

## AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDO EM AGLOMERADOS POPULACIONAIS INTERCEPTADOS POR UMA RODOVIA FEDERAL NA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL

Suane Wurlitzer Bonatto (\*), Jaerton Santini, Heberton Junior dos Santos, Guilherme Sonntag Hoerlle, Nicole Becker Portela

\*Ecoplan Engenharia Ltda, [suanebonatto@gmail.com](mailto:suanebonatto@gmail.com)

### RESUMO

Este estudo refere-se ao problema dos ruídos em aglomerados populacionais, gerados pelo tráfego de veículos de uma rodovia federal na região nordeste do Brasil. Para a análise desta problemática, foram realizados monitoramentos nas principais comunidades interceptadas pela rodovia nos estados de Alagoas e Sergipe e os valores aferidos comparados a Legislação de referência. As medições se deram no período de setembro de 2011 a março de 2015, sendo que os levantamentos de dados ocorreram semestralmente, no período diurno (entre 07 h e 22 h). A cada campanha de monitoramento fez-se 01 aferição em cada um dos dez Povoados definidos, sendo que no período totalizou-se 08 campanhas de levantamento de dados. No período foram realizadas 80 aferições, onde 69 (86,3%) não estavam atendendo aos limites estabelecidos na Legislação de referência, NBR 10.151:2000 (ABNT, 2000). Os resultados obtidos apresentam em sua maioria níveis de ruído acima do recomendado pela Norma citada anteriormente. Estes elevados valores de ruídos são reflexo dos níveis de pressão sonora do tráfego nesta rodovia, principalmente de veículos pesados, o qual é intenso. Constatou-se também, que o tráfego local, os transeuntes e a ocorrência de atividades comerciais incrementam os valores medidos. Para que o ruído incrementado em comunidades lindeiras quando implantada uma rodovia não afete, tanto a qualidade de vida daquela população quanto a saúde dos mesmos, se faz necessária a definição de medidas mitigadoras mais efetivas, ainda na fase de planejamento do empreendimento rodoviário. Assim, durante a fase de implantação da via, estas possam ser adotadas e virem a reduzir os níveis de ruído não apenas durante as obras, mas também na operação da mesma. Destacando que o principal público impactado na fase de operação de uma rodovia são os moradores lindeiros a ela.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ruído, ruído de tráfego, monitoramento de ruídos.

### INTRODUÇÃO

As rodovias e demais empreendimentos lineares, segundo Cláudio (2008), são infraestruturas necessárias às atividades humanas, porém são modificadoras do meio natural onde se inserem, antes e posteriormente as obras, pois estão envolvidas obras de grande porte e consideradas de alto potencial poluidor. Os impactos são gerados pela sua execução física, ou trazidos pela acessibilidade que induzem entre as regiões, podendo ser, positivos ou negativos (AVENA, 2003).

A ocorrência de elevados níveis de ruídos resulta em danos à saúde humana como problemas auditivos (surdez), fadigas, distúrbios no sono, estresse, enxaquecas, etc. De acordo com Murgel (2007), uma comunidade reage negativamente a uma fonte sonora a partir de 65 dB (A), com grau de incômodo aumentando com níveis de ruído da ordem de 75 dB (A). A partir de 80 dB (A) o autor contextualiza a situação como característica de poluição sonora inaceitável.

Na área de estudo, assim como em qualquer outro aglomerado populacional interceptado por uma rodovia de grande porte, como é o caso da rodovia federal em questão, o intenso fluxo de veículos exerce influência no agravamento da poluição sonora, o que impacta o meio ambiente, causando problemas a população do entorno. Somados ao ruídos produzido pelo tráfego na rodovia, outros fatores como: moradores, atividades comerciais, trânsito de veículos locais, também contribuem para a perturbação do sossego público. Assim, este estudo tem como objetivo, avaliar as condições de pressão sonora nos aglomerados populacionais interceptados por uma Rodovia Federal no trecho entre os estados de Alagoas e Sergipe, através de um levantamento dos níveis de pressão sonora nas comunidades lindeiras ao longo do trecho em questão e comparação dos resultados dos monitoramentos, ao Nível de Critério de Avaliação estabelecido pela ABNT NBR 10.151:2000.

