

## ETIQUETADO SONORO DE ELECTRODOMÉSTICOS

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

### Introducción

El programa Silencio, instituido en el país en 1990 a través de la Resolución 002 (1) del Consejo Nacional de Medio Ambiente - CONAMA, tiene entre sus objetivos "incentivar la fabricación y uso de máquinas, motores, equipos y dispositivos con menor intensidad de ruido en cuanto a su utilización en la industria, vehículos en general, construcción civil, utilidades domésticas, etc.". La forma preliminar elegida para viabilizar esta meta fue la de identificar el nivel de ruido emitido por todas estas fuentes sonoras, informando al usuario/consumidor del producto.

Como la implantación simultánea de una certificación de todos los productos que emiten ruido es inviable y partiendo de la premisa que cualquier ciudadano que dispone de energía eléctrica en su residencia, dispone también de por lo menos algún tipo de aparato electrodoméstico (refrigerador, batidora, etc.), a través del Instituto Brasileño de Medio Ambiente y Recursos Renovables - IBAMA, la División de Acústica y vibraciones del Instituto Nacional de Metrología, Normalización y Calidad Industrial- INMETRO, se decidieron a crear un programa de etiquetado de aparatos electrodomésticos, llamado Sello Ruido.

El objeto de este sello es exclusivamente informativo, y no significa de ningún modo una restricción en la comercialización del producto en función del nivel de ruido emitido. La idea central consiste en entregar al consumidor la posibilidad de elegir, en la medida que éste disponga de una información confiable sobre los niveles de emisión de ruido de los electrodomésticos pudiendo elegir aquel que tenga un buen desempeño y con menor ruido durante su manejo.

Para que un programa de esta envergadura se consolide se necesita que las distintas partes de la sociedad se involucren, ya sea los consumidores o los fabricantes de estos aparatos, evidentemente a través de sus representantes.

Mediante estas definiciones básicas se creó, en el ámbito del Comité Brasileño de Certificación CBC, la subcomisión del Sello Ruido, cuyos participantes son representantes de los sectores de la sociedad más involucrados con los resultados del programa de etiquetado.

## **Resolución CONAMA 020 de 1994**

Desde que se decidió etiquetar los electrodomésticos en cuanto a su nivel de ruido emitido se realizaron algunas reuniones con representantes de los fabricantes del sector electro - electrónico, laboratorios de acústica y universidades brasileñas, con el objeto de establecer los criterios fundamentales para un programa de etiquetado sonoro de este tipo de producto. Las resistencias por parte del sector manufacturero fueron muchas, con distintos tipos de argumentos, tales como, el por qué de la penalización de este sector con un programa de certificación en perjuicio de otros más contaminadores (vehículos, máquinas industriales etc.).

Además de tratarse de un programa de control efectivo de los niveles de contaminación sonora en el país, y de ser considerado como un elemento con más inserción de una certificación más general de fuentes sonoras, existe todavía el carácter educativo, una vez que el Sello Ruido sea aplicado inicialmente a electrodomésticos, un aparato de largo uso entre la población, permite diseminar conceptos básicos relativos a la contaminación sonora, como el decibel y los efectos del ruido sobre la salud del ser humano, entre otros.

Aun con estos argumentos, el sector manufacturero continuó oponiéndose, lo cual obligó al Consejo Nacional de Medio Ambiente, accionado por el IBAMA, a editar una Resolución tornando compulsorio el etiquetado de aparatos electrodomésticos, la Resolución 020 de diciembre de 1994 (2).

En esta resolución se estableció la institución del Sello Ruido, como una forma de indicar el nivel de potencia sonora, medido en decibel - dB(A), de uso obligatorio para aparatos electrodomésticos comercializados en el país, incluso los importados, que generen ruido en su funcionamiento.

Las pruebas de medición de los niveles de potencia sonora, de acuerdo con las normas internacionales ISO 4871 (3) y sus referencias o de acuerdo con las normas nacionales que sean adoptadas, deben ser realizadas exclusivamente por laboratorios autorizados por INMETRO. En este punto cabe señalar que se hizo un importante esfuerzo para elaborar normas brasileñas, como de hecho ocurrió.

