

## **CONTROL DE RUIDO AMBIENTAL EN BRASIL**

**Marco Antonio Nabuco de Araujo**  
**Laboratorio de Ensayos Acústicos**  
**INMETRO-Brasil**

### **Introducción**

Hasta 1990, la legislación ambiental federal en Brasil se limitaba a un Decreto del Ministerio de Interior (ahora sin efecto), muy criticado por los especialistas del área de acústica, principalmente por ser confuso y difícil de aplicar. En la época, Decretos eran considerados documentos débiles, sin mucha importancia legal, y fáciles de burlar.

A fines de 1989, el instituto Brasileño del Medio Ambiente y de los Recursos Renovables - IBAMA, que está reemplazando la Secretaria Especial del Medio Ambiente - SEMA en las cuestiones relativas al control de la contaminación ambiental en el país, al percatar la falta de preocupación de la legislación ambiental en el área de ruido, decidió intervenir para modificar este panorama.

En la ocasión los profesionales de la acústica ya se habían dado cuenta de que modificar una legislación no era lo mismo que cambiar una norma técnica, por distintas razones. En primer lugar modificar una ley o cualquier otro mecanismo similar implica discusiones políticas que no siempre consideran los aspectos técnicos, y en algunos casos hasta son ignorados en perjuicio de intereses electorales u otros personales.

Con el objeto de solucionar el problema de la contaminación sonora en el país de forma estructural, el IBAMA organizó y realizó una reunión en la cual participaron profesionales de algunos sectores del Gobierno ligados de una o de otra manera al área de ruido ambiental y de la Sociedad Brasileña de Acústica, para discutir acciones a ser implementadas.

De las discusiones surgió la idea de elaborar una legislación que tuviese referencia a una norma técnica, debido a que ya existía un documento recién aprobado por la Asociación Brasileña de Normas Técnicas - ABNT, creado a partir de la Norma ISO 1996. De esta manera, cualquier modificación necesaria se realizaría en un foro técnico, con la mínima influencia política.

También en esa reunión se decidió crear un programa permanente para combatir la contaminación sonora, y que además abarque cuestiones como el control del ruido ambiental y la educación de la población informándola al respecto de los problemas que puede ocasionar a la salud y al bien estar de la comunidad el hecho de estar expuesto a un nivel de ruido elevado.

Para viabilizar todas estas decisiones sin que sea mediante un decreto, se decidió en esa reunión elaborar dos documentos para ser presentados al Consejo Nacional del Medio Ambiente - CONAMA, para que sea analizado y luego transformado en Resoluciones, que son mecanismos legales fuertes, con poder de Ley.

## **El Problema de la Contaminación Sonora en Brasil**

En Brasil, la responsabilidad de fiscalizar y controlar la contaminación sonora se divide entre los dos organismos del Gobierno Federal, Estatal y Municipal. A veces este hecho ha generado algunas confusiones, como por ejemplo el ruido del tráfico vehicular que es de responsabilidad del Estado, mientras que los vehículos generan ruidos de hecho en las ciudades, cuya responsabilidad pertenece a las Alcaldías Municipales.

De un modo general, los problemas de contaminación sonora en el país se dividen de la siguiente manera:

### **Ruido de la vecindad**

Este es típicamente un problema a ser fiscalizado por las Municipalidades y sus secretarías municipales del medio ambiente. En verdad no son todas, solamente 5.000 ciudades del país disponen de personal calificado y equipos de mediciones para realizar la fiscalización y control de ruido generados por actividades de la vecindad en las áreas habitadas.

En las grandes ciudades ya existen varias municipalidades con infraestructura para realizar este tipo de servicio. La mayoría de los reclamos son a raíz de bares y restaurantes principalmente aquellos con música al vivo y de templos religiosos sobre todo de la Iglesia Universal del Reino de Dios y en menor escala, pero no menos importantes, las escuelas de samba.

El ruido generado por los vecinos también es un hecho significativo, aunque no se compara con las fuentes contaminadoras mencionadas anteriormente.

Es importante destacar que los representantes de estos tres grupos de actividades contaminadoras ejercen un fuerte lobby junto a las autoridades, ya sean municipales, estatales o federales, e incluso interfieren en la aprobación de leyes reguladoras de la contaminación. Recientemente, el Presidente de la República prohibió parte de una ley que establecía multas y otras sanciones para agentes contaminantes sonoros, atendiendo un pleito de los representantes de las iglesias evangélicas, creando de esta manera la situación peculiar de no poder prohibir generar niveles de ruido superiores a los establecidos por la norma y a la vez no poder aplicar la ley con multas, por ejemplo.