## METODOLOGIA

### Seleção dos Pontos de Monitoramento

Visando a identificação dos níveis de ruído existente nas áreas potencialmente sensíveis em relação às emissões de ruídos, definiram-se os pontos de medição de acordo com a proximidade do local com a rodovia federal em questão e a densidade populacional da comunidade.

### Monitoramento de Ruídos

Para os monitoramentos de ruídos executam-se as medições conforme diretrizes da ABNT NBR 10.151:2000, atendendo aos procedimentos e fazendo uso dos equipamentos indicados em tal Norma. Desta forma, utiliza-se o método de monitoração contínua de ruído e os níveis de pressão sonora são medidos em decibel, utilizando-se a Curva de Ponderação A, dB(A), cuja referência é: 94dB = 20  $\mu$ Pa. A escala ou curva A em um medidor de nível de pressão sonora é a mais aproximada da resposta de frequência do ouvido humano (GERGES, 2000).

O equipamento utilizado é medidor de nível de pressão sonora – Decibelímetro, da marca INSTRUTHERM, devidamente calibrado. Os dados mensurados pelo medidor são gravados num computador através do software “SLMM” dedicado ao aparelho e devidamente configurado para a monitoração contínua.

Ajusta-se o medidor para fazer leituras do nível global com a curva de ponderação A e seu detector RMS ajustado para resposta rápida (*fast*). Realiza-se a medição em cada ponto, durante um período de cinco minutos, na taxa de uma amostra por segundo, sendo registrado o valor do  $L_{Aeq}$  (nível de pressão sonora equivalente, em decibel ponderado em “A”) para todo o intervalo da medição.

Para o posicionamento do microfone, atende-se às normas de operação do aparelho, bem como às condições exigidas nos itens 5.2.2 da ABNT NBR 10.151:2000: “as medições no ambiente externo devem ser efetuadas a 1,2 m acima do solo, e no mínimo, a 2,0 m de paredes, edifícios e outras superfícies refletoras” (ABNT, 2000).

Durante os monitoramentos observam-se também, as condições de contorno do local da medição, quando através de um *checklist*, obtêm-se informações das características do local que podem influenciar na geração e propagação dos ruídos, como: quantidade de veículos que transitam na rodovia, situação do pavimento, classificação da área e fenômenos da natureza (ocorrência de chuva forte, trovões, etc.).

### Avaliação dos Níveis de Ruído

De acordo com a NBR 10.151:00 (ABNT, 2000), para avaliação dos níveis de ruído deve-se comparar o nível de pressão sonora corrigido ( $L_c$ ) ao Nível Critério de Avaliação (NCA), porém, a correção dos valores monitorados só se faz necessária quando durante o período de medição há a ocorrência de ruído de caráter impulsivo ou com componentes tonais. Quando não há condições especiais utilizam-se os valores de  $L_{Aeq}$ . Desta forma, neste estudo, comparou-se os valores de  $L_{Aeq}$  medidos ao NCA para ambientes externos (Tabela 1), conforme o tipo de área amostrada e o período em que realizou-se o monitoramento.

**Tabela 1: Nível Critério de Avaliação para ambientes externos.**

Tipos de Áreas	Diurno (dBA)	Noturno (dBA)
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial, de hospitais ou escolas	50	45
Área mista, predominantemente 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: ABNT NBR 10.151:2000.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Visando a identificação dos níveis de ruído existentes nas comunidades lindeiras a uma rodovia federal ao longo do trecho que compreende os estados de Alagoas e Sergipe, realizaram-se 80 medições em 10 povoados lindeiros, selecionados em função de sua proximidade com a via e densidade populacional dos mesmos. As campanhas de levantamento de dados ocorreram semestralmente, no período diurno, fez-se 01 aferição em cada um dos Povoados definidos, entre setembro de 2011 a março de 2015, totalizando 08 campanhas de monitoramento de ruídos.

Os monitoramentos foram realizados em condições climáticas favoráveis, não havendo ocorrência de chuva intensa, trovões ou demais fatores que pudessem alterar a qualidade dos dados levantados. Destaca-se a sensibilidade e capacidade de variação das amostragens de ruídos, pois qualquer atividade ocorrente próxima ao ponto de aferição pode alterar significativamente o dado levantado.

Na Tabela 2, apresenta-se os valores aferidos, a classificação da área em que o ponto se insere e o Nível de Critério de Avaliação – NCA para cada tipo de área.