En la Resolución 020, se estableció que "el fabricante de los electrodomésticos o su representante legal e importador deberán solicitar al Instituto Brasileño del Medio Ambiente y de los Recursos Renovables-IBAMA la obtención el Sello Ruido para toda su línea de fabricación, enviando, para ello, la relación completa de sus modelos", cabiendo al INMETRO la responsabilidad por la organización e implantación del Sello Ruido.

Ante esta responsabilidad, la INMETRO creó, dentro del alcance del Comité Brasileño de Certificación-CBC, la subcomisión del Sello Ruido, cuyos objetivos principales fueron la organización propiamente dicha del programa de etiquetado, la coordinación de la elaboración de normas brasileñas, el establecimiento de un cronograma de etiquetado, la elaboración de una norma específica para establecer criterios para muestra, el layout del sello, etc.

## **Sub-Comisión Técnica del Sello Ruido**

Para formar la subcomisión técnica del sello Ruido se invitó a representantes del Gobierno, de los consumidores, de los fabricantes, de la Sociedad Brasileña de Acústica, de los organismos certificados autorizados, de los laboratorios de acústica y de los organismos elaboradores de normas técnicas, quedando compuesta de la siguiente manera:

Presidencia:

- Dirección de Normalización. Calidad y Productividad- DINQP-INMETRO

Secretaría:

- Unión Certificadora de la Industria Electro-Electrónica-UCIEE

Representantes:

- Instituto Brasileño del Medio Ambiente y de los Recursos Renovables - IBAMA
- División de Acústica y Vibraciones - INMETRO
- Instituto de Defensa del Consumidor-IDEC
- Sociedad Brasileña de Acústica-SOBRAC
- Asociación Brasileña de la Industria Electro-Electrónica-ANINEE
- Asociación Brasileña de la Industria Electro-Electrónica-ELECTROS
- Asociación Brasileña de Normas Técnicas-ABNT

Aunque la Resolución 020/94 haya permitido la utilización de normas de la International Organization for Standardization-ISO para efectuar el etiquetado, la subcomisión decidió hacer un consenso en que las pruebas deberían realizarse a partir de normas nacionales, a ser elaboradas por el Comité Brasileño de Electricidad-COBEI, de la Asociación Brasileña de Normas Técnicas.

Los electrodomésticos a ser etiquetados seguirán, en una primera etapa, el siguiente orden: batidoras, secadores de pelo, refrigeradores y similares. Enseguida deberá ser probada toda la línea de aparatos manufacturados en el país e importados, ya sean proyectados para uso con tensión de la red de 127 volts o 220 volts.

Las pruebas deben realizarse mediante laboratorios autorizados por la INMETRO pertenecientes a la Red Brasileña de Laboratorios de Ensayos-RBLE. La implantación del Sello Ruido deberá tener además una campaña publicitaria en los medios de comunicación escrito, hablado y por la televisión, aclarando los problemas de salud ocasionados por la exposición a altos niveles de ruido, como también el significado de las informaciones disponibles en la etiqueta, de manera que el consumidor pueda elegir al aparato electrodoméstico considerando el precio, la eficiencia deseada y el nivel de ruido emitido.

La certificación deberá permanecer bajo la responsabilidad de un Organismo de Certificación de Producto-OCP debidamente autorizado por la INMETRO para actuar como una OVD. Definida como un Organismo de Verificación de Desempeño.

## **Regla Específica para Emisión de la Declaración de Potencia Sonora de Productos Electrodomésticos.**

El objeto principal de la Regla Específica (4) es establecer una serie de procedimientos técnicos/administrativos que posibiliten el etiquetado de los aparatos, garantizando confiabilidad al proceso. Es importante destacar que el hecho que el Sello Ruido se trate de un programa obligatorio, generó una serie de problemas de orden político, debido a que existía en el ámbito del Gobierno la intención de que programas de este tipo fuesen voluntarios, o sea, que los fabricantes procediesen a indicar al consumidor respecto a las características del producto.

Inicialmente, existió una tendencia de seguir al modelo de etiquetado realizado en refrigeradores y similares, en el cual se informaban los parámetros relativos al consumo de energía. No obstante, por tratarse de una información que se refiere directamente de la salud del ciudadano, aunque no haya datos sobre problemas ocasionados por la exposición al ruido emitido por electrodomésticos, la compulsoriedad del programa fue absorbida por estos sectores involucrados sin mayores dificultades, obviamente sin dejar de ser motivo de muchas discusiones.

