execução.....	11/14
4.8.9 - Inter-relação com outros Programas	13/14
4.8.10 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros	13/14
4.8.11 - Fase do Empreendimento.....	13/14
4.8.12 - Equipe Técnica.....	13/14
4.8.13 - Referências Bibliográficas	14/14

Legendas

Quadro 4.8-1 - Localização Preliminar dos canteiros de obras.....	3/14
Figura 4.8-1 - Arranjo típico da aparelhagem de medição	7/14
Quadro 4.8-2 - Nível de Critério de Avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A).....	8/14

4.8 - PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE EMISSÃO DE RUÍDOS

A geração de pressão sonora oriunda da fase de instalação e do desenvolvimento das ações inerentes ao processo construtivo da LT 500 kV Bacabeira - Pecém II reúne um conjunto de ações que estão associadas aos canteiros de obras, usina de concreto, subestações, manutenção e abertura de acessos, escavações, concretagem, supressão vegetal, montagem das torres, abertura de praça de lançamento de cabos, lançamento dos cabos, dentre outros. Tais atividades podem ocasionar incômodos à população residente do entorno das obras ao longo do empreendimento.

4.8.1 - Objetivos

▪ Objetivo Geral

O Programa de Monitoramento de Emissão de Ruídos tem como objetivo principal monitorar, mitigar e controlar os impactos gerados pela emissão de ruídos decorrentes das atividades de implantação e da LT 500 kV Bacabeira - Pecém II que podem afetar a saúde dos trabalhadores e, também, afugentar a fauna local, além de causar incômodos à população do entorno das atividades do processo construtivo.

No que tange os níveis de ruídos, o programa busca atender a legislação pertinente, em especial a Resolução CONAMA n° 001/1990, que estabelece critérios e padrões para emissões de ruídos por atividades industriais, e que considera como aceitáveis os níveis de ruídos previstos pelas seguintes normas:

- ▶ ABNT NBR-10.151/87, com revisão atualizada em junho de 2000 - Avaliação de Ruídos em áreas habitadas visando o conforto da comunidade;
- ▶ ABNT NBR-10.152/87 - Níveis de ruídos para conforto acústico.

▪ Objetivos Específicos

- ▶ Realizar medição de uma campanha em período anterior ao início do processo construtivo, a ser considerada como “marco zero” e, apresentar seu respectivo laudo dos níveis de ruídos dos locais definidos onde serão instalados os canteiros de obras e subestações;
- ▶ Propor medidas para minimizar os impactos ambientais causados pela emissão de ruídos;
- ▶ Manter o conforto acústico das comunidades do entorno do empreendimento.

4.8.2 - Metas

- Registrar e monitorar os níveis de ruídos na etapa pré-obra nos canteiros de obras e subestações do empreendimento e daqueles identificados ao longo das fases de instalação e operação;
- Apresentar medidas para adequar (100%) da emissão de ruídos aferidos nos canteiros de obras e subestação aos padrões estabelecidos pela legislação vigente, caso necessário;
- Registrar e monitorar os pontos (100%) de ruídos predeterminados no processo de licenciamento ambiental do empreendimento mensalmente.

4.8.3 - Justificativa

A execução das obras de implantação da LT 500 kV Bacabeira - Pecém II envolvem grande diversidade de atividades inerentes à construção como: transporte, movimentação de solo, armazenamento e manuseio de materiais, operação de máquinas e equipamentos, dentre outras atividades, que podem representar risco à segurança e saúde dos trabalhadores e de residentes do entorno, em decorrência da emissão de ruídos.

Dessa forma, o Programa de Monitoramento de Emissão de Ruídos a ser implementado durante a fase de instalação do empreendimento, justifica-se pela necessidade de atendimento das normas existentes e estabelecimento de procedimentos visando à manutenção de condições adequadas à saúde dos trabalhadores envolvidos na implantação do empreendimento e população residente no entorno dos locais de obras.

Ressalta-se que os procedimentos e definição de novos pontos de amostragem dos níveis de ruídos identificados na fase de instalação do empreendimento poderão ser inseridos no conteúdo do documento a ser apresentado pelo empreendedor, quando da solicitação da licença de operação da LT 500 kV Bacabeira - Pecém II.

