

**PROGRAMA DE  
MONITORAMENTO DE RUÍDOS  
E VIBRAÇÕES**

**MODO RODOVIÁRIO**

**SUMÁRIO**

<b>FOLHA DE ROSTO .....</b>	<b>3</b>
<b>CONTROLE DE VERSÃO DO DOCUMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>SUMÁRIO .....</b>	<b>3</b>
<b>OBJETIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>RESPONSÁVEIS PELA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA.....</b>	<b>3</b>
<b>LEGISLAÇÃO E OUTROS REQUISITOS .....</b>	<b>4</b>
<b>ESCOPO .....</b>	<b>4</b>
<b>ABRANGÊNCIA .....</b>	<b>5</b>
<b>MATERIAIS E MÉTODOS – DESCRIÇÃO DAS MEDIDAS AMBIENTAIS.....</b>	<b>5</b>
<b>Tabela 1: Dados coletados .....</b>	<b>6</b>
<b>Tabela 2: Faixa de limite de velocidade de vibração.....</b>	<b>7</b>
<b>Tabela 3 - Relatórios .....</b>	<b>9</b>
<b>MATERIAIS E MÉTODOS – AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO .....</b>	<b>10</b>
<b>RECURSOS NECESSÁRIOS.....</b>	<b>12</b>
<b>CRONOGRAMA .....</b>	<b>12</b>
<b>REVISÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS .....</b>	<b>12</b>
<b>SE A OBRA FOR PARALISADA, O QUE OCORRE COM A EXECUÇÃO DO PROGRAMA?.....</b>	<b>13</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>13</b>

### FOLHA DE ROSTO

A ser elaborada conforme o empreendimento e de acordo com o documento “Estrutura do Plano de Gestão Ambiental do Licenciamento Ambiental Federal”, disponível em <<http://ibama.gov.br/laf/orientacoes-tecnicas>>.

### CONTROLE DE VERSÃO DO DOCUMENTO

A ser elaborada conforme o empreendimento e de acordo com o documento “Estrutura do Plano de Gestão Ambiental do Licenciamento Ambiental Federal”, disponível em <<http://ibama.gov.br/laf/orientacoes-tecnicas>>.

### SUMÁRIO

A ser elaborada conforme o empreendimento e de acordo com o documento “Estrutura do Plano de Gestão Ambiental do Licenciamento Ambiental Federal”, disponível em <<http://ibama.gov.br/laf/orientacoes-tecnicas>>.

### OBJETIVO

Monitorar o nível de ruídos e vibrações gerados pela obra, com a identificação e caracterização das fontes que apresentem níveis elevados de ruídos e vibrações visando minimizar impactos negativos.

### RESPONSÁVEIS PELA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA

A implementação do Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações é de responsabilidade do empreendedor e da construtora.

### LEGISLAÇÃO E OUTROS REQUISITOS

- Portaria MINTER 92/1980;
- Resolução CONAMA nº 01/90 – Os critérios e diretrizes para o controle da emissão de ruídos;
- Resolução CONAMA nº 272/2000 – Define novos limites máximos de emissão de ruídos por veículos automotores;
- ABNT NBR 9653/2018 - Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas;
- ABNT NBR 10.151/2019 – avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade;
- ABNT NBR 10.152/2017 – Níveis de ruído para conforto acústico;
- ABNT NBR 16525-1:2016 - Acústica - Aspectos Gerais dos Sistemas de Transporte;
- ABNT NBR 16.425-4:2019 - Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora provenientes de sistemas de transportes Parte 4: Sistema ferroviário.
- ISO 2631 – Guia para avaliação da exposição humana a vibrações de corpo inteiro;
- ISO 5349 - Guia para avaliação da exposição humana a vibrações transmitida a mão;
- ISO 8041 –Técnicas e normas utilizadas; e
- Decisão da Diretoria nº 100/2009 (CETESB) - Dispõe sobre a aprovação do Procedimento para Avaliação de Níveis de Ruído em Sistemas Lineares de Transporte.