El valor a ser etiquetado es el nivel de potencia sonora emitido por electrodomésticos, medido de acuerdo a una serie de normas a ser indicadas posteriormente en este trabajo.

El Sello deberá ser puesto, por el fabricante del producto o importador, de forma visible, en todos los productos o embalajes, al cual el permiso para Uso del Sello Ruido fue concedido, estando estas características establecidas en el anexo de la Regla Específica en cuestión.

### **Solicitud de la declaración de potencia sonora y del Sello Ruido**

El fabricante del producto o importador deberá solicitar la Declaración de Potencia Sonora a un OCP, el cual deberá ser responsable por la recolección de muestras definidas inicialmente como tres apartados, a ser retirados aleatoriamente del stock de los productos terminados del fabricante o de los lotes de importación. Las muestras deben ser probadas por la INMETRO o por laboratorios autorizados por la Red Brasileña de Laboratorios de Ensayos-RBLE siguiendo la norma general de la ABNT NBR 13910-1 y las especificaciones de los anexos de la Regla Específica.

El laboratorio de ensayo debe garantizar la confidencialidad de los resultados de los ensayos, los cuales serán enviados al OCP, que deberá emitir la Declaración de Potencia Sonora a ser utilizada por el fabricante para solicitar el permiso de uso del Sello Ruido. Este procedimiento administrativo debe ser objeto de un contrato entre el OCP y el fabricante, importador del aparato electrodoméstico, o sus representantes legales.

Teniendo la Declaración de Potencia Sonora, el fabricante o importador del electrodoméstico solicita al IBAMA autorización para el uso del Sello Ruido y pasa a ser denominado de "Licenciado". Los productos importados pueden tener el Sello Ruido colocado desde su origen o por el importador, dependiendo del acuerdo entre el IBAMA, el OCP y el Licenciado.

Laboratorios de ensayos existentes en el exterior pueden ser utilizados, siempre que estos estén autorizados por la INMETRO, siguiendo los mismos procedimientos utilizados para la autorización de laboratorios nacionales.

Los ensayos a ser realizados para la emisión del Sello Ruido deberán repetirse periódicamente de acuerdo a lo definido para cada producto y en función de estudios estadísticos a ser realizados con los valores etiquetados, por ejemplo, inicialmente, se definió que para batidoras, cada seis meses, los ensayos deberán ser realizados nuevamente para confirmar el valor etiquetado. Este valor etiquetado debe ser el resultado de la media aritmética de los valores de la potencia sonora emitida para cada uno de los tres aparatos probados aumentado de 3 dB(A), de manera de considerar los desvíos standard de producción y del ensayo.

La fiscalización del uso del Sello Ruido es de responsabilidad de IBAMA, pudiendo ser delegada al INMETRO y sus Organismos de fiscalización estatales.

El Sello Ruido puede ser de tres tamaños distintos y su utilización, que depende de la decisión de la subcomisión, que toma en cuenta las dimensiones del aparato electrodoméstico y también su embalaje, estando especificado en los anexos de la Regla Específica.

**Figura 1: Sello Ruido**



La elaboración de la regla específica tomó por lo menos un año de la subcomisión, y envolvió discusiones sobre distintos aspectos del etiquetado. En todas estas discusiones, se escuchó a los fabricantes y se atendieron las distintas peculiaridades de los productos inicialmente indicados para ser probados. El lugar de la colocación del Sello, será en el propio aparato o en su embalaje, el tamaño del Sello y su forma, las informaciones contenidas en la etiqueta, entre otros, son

temas cuyas decisiones se toman a través del consenso, aunque esté prevista una votación entre los participantes de la subcomisión para la solución de cuestiones polémicas.

La Regla Específica trata principalmente de las cuestiones administrativas del etiquetado, sin dejar de considerar algunos aspectos técnicos. Los ensayos están especificados en normas técnicas elaboradas por la Asociación Brasileña de Normas Técnicas. ABNT, cuyo trabajo deberá adoptar como documentos de referencia las normas internacionales de la IEC e ISO.

### **Métodos de Ensayo de Aparatos Electrodomésticos.**

Los ensayos pueden ser realizados en campo libre sobre un plano reflector (cámara semianecoica) o en campo difuso (cámara reverberante), siempre, como mínimo, según criterios de ingeniería de acuerdo a lo definido por las normas de la serie ISO 3740 (5,6,7,8,9,10,11).

