



## **7.2.11 Programa de monitoramento de Ruídos e Vibrações**

### **7.2.11.1 Justificativas**

O potencial de geração de ruído e vibração do TPMD é de baixa significância devido às fontes geradoras de energia já citadas nos itens 6.1.11, 6.1.12 e 6.1.13 deste Estudo. Dessa forma é necessário que haja um programa de monitoramento destes parâmetros, avaliando possível incômodo na vizinhança e fornecendo subsídios para uma eventual ação corretiva, caso se mostre necessário.

O Programa de Monitoramento de Ruídos é fundamentado na Resolução CONAMA 01 (1990) e na NBR 10151 (2000) da ABNT para os procedimentos de medição e critérios de avaliação. O Programa de Monitoramento de Vibrações, já que não há normalização nacional pertinente, é baseado na norma ISO 4866 (1990) e DIN 4150-3 (1999) para o procedimento de medição e normas ISO 2631 (1997) e DIN 4150-3 (1999) para os critérios de avaliação de incomodidade e segurança estrutural respectivamente.

A análise dos impactos ambientais é baseada em informações secundárias, em geral obtidas dos fabricantes de veículos e equipamentos. Portanto, os parâmetros iniciais de análise podem não ser exatamente o instalado no campo. Deve-se considerar também o desgaste dos equipamentos devido ao uso acarretando fatos novos à previsão inicial. Assim, justifica-se uma campanha de medição de ruído e vibração durante a fase de operação de modo a se aferir os valores utilizados na modelagem, e principalmente, verificar o nível de ruído resultante nos pontos receptores avaliados no EIA comparando os níveis previstos com os finais, após a entrada em operação da usina.

### **7.2.11.2 Objetivo**

O objetivo básico deste Programa é controlar a emissão de ruído e vibração em suas fontes geradoras e monitorá-los, com vistas a minimizar a ocorrência do impacto de alteração da pressão sonora e velocidade da partícula. A meta do programa é atender integralmente os padrões legais, de forma a evitar os possíveis transtornos aos receptores vizinhos do empreendimento.

### **7.2.11.3 Escopos e Atividades**

- ✓ Monitoramento do nível de pressão sonora e vibração da operação do TPMD
- ✓ Metodologia empregada
- ✓ Medidor de Pressão Sonora

O medidor de pressão sonora deverá ser do tipo 2 ou superior e ser capaz de fazer integração em tempo real de modo que se obtenha automaticamente o  $L_{Aeq}$ . O equipamento deve ser calibrado e possuir parecer positivo atestado por laboratório pertencente à Rede Brasileira de Calibração (RBC) de acordo com os requisitos da norma NBR 10151 (2000), com validade máxima de dois anos.

- CALIBRADOR ACÚSTICO

O medidor de pressão sonora deverá ser calibrado periodicamente a fim de se obter valores reais de intensidade sonora. Para a realização dessa calibração deve-se usar um calibrador do tipo 2 ou superior. Esse instrumento de calibração deve ser capaz de verificar a precisão do medidor de pressão sonora antes e depois das medições. Este processo deve ser executado em ambiente de baixo nível de pressão sonora, inferior a 55 dB(A). Caso haja necessidade, o medidor de pressão sonora deve ser ajustado de acordo com os dados do calibrador, antes das medições. O equipamento deve ser calibrado e possuir parecer positivo atestado por laboratório pertencente à Rede Brasileira de Calibração (RBC) de acordo com os requisitos da norma NBR 10151 (2000), com validade máxima de dois anos.

- MEDIDOR DE VIBRAÇÃO

O medidor de vibração deve ser capaz de medir a velocidade de partícula em níveis mínimos de 0,05 mm/s nos eixos x, y e z e atender a norma ISO 4866 (1990) e DIN 4150-3 (1999). Estas normas não especificam o tipo de calibração necessário ao equipamento, mas sugere-se que sejam executadas por laboratórios pertencentes à Rede Brasileira de Calibração (RBC).

- PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

As medições não poderão ser executadas caso haja interferências estranhas ao objeto de análise.

O medidor de pressão sonora deve utilizar o protetor de vento no microfone, ser posicionado a pelo menos 1,2 metros do solo e a 2,0 metros de muros e paredes se houver nas proximidades. O mesmo deve ser ajustado na escala de compensação "A" com resposta rápida (fast). O tempo de integração para o cálculo do  $L_{Aeq}$  deve ser capaz de representar o nível de ruído médio do local. Desta maneira o procedimento de medição poderá ser interrompido quando a leitura do medidor se estabilizar por pelo menos 1 minuto.