**Tabela 2: Valores monitorados e NCA definido pela NBR 10.151:00.**

Ponto	Classificação da Área*	NCA (dBA)**	L <sub>Aeq</sub> Monitorado (dBA)							
			Set/11	Mar/12	Set/12	Mar/13	Set/13	Mar/14	Set/14	Mar/15
01	Área mista, predominantemente residencial	55	76,9	76,0	79,9	67,6	76,0	70,8	76,0	69,7
02	Área mista, com vocação comercial e administrativa	55	68,9	65,2	68,0	65,4	68,3	67,7	72,1	62,2
03	Área mista, com vocação recreacional	65	65,0	67,9	72,7	68,9	73,0	70,0	73,0	69,4
04	Área de sítios e fazendas	40	69,0	71,3	76,0	68,0	67,7	67,9	71,9	67,0
05	Área mista, predominantemente residencial	55	76,0	76,0	74,7	73,0	62,2	70,6	79,9	73,0
06	Área mista, com vocação recreacional	65	59,6	58,8	60,6	60,7	62,2	50,9	59,7	59,1
07	Área mista, predominantemente residencial	55	69,2	62,9	63,6	63,6	68,3	67,1	66,3	67,6
08	Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	64,6	67,3	67,2	64,9	67,0	68,0	63,5	60,0
09	Área predominantemente industrial	70	76,9	77,7	81,7	76,0	77,7	76,9	72,4	74,7
10	Área predominantemente industrial	70	75,5	73,0	73,0	74,7	72,1	71,5	71,5	68,5

\*Áreas classificadas de acordo com a ABNT NBR 10.151:00.

\*\*Nível de Critério de Avaliação (NCA) para períodos diurnos e classificação das áreas conforme a ABNT NBR 10.151:00.

Quando comparados os valores de L<sub>Aeq</sub> medidos, com o Nível de Critério de Avaliação (NCA) aplicável à cada localidade (Tabela 2), constata-se que apenas uma das comunidades (ponto 06) atendeu em todas as aferições, ao limite estipulado na NBR 10.151:00 para o tipo de área onde este situa-se. Os pontos 03, 08 e 10 atenderam a Legislação em

apenas uma das medições realizadas. Quanto aos demais pontos, ao analisar os resultados dos monitoramentos percebe-se que os níveis de pressão sonora medidos ultrapassaram o limite estipulado pela Norma supracitada no período avaliado.

Analisando os dados aferidos nas 80 medições realizadas, obteve-se um percentual de apenas 13,8% dos monitoramentos em conformidade com a NBR 10.151:00 (ABNT, 2000). Cabe destacar que as peculiaridades do local em que se situa cada ponto e o período do monitoramento, influencia no atendimento ou não a Legislação. Como exemplo, citam-se as áreas de sítios e fazendas, cujo limite diurno é de 40 dB(A) e quando inserido neste contexto uma atividade potencialmente poluidora, como as rodovias, conforme classificação da Instrução Normativa IBAMA, nº 31 de 2009 em seu Anexo II, é esperado que os níveis de pressão sonora sejam aumentados. Na Figura 1, apresentam-se os percentuais de atendimento ou não a Legislação, para cada período monitorado.