Las cámaras reverberantes, aunque exigen un mayor cuidado para realizar los ensayos en función que los desvíos standard del método son mayores que aquellos obtenidos normalmente en cámaras semi-anecoicas, y también por el hecho que el nivel de ruido de fondo sea más elevado, son instalaciones de bajo costo y fáciles de ser construidas.

Deben tener volumen útil como mínimo igual a 70 m<sup>3</sup>, puede ser de muros paralelos altamente reflectores. El método en campo difuso se basa en la medición del nivel de presión sonora medio calculados en tiempo/espacio y en la medición/cálculo del tiempo de reverberación medio en la cámara. El instrumento básico necesario puede ser un analizador de frecuencias en tiempo real, un micrófono de campo difuso y un sistema de rotación para micrófonos.

El número de posiciones de la fuente, como también el número de posiciones de los micrófonos o el camino a ser recorrido por este mismo instalado en el sistema de rotación se define para cada ensayo a partir del desvío standard del nivel de presión sonora en la cámara. Esto torna el ensayo un poco crítico, debido a que los aparatos electrodomésticos pueden emitir ruido con concentración de energía en bandas de frecuencia estrechas o con componentes tonales, lo que normalmente implica en desvíos standard elevados. Una alternativa que puede reducir el costo y la duración de los ensayos es utilizando el método de comparación, lo cual exige que el laboratorio disponga de una fuente sonora de referencia calibrada, pero que a la vez elimina la necesidad de medir el tiempo de reverberación, generalmente un ensayo cuyos resultados presentan altos desvíos standard. En Brasil una instalación básica, con cámara reverberante, incluyendo los instrumentos necesarios, cuesta alrededor de US\$ 150.000,00,

Las cámaras semi-anecoicas, o salas rectangulares revestidas con material de absorción sonora, son instalaciones con costo de implantación un poco más elevados. El instrumento necesario incluye un número mayor de transductores (de siete a 10 micrófonos), y la gran ventaja de utilizar este tipo de cámara está en el hecho de que el campo sonoro no sea muy sensible a la existencia de componentes tonales en el espectro del ruido emitido, garantizando de este modo desvíos standard de repetitividad y reproductibilidad.

La principal norma utilizada como texto base de los trabajos de normalización realizados por ABNT fue la norma IEC 704-Parte 1 (12), la cual establece los criterios generales para los ensayos. No obstante, fueron elaboradas normas específicas para cada tipo de electrodomésticos considerando las características de funcionamiento de cada uno. Para las jugueras, por ejemplo, se definió que la carga a ser alimentada al aparato debe ser agua a 20°, con 2/3 del volumen total del vaso.

Todos los aparatos a ser ensayados deberán ser probados por período de tiempo definidos a partir de informaciones dadas por los fabricantes. Secadores de pelo deberán estar prendidos por un período de una hora (puede ser intermitente) y jugueras por diez minutos.

En la tabla a continuación se encuentra la relación de las normas creadas por el comité Brasileño de Electricidad de ABNT:

Texto-Base	Título	Origen	Etapas
03:059.01-037	Diretrizes de ensaios para determinação de ruído acústico de aparelhos eletrodomésticos e similares-Parte 1 – Requisitos gerais	IEC 704-1	Publicada (revisada)
03:059.01-038	Diretrizes de ensaios para determinação de ruído acústico de aparelhos eletrodomésticos e similares-Parte 2-Requisitos particulares para refrigeradores	ISO 8960	Publicada
03:059.01-039	Diretrizes de ensaios para determinação de ruído acústico de aparelhos eletrodomésticos e similares-Parte 2-Requisitos particulares para máquinas de lavar roupa [lavadoras]	IEC 704-2-4	Votação
03:059.01-040	Diretrizes de ensaios para determinação de ruído acústico de aparelhos eletrodomésticos e similares-Parte 2-Requisitos particulares para máquinas de lavar louça [lavadoras de pratos]	IEC 704-2-3	Votação
03:059.01-041	Diretrizes de ensaios para determinação de ruído acústico de aparelhos eletrodomésticos e similares-Parte 2- Requisitos particulares para secadores de cabelo [secador de pelo]	Texto INMETRO	Publicando
03:059.01-042	Diretrizes de ensaios para determinação de ruído acústico de aparelhos eletrodomésticos e similares-Parte 2- Requisitos particulares para liquidificadores [jugueras]	Texto INMETRO	Publicando
03:059.01-043	Diretrizes de ensaios para determinação de ruído acústico de aparelhos eletrodomésticos e similares-Parte 2- Requisitos particulares para barbeadores		Votação
03:059.01-044	Diretrizes de ensaios para determinação de ruído acústico de aparelhos eletrodomésticos e similares-Parte 2- Requisitos particulares para aspiradores de pó [aspiradoras]	IEC 704-2-1	Discussão
03:059.01-045	Diretrizes de ensaios para determinação de ruído acústico de aparelhos eletrodomésticos e similares-Parte 3- Procedimento para determinação e verificação de valores declarados de emissão sonora	IEC 704-3	Votação
03:059.01-046	Método estatístico para determinação e verificação dos valores de emissão sonora de máquinas e	ISO 7574-3	Início 1999