### ESCOPO

A ser elaborado conforme o empreendimento e de acordo com o documento “Estrutura do Plano de Gestão Ambiental do Licenciamento Ambiental Federal”, disponível em <<http://ibama.gov.br/laf/orientacoes-tecnicas>>.

## ABRANGÊNCIA

A ser elaborada conforme o empreendimento e de acordo com o documento “Estrutura do Plano de Gestão Ambiental do Licenciamento Ambiental Federal”, disponível em <<http://ibama.gov.br/laf/orientacoes-tecnicas>>.

## MATERIAIS E MÉTODOS – DESCRIÇÃO DAS MEDIDAS AMBIENTAIS

### RUÍDOS

O programa deverá priorizar a proposição de medidas para minimização da geração de ruído, enquanto execução de obras.

Quando houver registro de reclamação procedentes por parte da comunidade em relação à poluição sonora oriunda das atividades construtivas, a medição de ruídos deverá ser realizada.

A coleta e análise de dados de níveis de ruído decorrentes da implantação do empreendimento serão feitas com o uso de medidor de nível de pressão sonora e calibrador acústico, devidamente certificados.

O método a ser utilizado para a realização da medição de ruídos seguirá a Decisão da Diretoria nº 100/2009 (CETESB) e a norma NBR 10.151.

No caso de verificação de inconformidade com o limite de ruído aceitável, serão intensificadas as ações de controle e realizada nova medição para avaliação das medidas adotadas.

Os dados coletados deverão ser registrados sistematicamente, conforme o seguinte quadro:

## ► PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES

Tabela 1: Dados coletados

Localização	Coordenadas	Data	Horário	Etapa da obra	Ambiente (interno ou externo)	Nível de emissão (dB)	Conformidade (S/N)

A precisão dos equipamentos, critérios de calibração e procedimentos de medição e todos os demais critérios definidos pelas NBR 10.151/2019 e 10.152/2017 (ou as que vierem a substituir), deverão ser plenamente atendidos no desenvolvimento das campanhas preconizadas neste Programa.

### **VIBRAÇÃO**

Este programa deverá monitorar o grau de vibração nas estruturas e edificações próximas a obra, verificando se o grau de vibração está dentro das condições exigíveis, conforme as normas vigentes. Ressalta-se que a realização de medições dos níveis de vibração, deverá ocorrer em pontos próximos às frentes de obras e em outros locais quando houver reclamações da comunidade e ocorrerão sempre que houver atividade de desmonte de rocha. Por desmonte de rocha, de acordo com a NBR 9.653/2018, entende-se as operações de arrancamento, fragmentação, deslocamento e lançamento de rocha mediante aplicação de cargas explosivas. As atividades de desmontes causam vibrações no solo que podem impactar o entorno.

O empreendedor deverá realizar campanha de reconhecimento prévio buscando registrar, por meio de fotografias, depoimentos e declarações dos usuários o estado de integridade das instalações e edificações limdeiras ao empreendimento. O raio de alcance do desmonte, o raio onde deve ser realizado monitoramento, a área de inspeção da comunidade e a área de isolamento do

## ► PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES

desmonte serão estabelecidos no plano de fogo. O monitoramento poderá ser realizado em pontos adicionais, sob demanda, desde que as comunidades solicitantes estejam localizadas em até 2,5 Km a partir da faixa de domínio.

Serão utilizados sismógrafos de engenharia para registrar as variáveis descritas para fins de monitoramento acerca do atendimento aos limites estabelecidos na norma. Para maiores especificações quanto ao equipamento e quanto a metodologia adequada de medição sugere-se referência a NBR 9653:2018 e a NRM 16. Os limites máximos estabelecidos por ambas as normas citadas são:

- I. A pressão acústica não deve ultrapassar 100 Pa, o que corresponde a um nível de pressão acústica de 134 dBL pico;
- II. Os limites de velocidade de vibração de partícula de pico variam por faixas de frequência; e
- III. O ultra lançamento não pode ocorrer além da faixa de domínio.
- IV. Limites de velocidade de vibração de partícula de pico por faixas de frequência.