4.8.4 - Indicadores de Efetividade

O Programa utilizará o seguinte indicador de efetividade:

- Relatórios de monitoramento apresentando os índices da emissão de ruídos, visando ações de ajustes dos níveis de ruídos para as aferições seguintes, as quais indicarão sobre a eficiência dos procedimentos estabelecidos e se os níveis estão em acordo com os padrões estabelecidos por lei e propostas de medidas mitigadoras para emissão de ruídos detectada acima desses padrões;
- Número de reclamações da população de áreas lindeiras ao empreendimento e dos acessos, sobre nível elevado de ruídos;
- Relatórios contendo propostas de medidas mitigadoras para emissão de ruídos detectada acima dos padrões estabelecidos.

4.8.5 - Metodologia

As principais fontes de poluição sonora (ruído) durante a implementação da LT 500 kV Bacabeira - Pecém II serão: deslocamento dos veículos, funcionamento das máquinas e equipamentos, operação da central de concreto, supressão vegetal, terraplanagem nos canteiros de obras e subestação, dentre outros a serem utilizados na obra e daqueles que permanecerão em funcionamento ao longo da fase de operação.

Conforme apresentado no **Quadro 4.8-1** são apresentadas as localizações preliminares dos canteiros de obras e estruturas de apoio de serviço ao empreendimento.

Quadro 4.8-1 - Localização Preliminar dos canteiros de obras.

Município	Tipo de Canteiro
LT BACABEIRA - PARNAÍBA III C1 E C2 e SECC. MIRANDA II - SÃO LUÍS II para SE BACABEIRA	
Bacabeira - MA	Subestação
Morros - MA	Canteiro de Apoio
Humberto de Campos - MA	Canteiro de Apoio
Barreirinhas - MA	Canteiro Principal
Água Doce do Maranhão - MA	Canteiro de Apoio
LT PARNAÍBA III - ACARAÚ III C1	
Bom Princípio do Piauí - PI	Subestação
Chaval-CE	Canteiro de Apoio
Granja-CE	Canteiro Principal
Jijoca de Jericoacoara-CE	Canteiro de Apoio

Município	Tipo de Canteiro
LT ACARAÚ III - TIANGUÁ II C1 e SECC. TEREZINA II - SOBRAL III para SE TIANGUÁ II	
Acaraú-CE	Subestação
Bela Cruz-CE	Canteiro Principal
Uruoca-CE	Canteiro Principal
Viçosa do Ceará-CE	Canteiro de Apoio
Tianguá-CE	Subestação
LT ACARAÚ III - PECÉM II C1	
Itarema-CE	Canteiro de Apoio
Amontoada-CE	Canteiro de Apoio
Itapipoca-CE	Canteiro Principal
Paraipaba-CE	Canteiro Principal
São Gonçalo do Amarante-CE ¹	LT e Subestação

Nota: 1 - Município deverá receber 2 canteiros de obra, sendo 1 para as obras de LT e 1 para as obras de SE.

Antes de iniciar as atividades do processo construtivo, o empreendedor deverá providenciar a aferição dos níveis de ruídos nos canteiros de obras e subestações do empreendimento. Esta campanha será denominada “marco zero” e deverá ser emitido um laudo contemplando os resultados desta campanha.

Para a fase de instalação do empreendimento recomenda-se a realização de aferições mensais de níveis de ruídos nos canteiros de obras e subestações, e daqueles identificados ao longo das fases de instalação e operação do empreendimento, caso necessário.

As atividades a serem desenvolvidas nos locais onde serão instaladas as estruturas de serviços das obras e de acesso interno e externo deverão respeitar a distância de áreas com adensamento populacional, comercial, moradias isoladas, escolas e hospitais, a fim de causar o menor impacto possível na rotina diária dos moradores da região e saúde da população.

Durante as atividades das obras ocorrerá movimentação de veículos de pequeno, médio e grande porte, podendo promover o acréscimo do nível de ruídos associados ao tráfego. A abertura de acessos, quando necessária, assim como a instalação dos canteiros de obras e subestações, a movimentação de máquinas no preparo e regularização dos acessos, assim como para montagem da estrutura, manejo e estocagem de estruturas metálicas, também poderão gerar acréscimo no nível de ruído e podem incomodar os trabalhadores e população do entorno, caso não sejam desenvolvidas as ações de prevenção e controle da poluição sonora.