### **Ruido de Tráfico**

El control del tráfico vehicular en las ciudades es de responsabilidad de los Departamentos Estatales de Tránsito -DETRAN, que normalmente no dispone de los medios necesarios para fiscalizar los niveles de contaminación sonora generados por esta actividad en las ciudades.

El IBAMA ha estado trabajando con el objeto de controlar y reducir los niveles de emisión de los vehículos nacionales e importados, ya sean nuevos o usados, pero esta acción, en el ámbito federal, se limita a la legislación para homologación y patente del vehículo. La fiscalización de estos en circulación, una atribución de los Estados, aun se está iniciando.

### **Ruido de Industrias**

Los organismos estatales que controlan el ruido se dedican básicamente a la fiscalización de los índices de contaminación sonora generados por las industrias, ya sea en su etapa de implementación, a través de la elaboración de informes de Impacto al Medio Ambiente - RIMA, y en la fiscalización de las industrias después de ser puestas en marcha.

Estos organismos fueron equipados (con más de 25 medidores de nivel sonoro) por el IBAMA, que promovió además, en conjunto con el INMETRO, diversos cursos para sus técnicos sobre la aplicación de la legislación, principalmente al respecto de la utilización de los equipos y de la norma técnica brasileña que trata el asunto.

En caso que algún municipio no disponga de las condiciones necesarias para realizar la fiscalización, los organismos estatales son llamados a intervenir aunque no siempre estos atienden a este llamado.

### **Ruido alrededor de aeropuertos**

La fiscalización y control de contaminación sonora generada por la actividad de las aeronaves en los aeropuertos es de responsabilidad del Departamento de Aviación Civil - DAC/CECIA, organismo ligado al Ministerio de Aeronáutica.

Este organismo mantiene un grupo de expertos entrenados en medición y mapeo de ese tipo de ruido y posee mapas con isofónicas de todos los aeropuertos pequeños y grandes en el país. Los procedimientos de aterrizaje y despegue de las aeronaves siguen criterios para que el ruido generado sea el mínimo. Se conocen algunos casos en que estos procedimientos han sido modificados a raíz de reclamos.

### **Resolución CONAMA 001 de 08 de marzo de 1990**

Esta Resolución (1) trata exclusivamente la cuestión de la reglamentación de los niveles de contaminación sonora en el país. Establece que son dañinos a la salud pública los ruidos con niveles superiores a los considerados aceptables por la norma NBR 10 151- Evaluación del ruido en áreas habitadas para el confort de la comunidad (2).

La emisión de ruidos generados por vehículos automotrices deberán obedecer a las normas promulgadas por el Consejo Nacional de Tránsito -

CONTRAN (en verdad reglamentada por la Resolución CONAMA 001 de 1993 (3) y los generados en el interior de ambientes de trabajo a las normas promulgadas por el Ministerio del Trabajo (4).

Las mediciones deberán efectuarse de acuerdo a esta norma brasileña y además todas las normas reguladoras de la contaminación sonora, emitidas a partir de la fecha de publicación de esta Resolución, deberán ser compatibles con esta.

Este mismo párrafo establece que ninguna legislación municipal podrá ser menos restrictiva que la estatal y por consiguiente menos restrictiva que la federal. De esta forma, los niveles máximos permitidos por la resolución 001/90 deben ser respetados en todo el territorio nacional. Obviamente que pueden existir otras legislaciones, siempre que no sean incompatibles con la legislación federal.

### **NBR 10 151-Evaluación del ruido en áreas habitadas para proteger el confort de la comunidad.**

Esta norma, elaborada a partir de la norma ISO 1996, fija las condiciones para las mediciones de ruido en áreas habitadas y establece criterios para la evaluación del daño que afecta al confort de la comunidad. Se trata de una norma aprobada en 1987, con más de diez años, cuando todavía no existían los equipos con los recursos de ahora. La medición del Leq normalmente se realizaba con valores instantáneos leídos en determinados períodos de tiempo y luego procesados de acuerdo con algunas expresiones matemáticas.

La ABNT promovió recientemente una revisión de este documento que se encuentra en etapa de votación. Las modificaciones ocurrieron básicamente en los métodos de medición, se volvieron muy exigentes en cuanto al calibrado de los equipos que se iban a utilizar, para que no hubiera ninguna duda, aunque no haya ninguna sugerencia de procedimiento para su cálculo.

De un modo general, la norma especifica un método para la medición de ruido, la aplicación de correcciones en los niveles medidos y una comparación de los niveles corregidos, con un criterio que toma en cuenta varios factores ambientales.