Tabela 2: Faixa de limite de velocidade de vibração

FAIXA DE FREQUÊNCIA	LIMITE DE VELOCIDADE DE VIBRAÇÃO DE PARTÍCULA DE PICO
4 Hz a 15 Hz	Iniciando em 15 mm/s, aumenta linearmente até 20 mm/s
15 Hz a 40 Hz	Acima de 20 mm/s, aumenta linearmente até 50 mm/s
Acima de 40 Hz	50 mm/s

Fonte: NBR 9653:2018.

## ► PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES

Em casos de exacerbação dos limites estabelecidos em norma, em pontos que tenham gerado dano estrutural ou reclamação, serão adotadas medidas de mitigação dos danos. Em caso de haver mais desmontes previstos para o local serão adotadas medidas que evitem a repetição da exacerbação, como diminuição de carga entre outras.

### **MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E CONTROLE**

- Estabelecimento de cronograma de troca ou instalação de silenciadores em equipamentos geradores de ruídos intensos ou vibrações;
- Planificação das estradas de terra;
- Uso de abafadores de som em equipamentos que apresentarem ruídos elevados, tais como britadores e geradores de energia;
- Restrição ao trabalho noturno, com o estabelecimento de limites de horários, de acordo com a legislação local, para a realização de atividades ruidosas que provoquem reclamações da comunidade; e
- Utilização de medida de prevenção de exacerbação dos limites de vibração tal como mudança de carga, mudança de cordel detonador, para desmontes em mesmo tipo de material e que tenham anteriormente ultrapassado os limites.

### **CORREÇÃO DO PROGRAMA EM FUNÇÃO DE ALTERAÇÃO NOS RUÍDOS E VIBRAÇÕES**

No caso de informes de não conformidade nos valores observados na mensuração da emissão de ruídos e vibrações, deverá ser realizado imediatamente a interrupção da operação não conforme (ruído ou vibração),



## ► PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES

enquanto o empreendedor realiza o diagnóstico da causa, considerando, dentre outras, as seguintes possibilidades:

- Calibração do equipamento de medição;
- Falhas nos procedimentos de medição;
- Manutenção inadequada dos equipamentos;
- Não estabelecimento das medidas de controle de ruídos e vibrações;
- e
- Ineficácia das medidas de controle de ruídos e vibrações.

Em qualquer dos casos, deverá ser feito o registro da situação, devidamente encaminhado ao responsável pelo acompanhamento ambiental da obra para as devidas providências.

## RELATÓRIOS

Tabela 3 - Relatórios

Relatórios	Periodicidade	Conteúdo Geral	Destino
Relatório Semestral	Semestral	Descrição das atividades executadas e resultados obtidos durante o semestre	Órgão ambiental licenciador
Relatório Final	Ao término da fase de instalação	Descritivo contemplando todas as campanhas com registros fotográficos da execução das atividades e a situação presente ao final das obras.	Órgão ambiental licenciador

Todos os resultados de medições acústicas e demais atividades desenvolvidas no âmbito do Programa serão consolidadas em Relatórios de Monitoramento de Ruído e Vibrações que incluirão minimamente os seguintes documentos e/ou aspectos:

## ► PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES

- Descrição das atividades realizadas;
- Normas e/ou métodos utilizados;
- Especificação dos equipamentos utilizados, a data e o número do último certificado de calibração de cada equipamento;
- Condições de medição (condições climáticas, os eventos relevantes ocorridos durante a medição);
- Mapas de localização dos pontos de medição (Planos de Monitoramento);
- Tabelas estatísticas resumindo os resultados das medições;
- Discussão dos resultados com relação à linha base e ao padrão evolutivo com relação aos períodos anteriores (contemplando: flutuação dos níveis de ruídos durante o período monitorado, períodos em que os níveis padrões foram ultrapassados e medidas mitigadoras e/ou corretivas adotadas (preferencialmente comprovados por meio de documentos ou fotos datadas e georreferenciadas); e
- Lista de controle da situação de atendimento das reclamações relativas a impacto acústico;
- Avaliação do nível de atendimento aos indicadores e metas.