Os veículos e equipamentos a serem utilizados na construção podem ser caracterizados em três grandes grupos:

- Veículos automotores movidos por motores de combustão interna (caminhões, tratores, carros e motocicletas);
- Equipamentos de impacto, tais como ferramentas de acionamento de pneumático, hidráulico ou elétrico e bate-estaca.
- Máquinas diversas como serras, motosserras, compressores de ar, geradores elétricos, bombas para captação de água, plainas, guindastes e central de concreto.

A atividade de supressão vegetal prevê a utilização de motosserras, cujo nível de emissão de ruído também deverá atender aos limites previstos para a atividade e legislação vigente.

Para as etapas subsequentes (escavação, perfuração, bater de estacas, vibração, concretagem e montagem da linha de transmissão, etc.), a emissão de ruídos também será oriunda, prioritariamente, de aumento de movimentação de veículos e utilização de maquinário. No decorrer da construção do empreendimento, a elevação do nível de ruídos será um impacto temporário e de curta duração. Dessa forma, serão realizadas medições de ruído caso haja solicitação/reclamação da população ou que seja indicado pelos profissionais das frentes de serviços.

Todos os veículos, máquinas e equipamentos utilizados nestas atividades apresentam níveis de emissão de ruído, os quais não devem ultrapassar os limites estabelecidos pela legislação vigente. Para tanto, os veículos, máquinas e equipamentos deverão passar por vistorias de rotina e manutenção periódica, para prevenir quanto à emissão de ruídos em níveis acima dos padrões estabelecidos e conforme indicados nos seus respectivos manuais de utilização.

Vale ressaltar que o ruído excessivo causa surdez, stress, fadiga, irritação e diminui a produtividade. Porém, pode-se eliminar ou reduzir qualquer tipo de ruído através de dispositivos de alta tecnologia concebidos pela engenharia acústica. Basicamente, a redução de qualquer ruído pode ser alcançada através de absorção ou isolamento acústico.

Deve ser dada especial atenção ao efeito sinérgico oriundo do funcionamento em conjunto do maquinário, o qual poderá resultar em poluição sonora.

A implementação das ações propostas neste programa encontra-se fundamentada na sequência de etapas a serem cumpridas antes do início das atividades construtivas, durante a construção do empreendimento, pela empreiteira e acompanhada pela equipe responsável pela implementação do Programa de Gestão Ambiental.

4.8.5.1 - Monitoramento de Ruídos

Antes mesmo de iniciar o processo construtivo da LT 500 kV Bacabeira - Pecém II deverá ser realizada uma campanha de aferição dos níveis de ruídos onde serão construídos os canteiros de obras e subestações. Em caso de necessidade, as medições poderão ser realizadas nas proximidades de habitações e estruturas utilizadas pela comunidade e que estejam localizadas próximas das vias de acesso a serem utilizadas pelos veículos de obras.

Para as aferições mensais será utilizado aparelho medidor de pressão sonora (decibelímetro), operado por pessoa capacitada para realizar esta atividade. O empreendedor deverá atentar para a necessidade de realizar as medições antes do início das obras, pois os resultados poderão ser utilizados no nível de comparação com aqueles realizados ao longo das atividades do processo construtivo. Como produto da primeira aferição será elaborado o relatório desta campanha prévia de início das obras, com a emissão do laudo contendo os resultados obtidos.

Na ocorrência de quaisquer reclamações envolvendo ruídos oriundos das atividades construtivas, as medições serão efetuadas em atendimento aos requisitos definidos no programa, nos locais indicados pelo reclamante. Todos os valores medidos do nível de pressão sonora devem ser aproximados ao valor inteiro mais próximo. As medições deverão ser realizadas em condições em que não ocorram interferências advindas de fenômenos da natureza (por exemplo: trovões, chuvas fortes etc.). Deve-se prevenir o efeito de vento sobre o microfone com o uso de protetor, conforme instrução do fabricante do equipamento.

Os equipamentos de medição de ruído devem atender as recomendações das normas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT e a avaliação dos dados deverão ser disponibilizadas mensalmente pela equipe responsável pela implementação deste programa.