O acelerômetro do medidor de vibração deve ser acoplado a um *pod* metálico, sendo que este deve ser capaz de transmitir toda a energia vibratória ao equipamento. O tempo de integração deve ser de no mínimo 5 minutos para que seja obtido o resultado de pico nos 3 eixos analisados.

Os pontos de medição para realização do monitoramento devem caracterizar os parâmetros ruído e vibração. Escolas, postos de saúde e residências devem ser priorizadas na análise. Na Figura 7.2.9.3-1 abaixo estão localizados os pontos de medição sugeridos, que podem ser adensados se houver necessidade.

**Figura 7.2.11.3-1 Pontos sugeridos para medições dos níveis de pressão sonora. Observa-se que esses pontos cobrem praticamente toda a área do empreendimento**





Os horários de medição devem ser compatíveis com os picos de operação dos equipamentos envolvidos na operação do TPMD.

- APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Os valores do Nível de Ruído Ambiente ( $L_{ra}$ ) e o Nível Critério de Avaliação (NCA) e a Velocidade de Pico da Partícula (PPV) devem ser apresentados em forma de tabela e de maneira clara. Todos os pontos de medição devem ser descritos de modo que se possa fazer sua caracterização de ocupação e uso do solo nas proximidades. A localização dos mesmos deve ser clara para que as principais fontes de ruído e vibração que impactam o local fiquem bem definidas. Deve haver pelo menos uma ilustração fotográfica de cada ponto de medição.

- CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Como Nível Critério de Avaliação (NCA) de ruído utiliza-se os valores fornecidos pela Tabela 1 da NBR 10151 (2000), que estabelece valores máximos do  $L_{ra}$ . A definição da classificação do local de medição deve ser feita pelo tipo de ocupação e não pela legislação de uso do solo. A NBR 10151 (2000) permite que o NCA seja substituído pelo  $L_{ra}$  existente em cada local antes da fonte de ruído analisada ser implantada, prevalecendo o maior valor.

**Quadro 7.2.11.3-1 Nível Critério de Avaliação em dB(A) - NBR 10151 (2000)**

Tipos de Áreas	Diurno	Noturno
Áreas de Sítios e Fazendas	40	35
Área estritamente Residencial/Urbana/ou de Escolas	50	45
Área Mista, predomínio Residencial	55	50
Área Mista, com Vocação Comercial/e Administrativa	60	55
Área Mista, com Vocação Recreacional	65	55
Área predominantemente Industrial	70	60

Nota: Quando pela condição atual da Zona em inspeção (mesmo que designada por lei) o  $Leq(A)$  de fundo superar o NCA (Nível Critério de Avaliação) recomendável, aquele deve ser considerado como novo NCA de referência. Assim sendo o ruído impactante, incorporado ao de ambiente, não deverá, por sua vez, superar nenhum dos NCA quando da avaliação da existência de incômodo.

A Velocidade de Pico da Partícula devem atender aos critérios de integridade estrutural da DIN 4150-3 (1999), Quadro 7.2.9.3-2 e de incomodidade da norma ISO 2631-2 (1997), Quadro 7.2.9.3-3.

**Quadro 7.2.11.3-2 Limites de velocidade de pico da partícula em pico, PPV em (mm/s) segundo a norma DIN 4150-3 (1999) para critérios de integridade estrutural.**

Tipos de Edificação	PPV (mm/s)
Categoria 1, edificações de concreto armado e de madeira em boas condições	40
Categoria 2, edificações de alvenaria em boas condições	16
Categoria 3, edificações de alvenaria em más condições de conservação e edificações consideradas de patrimônio histórico	8



**Quadro 7.2.11.3-3 Limites de velocidade de pico da partícula em pico, PPV em (mm/s) segundo a norma ISO 2631-2 (1997) para critérios de incomodidade**

Tipos de Edificação	DIURNO PPV(mm/s)	NOTURNO PPV (mm/s)
Hospitais	0,10	0,10
Residências	0,40	0,14

7.2.11.4 Resultados Esperados

Com a implantação do Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração haverá a possibilidade de se identificar os possíveis incômodos causados à população lindeira devido à operação de equipamentos, a partir deste acompanhamento será possível reprogramar horários de atividades e cronogramas de serviços para as fontes de ruído não previstas no EIA e aferir as previsões de propagação de energia que por ventura afetem a população lindeira.

Medidas corretivas deverão ser implementadas para solucionar os possíveis impactos.

7.2.11.5 Responsabilidade da Implantação

A responsabilidade pela implementação do presente programa e ações acima descritas é do empreendedor

7.2.11.6 Cronograma

Monitoramento semestral durante os dois primeiros anos da operação. Não havendo impactos ou solucionados os problemas, após este período de avaliação, o monitoramento torna-se anual.