O primeiro relatório de acompanhamento deverá conter imagem georreferenciada com a indicação dos pontos selecionados, o traçado do empreendimento e a faixa de domínio, bem como o nível de ruído ambiente de todos os pontos definidos, obtido antes do início das obras, que servirá de referência para as análises posteriores.

### **MATERIAIS E MÉTODOS – AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO**

#### **Objetivos específicos:**

- Monitorar o nível de ruído nas comunidades no entorno das obras (escolas, hospitais, vilas rurais, aglomerados urbanos etc.);

## ► PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES

- Monitorar o grau de vibração nas edificações e estruturas próximas ao empreendimento resultante de atividades de desmonte de rocha;
- Propor medidas atenuadoras imediatamente após a detecção de limites acima de valores aceitáveis;
- Acompanhar a execução das medidas de controle de ruídos; e
- Adotar medidas específicas para minimizar eventuais danos causados.

### **Metas:**

- Manter o nível de ruídos até 80 dB;
- Manter o nível de vibração associado a atividade de desmonte de rochas com uso de explosivos dentro dos níveis estabelecidos pela NBR 9653/2018;
- Propor medidas de controle de ruídos nos pontos onde houver registro de reclamação, por parte da comunidade em relação à poluição sonora oriunda das atividades construtivas;
- Adotar medidas de controle de vibrações nos pontos onde os limites normativos foram ultrapassados e onde houver registro de reclamação ou danos a estruturas; e
- Monitorar as atividades relativas a desmonte de rocha nos pontos previstos, bem como realizar as campanhas de monitoramento de ruídos nos pontos previstos e com ocorrência de obra próxima.

### **Indicadores:**

- Porcentagem de pontos monitorados que apresentam níveis de ruídos até 80 dB;
- Porcentagem de pontos monitorados que apresentam níveis de vibração aceitáveis;
- Número de reclamações da comunidade;
- Número de medidas de controle adotadas;

## ► PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES

- N° de pontos monitorados / n° de pontos previstos para monitoramento, nos trechos onde houver atividades construtivas;
- N° de providências adotadas / n° de registros de reclamações relacionados a poluição sonora, no semestre; e
- N° de providências adotadas / n° de registros de reclamações relacionados a vibrações, no semestre.

### RECURSOS NECESSÁRIOS

Responsável técnico habilitado pelo seu órgão de classe, se for caso, materiais e equipamentos imprescindíveis à realização das atividades.

### CRONOGRAMA

A ser elaborado conforme o empreendimento e de acordo com o documento “Estrutura do Plano de Gestão Ambiental do Licenciamento Ambiental Federal”, disponível em <<http://ibama.gov.br/laf/orientacoes-tecnicas>>.

### REVISÃO

A ser elaborado conforme o empreendimento e de acordo com o documento “Estrutura do Plano de Gestão Ambiental do Licenciamento Ambiental Federal”, disponível em <<http://ibama.gov.br/laf/orientacoes-tecnicas>>.

### INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Programa Ambiental de Construção;
- Programa de Supervisão Ambiental;

## ► PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES

- Programa de Comunicação Social; e
- Programa de Educação Ambiental.

### **SE A OBRA FOR PARALISADA, O QUE OCORRE COM A EXECUÇÃO DO PROGRAMA?**

Caso haja paralisação das obras, o monitoramento será suspenso, pois não justifica manter o monitoramento sem frentes de obras ativas, uma vez que o alvo das medições são as atividades construtivas.

### **REFERÊNCIAS**

A ser elaborado conforme o empreendimento e de acordo com o documento “Estrutura do Plano de Gestão Ambiental do Licenciamento Ambiental Federal”, disponível em <<http://ibama.gov.br/laf/orientacoes-tecnicas>>.