A implementação do Programa de Monitoramento de Emissão de Ruídos será realizado pela equipe de gestão ambiental do empreendimento e recomenda-se que as medições de ruídos sejam realizadas nos seguintes horários: das 7 as 12h e das 14 as 20h, com o aparelho instalado conforme **Figura 4.8-1**.

- Os relatórios conterão as informações recomendadas da Norma ABNT NBR-nº 10.151/00, complementadas conforme itens apresentados a seguir:
- Número de áreas amostrais;
- Quantidade de campanhas realizadas;
- Dados técnicos indicados a seguir:
 - ▶ . 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;
 - ▶ Desenho esquemático e/ou descrição detalhada dos pontos da medição;
 - ▶ Horário e duração das medições do ruído;
 - ▶ Nível de pressão sonora corrigido Lc, 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;
- Reclamações recebidas e atendidas;
- Não Conformidades e valores acima dos limites registrados e medidas corretivas adotadas.



Figura 4.8-1 - Arranjo típico da aparelhagem de medição

Para a ocorrência de não conformidade envolvendo emissão do nível de ruídos serão dimensionadas e especificadas as ações adequadas visando reduzir os níveis de decibéis (dB), aos limites estabelecidos pelos parâmetros das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT/NBR-10.152/87.

4.8.5.2 - Avaliação dos Dados e Medidas Mitigadoras

Após a realização das aferições mensais, os dados serão analisados e comparados às medições realizadas no período anterior, considerando a referência dos dados da campanha pré-obra, e com as recomendações das normas ABNT pertinentes.

A análise dos dados será realizada por profissional qualificado, que será o responsável pela elaboração dos relatórios de implementação do Programa, bem como fará as consolidações necessárias (relatório semestral e o consolidado final). Esses relatórios deverão conter, de acordo com a Norma NBR-10.151/2000, conforme supracitado no item anterior.

O nível de emissão de ruídos advindos das atividades construtivas deverá atender ao critério de avaliação para ambientes externos, considerando os tipos de áreas em acordo com o **Quadro 4.8-2**, apresentado a seguir.

Quadro 4.8-2 - Nível de Critério de Avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A)

Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítio e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominante residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: Norma NBR-10.151/2000

Caso seja necessário, deverão ser propostas medidas de controle visando minimizar possíveis situações de ocorrências de não conformidades.

A seguir são descritas algumas medidas de controle que visam à mitigação dos ruídos:

- Priorizar que as operações com maior nível de ruído sejam realizadas em horário diurno;
- Executar manutenção periódica de veículos e equipamentos seguindo as recomendações do manual de instruções do fabricante;

- Restringir atividades em proximidades a receptores sensíveis a ruídos, como áreas com presença de moradias, escolas, hospitais, dentre outras estruturas utilizadas pela população;
- Disponibilizar equipamentos de proteção individual (EPI) para todos os colaboradores e disponibilizar treinamento sobre o correto uso e importância do EPI;
- Priorizar pela escolha de veículos e equipamentos que apresentem baixos índices de ruídos.

Ressalta-se a importância da realização da campanha de aferição do nível de ruídos pré obra nos canteiros de obras e subestações.

4.8.6 - Público-alvo

O público-alvo do Programa é formado pelos trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente nas obras, sejam eles colaboradores ou prestadores de serviços das construtoras e subcontratadas, assim como de usuários dos acessos e a população do entorno dos canteiros de obras e subestações, na fase de instalação do empreendimento.

Ressalta-se que está incluída nos grupos de trabalhadores de obra, todos os níveis hierárquicos dos quadros de profissionais do empreendedor, das empreiteiras e das empresas de gestão/fiscalização da obra, inclusive a gestão ambiental.

4.8.7 - Indicadores de Efetividade

O Programa utilizará os seguintes indicadores de efetividade:

- Relatórios de monitoramento apresentando os índices da emissão de ruídos, visando promover em caso de necessidade as ações de ajustes dos níveis de ruídos para as aferições seguintes, as quais indicarão sobre a eficiência dos procedimentos estabelecidos e se os níveis estão em acordo com os padrões estabelecidos por lei e apresentar propostas e/ou justificativas frente às medidas mitigadoras para emissão de ruídos detectada acima desses padrões;
- Número de reclamações da população do entorno das áreas dos canteiros de obras e subestações;
- Relatórios contendo propostas de medidas mitigadoras para emissão de ruídos detectada acima dos padrões estabelecidos.