Otra novedad de este documento es que las mediciones deben ser efectuadas con medidor de nivel sonoro, del Tipo 0, 1 o 2, como lo especificado en la IEC 60 651 (5) e IEC 60 804 (6) mientras que el calibrador acústico debe atender a las especificaciones de la norma IEC 60 942 (7).

Las lecturas del nivel de ruido deben ser efectuadas con el medidor operando en escala de compensación A y en respuesta rápida.

Las mediciones de ambientes externos deben ser efectuadas con el micrófono a 1,2 metros sobre el suelo y a 2,0 m mínimo de los muros, edificios y otras superficies reflectoras.

Deben adoptarse los cuidados normales como por ejemplo minimizar el efecto del viento utilizando protectores adecuados para el micrófono y evitar posibles interferencias electromagnéticas. Las condiciones climáticas (o ambientales), deben ser relatadas.

Las mediciones de ambientes externos normalmente se realizan para establecer criterios de las zonas de la ciudad en relación al ruido y la actividad

ejercida en el sector (comercio, residencial, hospitalario etc.) para comprobar el cumplimiento de las restricciones de esta zona en caso que se establezca una actividad en la zona especificada y además atender a los reclamos anónimos.

La mayoría de las ciudades brasileñas no disponen de legislación propia para atender reclamos por molestias de ruidos sonoros y la mayoría de los reclamos son relativos a ruidos de vecinos normalmente evaluados con mediciones dentro de la residencia de la persona que realiza el reclamo.

Las mediciones en ambientes internos deben ser efectuados a una distancia de 1 metro mínimo de los muros y 1,2 metros sobre el piso. El nivel de presión sonora debe ser la media (aritmética) de los valores medidos en por lo menos tres posiciones distantes 0,5 m una de la otra. Las mediciones deben ser realizadas con las ventanas abiertas o cerradas, según como se acostumbra mantenerlas. Esta condición debe quedar bien clara en el laudo de medición.

En la versión revisada de la norma, aún en votación, las correcciones a ser aplicadas a nivel de presión sonora continuo equivalente (Leq) se limitaron a la presencia de impulsos y/o componentes tonales.

Una modificación importante en la revisión de la NBR 10 151 fue la extensión del horario nocturno en domingos y feriados hasta las 09:00 horas de la mañana, fijado aunque el horario nocturno no debe comenzar después de las 22:00 horas. Evidentemente las autoridades locales pueden legislar sobre este período de tiempo siempre que no sea incompatible con lo establecido en la norma NBR 10151.

Otra modificación significativa fue que en vez de establecer un criterio básico y sobre él aplicar las correcciones para las distintas zonas habitadas y períodos (diurno y nocturno), la norma ya presenta estos valores en una tabla, lo que debe reducir la posibilidad de errores de interpretación muy frecuentes en este tipo de evaluación.

| Tipos de áreas  | Niveles Máximos en dB(A) |          |
|---|--------------------------|----------|
|   | Diurno                   | Nocturno |
| Áreas de sitios y haciendas   | 40                       | 35       |
| Vecindad de hospitales (200 m después del límite)                                 | 45                       | 40       |
| Area estrictamente residencial urbana   | 50                       | 45       |
| Area mixta, predominantemente residencial, sin pasillos de tránsito               | 55                       | 50       |
| Area mixta, con tendencia comercial y administrativa, sin pasillos de tránsito    | 60                       | 55       |
| Area mixta, con tendencia recreacional y administrativa, sin pasillos de tránsito | 65                       | 55       |
| Area mixta hasta 40 m a lo largo de las laterales de un pasillo de tránsito       | 70                       | 55       |
| Area predominantemente industrial   | 70                       | 60       |

Tabla 1: Niveles Criterio de Evaluación (NCE) para ambientes externos-dB(A)

Para casos especiales, aquellos en que no existe una definición clara de los criterios por parte de las autoridades locales o que el nivel de ruido de fondo sea elevado, el nivel de ruido ambiente (Lra) se puede adoptar para mediciones externas.

El nivel de ruido ambiente (Lra) es el nivel de presión sonora equivalente ponderado en A, en el lugar y horario considerados, en la ausencia del ruido generado por la fuente del reclamo.

En verdad el criterio del ruido de ambientes, antiguamente llamado de ruido de fondo es bastante polémico. La antigua norma NBR 10151 aconsejaba como procedimiento para evitar que el nivel de ruido de fondo aumentase gradualmente, compararlo con el criterio general.

A la vez, aconsejaba que el nivel de ruido de fondo fuese igual al L90 mientras que la fiscalización era realizada midiéndose el Leq, que es por definición siempre mayor que el L90.