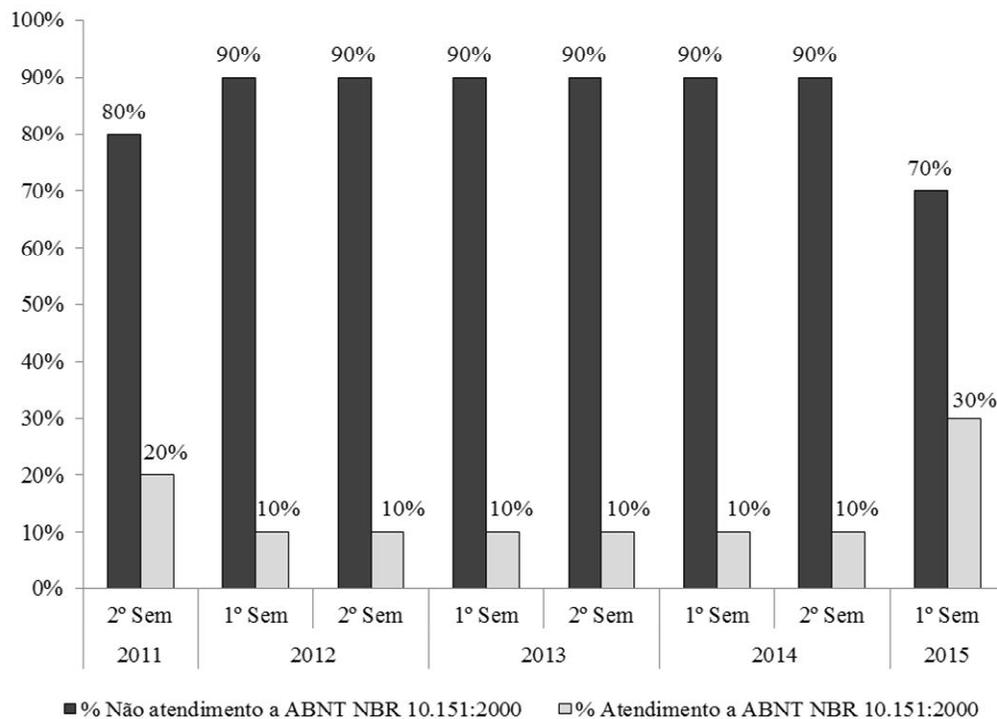


Figura 1: Percentagem de medições atendendo à Legislação por período.

Analisado cada período monitorado, como exposto na Figura 1, observa-se os baixos percentuais obtidos e a semelhança dos valores monitorados, principalmente nos anos de 2012 a 2013, quando não houveram alterações na quantidade de comunidades que atendiam aos valores limite fixados pela NBR 10.151:2000 (ABNT, 2000), porém estas alcançaram apenas 10% de atendimento a Legislação supracitada.

No caso dos aglomerados populacionais monitorados, deve-se considerar que a rodovia implementada na região é a principal causadora dos valores de ruídos monitorados, pois como observado durante as medições, o tráfego nesta rodovia, principalmente de veículos pesados, é intenso. Constatou-se também, que o tráfego local, os transeuntes e a ocorrência de atividades comerciais incrementam os valores de ruídos medidos.

## CONCLUSÃO

Através da avaliação dos níveis de ruído realizada neste estudo foi possível concluir que em comunidades que são interceptadas por estradas de grande porte, como a rodovia federal que intercepta os estados de Alagoas e Sergipe, o atendimento a Legislação ocorreu em apenas 11 das 80 aferições realizadas, o que equivale a um percentual de 13,8% dos monitoramentos em conformidade com a NBR 10.151:00 (ABNT, 2000), sendo que em um único povoado, o NCA da Norma supracitada não foi ultrapassado em todas as medições de ruídos. Infere-se que os valores levantados são



decorrentes, principalmente, do ruído gerado pelo intenso fluxo de veículos nesta rodovia, somado ao tráfego local, ruído gerado pelos transeuntes e por atividades comerciais. Assim, para que o ruído incrementado em comunidades lindeiras quando implantada uma rodovia não afete, tanto a qualidade de vida daquela população quanto à saúde dos mesmos, se faz necessária a definição de medidas mitigadoras e mecanismos de atenuação de ruído mais efetivos, ainda na fase de planejamento do empreendimento rodoviário. Assim, durante a fase de implantação da via, estas possam ser adotadas e virem a reduzir os níveis de ruído não apenas durante as obras, mas também na operação da mesma, como é o caso de barreiras acústicas. Destacando que o principal público impactado na fase de operação de uma rodovia são os moradores lindeiros a ela.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Norma Técnica NBR 10.151: Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade, Procedimento. Rio de Janeiro, RJ. 2000.
2. Claudio, Celina Franco Bragança. Projetos de Estruturas Lineares: O Transporte e Suas Trilhas e o Caminho da Energia – Os Limites da Sustentabilidade. Tese de Doutorado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2008.
3. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n. 01, 08 de março de 1990. Estabelece como prejudiciais à saúde e ao sossego público os ruídos com níveis superiores aos considerados aceitáveis pela NBR 10.151.
4. Gerges, Samir N.Y. Ruído: Fundamentos e Controle. 2ª edição, 676 p., NR Editora, Santa Catarina, 2000.
5. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Instrução Normativa n. 31, anexo II. Brasil, 2009.
6. Murgel, Eduardo. Fundamentos de Acústica Ambiental. Ed. SENAC, 131p, São Paulo. 2007.