4.8.8 - Cronograma de Execução

Cronograma da Obra		LT 500 kV BACABEIRA - PECÉM II																																				
Atividades	Mês	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	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			
LICENCIAMENTO AMBIENTAL																																						
Emissão da Licença de Instalação (LI)																																						
Acompanhamento da Obra																																						
Emissão da Licença de Operação (LO)																																						
ATIVIDADES PRELIMINARES																																						
Topografia (revisão perfil)																																						
Liberação da Faixa																																						
LINHA DE TRANSMISSÃO																																						
Mobilização																																						
Instalação de Canteiros																																						
Supressão e abertura de Acessos																																						
Obras Cíveis																																						
Montagem de Estruturas																																						
Lançamento de Cabos																																						
Comissionamento																																						
Desmobilização																																						
SUBESTAÇÕES																																						
Mobilização																																						
Instalação de Canteiros																																						
Obras Cíveis e Pré-moldados																																						
Montagem Eletromecânica e Estruturas																																						
Montagem de Máquinas e Equipamentos de Pátio																																						
Cablagem de Montagem de Painéis de SPCS e TELECOM																																						
Comissionamento																																						
Energização das Instalações																																						
Desmobilização																																						
OPERAÇÃO COMERCIAL																																						
Operação Comercial (Início)																																						
Cronograma o Programa		Programa de Monitoramento de Emissão de Ruídos																																				
Atividades	Mês	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	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			
Mobilização da Equipe																																						
Treinamento dos colaboradores responsáveis pela aferição dos níveis de ruídos no empreendimento																																						
Realização da campanha pré obra dos níveis de ruídos																																						
Realização de campanha mensal dos níveis de ruídos																																						
Entrega dos relatórios mensais de implementação do programa																																						
Entrega de Relatórios Semestrais ao IBAMA																																						
Entrega de Relatório Final ao IBAMA																																						

Coordenador:

Técnico:

4.8.9 - Inter-relação com outros Programas

O Programa de Controle Monitoramento de Ruídos relaciona-se, principalmente, com:

- Programas vinculados ao processo construtivo do empreendimento;
- Programa de Comunicação Social (PCS);
- Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT);
- Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna;
- Programa de Monitoramento da Fauna.

4.8.10 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros

A implementação deste Programa é de responsabilidade do empreendedor, havendo a possibilidade de contratação de terceiros ou firmar parcerias/convênios com empresas ou instituições aptas para executá-lo. Estarão envolvidas nas atividades de Gestão Ambiental: o empreendedor, as empresas prestadoras de serviço que serão responsáveis pela realização das obras, além de empresas de consultoria que irão implementar os Programas Ambientais.

4.8.11 - Fase do Empreendimento

Este programa será implementado na fase de instalação do empreendimento.

4.8.12 - Equipe Técnica

Nome	Formação	RG/Conselho de Classe	CTF/IBAMA
Celso Silva do Nascimento Júnior	Engenheiro Florestal	CONFEA/CREA 200526397-4	904196

4.8.13 - Referências Bibliográficas

Normas Brasileiras de Regulamentações (NBRs) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

ABNT NBR-10.151/87, com revisão atualizada em junho de 2000 - Avaliação de Ruídos em áreas habitadas visando o conforto da comunidade;

ABNT NBR-10.152/87 - Níveis de ruídos para conforto acústico;

Relatório Ambiental Simplificado - RAS - Parque Eólico do Morro do Chapéu Sul - Volume III - Casa dos Ventos - Dezembro de 2011 - Salvador/BA;

Estudos Ambientais elaborados pela Ecology Brasil:

Programa de Controle de Ruídos, Gases e Material Particulado - PCH Verde 08 - Alupar;

Programa de Monitoramento de Emissão de Ruídos - LT 500 kV Quixadá - Açú III e Subestações Associadas - Esperanza Transmissora de Energia.

Programa de Monitoramento de Emissão de Ruídos - LT 500 kV Estreito - Fernão Dias e Subestações Associadas - Rio de Janeiro, 2015.