Con la modificación propuesta en la revisión de la NBR 10 151, se espera que estas dificultades disminuyan, pues la necesidad de utilizar el criterio de ruido ambiente es cada vez mayor en las grandes ciudades brasileñas.

En muchas oportunidades se necesita la medición en el interior de edificaciones, principalmente cuando el reclamante se identifica. En este caso la norma sugiere como criterio el nivel de ruido permitido para la zona en que se encuentra el inmueble, disminuido de 10 dB(A) para uso con ventanas abiertas y de 15 dB(A) para ventanas cerradas, independientemente del nivel de aislación de las ventanas.

En la versión anterior de la norma existía una sección en la cual se colocaban las respuestas estimadas de la reacción de la comunidad al ruido con el objeto de establecer criterios para las distintas zonas. Esta sección se terminó, debido a que no se dispone de información sobre la reacción de la comunidad al ruido en las ciudades, y esto podría penalizar al reclamante.

### **Resolución 002 del 08 de marzo de 1990**

Con esta Resolución (8) se instituyó en carácter nacional el Programa Nacional de Educación y Control de la Contaminación Sonora-Programa Silencio, cuya coordinación pertenece al Instituto Brasileño del Medio Ambiente y de los Recursos Renovables-IBAMA. Entre las actividades previstas y realizadas se efectuó la adquisición de medidores de nivel sonoro distribuidos a los Organismos Estatales de Medio Ambiente, el entrenamiento de técnicos, y además se incluyó el tema "contaminación sonora" en los cursos secundarios de la red oficial y privada de educación. Estas acciones crearon las bases para que otra Resolución de la CONAMA fuera aprobada, la número 020/1994 (9) que establece de forma compulsoria el Sello Ruido, una etiqueta con la información del nivel de ruido emitido a ser colocado en todos los aparatos electrodomésticos nacionales e importados a ser comercializados en el país.

La elaboración de las reglas para la colocación del Sello Ruido fueron coordinadas por el Instituto Nacional de Metrología, Normalización y Calidad Industrial - INMETRO, mientras que las normas técnicas que soportan las

mediciones fueron elaboradas por la Asociación Brasileña de Normas Técnicas - ABNT.

Como resultado de las acciones viabilizadas en función del programa Silencio otros programas se encuentran en desarrollo. La homologación de vehículos automotores nuevos, la fiscalización de los usados y la certificación de juguetes son las dos más importantes. Un programa de educación en los medios de comunicación tratando de los problemas ocasionados por la exposición a niveles elevados de ruido deberá ser la próxima acción a ser implementada.

## Comentarios Finales

El programa silencio fue sin ninguna duda un proyecto de inserción el área de control de ruido en Brasil. El Programa de Etiquetado de Electrodomésticos, de Homologación de Vehículos y de Certificación de Juguetes implican en la elaboración de innumerables normas brasileñas, en la creación de por lo menos cinco nuevos laboratorios de acústica y principalmente de aumentar la conciencia de la sociedad hacia el problema de la contaminación sonora, produciendo un aumento en los reclamos y en las acciones de la justicia contra la exposición a niveles elevados de ruidos.

Como consecuencia inmediata, también aumentó bastante el número de profesionales que actúan en el área, con formación de post grado ((maestría y doctorado).

A la vez, muchas municipalidades en el país crearon nuevas leyes o implementaron las existentes. El número de equipos de medición (medidores de nivel sonoro y calibradores acústicos) también aumentó significativamente, con el establecimiento de por lo menos otros tres representantes de fabricantes internacionales (una estimación conservadora de aproximadamente 5000 equipos).

La exigencia de calibrado por lo menos bianual de estos equipos debe proporcionar el surgimiento de más laboratorios autorizados exclusivamente para calibrado.

## Referencias

- [1] Resolução CONAMA 001 de 8 de março de 1990, <http://www.ibama.gov.br/index0.htm>
- [2] NBR 10 151 - Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade Associação Brasileira de Normas Técnicas-ABNT (Revisão 1998)
- [3] Resolução CONAMA 001 de 11 de fevereiro de 1993, <http://www.ibama.gov.br/index0.htm>
- [4] Norma Regulamentadores do Ministério do Trabalho -NR 15 Anexo 1-Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente e Anexo 2 -Limites de tolerância para ruídos de impacto, Brasil
- [5] IEC-60651 (1979) – Sound level meters
- [6] IEC-60804 (1985) – Integrated averaging sound level meters
- [7] IEC-60942 (1988) – Sound calibrators
- [8] Resolução CONAMA 002 de 8 de março de 1990, <http://www.ibama.gov.br/index0.htm>
- [9] Resolução CONAMA 20 de 7 de dez. de 1994, <http://www.ibama.gov.br/index0.htm>