Texto-Base	Título	Origen	Etapas
	equipamentos-Parte 3-Método para determinação e verificação dos valores de declarados para lotes de máquinas		
03:059.01-047	Método estatístico para determinação e verificação dos valores de emissão sonora de máquinas e equipamentos-Parte 1-Definições	ISO 7574-1	Início 1999
03:059.01-048	Diretrizes de ensaios para determinação de ruído acústico de aparelhos eletrodomésticos e similares-Parte 2-Requisitos particulares para ventiladores		Início 1998
03:059.01-049	Diretrizes de ensaios para determinação de ruído acústico de aparelhos eletrodomésticos e similares-Parte 2-Requisitos particulares para secadoras de roupa por tumboreamento [ <i>centrifuga</i> ]		Início 1999
03:059.01-050	Diretrizes de ensaios para determinação de ruído acústico de aparelhos eletrodomésticos e similares-Parte 2-2-Requisitos particulares para fornos de microondas [ <i>hornos microondas</i> ]		Início 1999
03:059.01-051	Diretrizes de ensaios para determinação de ruído acústico de aparelhos eletrodomésticos e similares-Parte 2-Requisitos particulares para depuradores e coifas para fogão [ <i>extractor y filtro para cocina</i> ]		Início 1999
03:059.01-052	Diretrizes de ensaios para determinação de ruído acústico de aparelhos eletrodomésticos e similares-Parte 2-Requisitos particulares para condicionadores de ar [ <i>equipos de aire acondicionado</i> ]		Início S/previsão

## Laboratorios de Acústica en Brasil

Actualmente existen ocho laboratorios en la lista que están potencialmente capacitados para ser autorizados y de esa forma atender a la demanda del programa Sello Ruido. La mitad de estos laboratorios son privados. Mientras que los demás están ubicados en Universidades Federales e Institutos de Investigación.

Es importante destacar que existe una cierta resistencia por parte de algunas instituciones de capacitarse completamente para atender a la demanda, principalmente en función de la crisis económica que afecta al país en los últimos tres años. La demanda inicial generada por el programa involucra aproximadamente treinta modelos de batidoras a ser probados. Cada ensayo tiene un costo establecido de US\$ 400,00 por modelo, o sea un total aproximado de US\$ 12.000,00. El tiempo necesario para realizar estos ensayos iniciales está previsto en veinte días hábiles, tiempo que podrá ser optimizado sobre todo si el horario de funcionamiento del laboratorio se extiende a más de ocho horas normales de trabajo. En estas previsiones no se están considerando todos los modelos de los aparatos importados y también de las jugueras manufacturadas en el país, se trata de una estimación.



Lo mismo debe suceder con los secadores de pelo, los electrodomésticos a ser etiquetados inmediatamente después de las jugueras. Considerando los aparatos electrodomésticos que generan ruido y que son comercializados en el país, el etiquetado podrá involucrar un número aproximado de trescientos modelos, cuando el programa Sello Ruido este funcionando en régimen permanente, lo que deberá ocurrir dentro de tres y cinco años próximos. Además se debe considerar que inicialmente todos los modelos etiquetados deberán ser verificados en un plazo de seis meses después de ser etiquetado. Este hecho aumenta la previsión de demanda para aproximadamente seiscientos ensayos/año.

En este caso, se considera un costo medio para cada prueba de US\$ 700,00 (incluyendo refrigeradores y otros tipos de aparatos que necesiten un tiempo mayor para ejecutar las pruebas), y que en un laboratorio operando completamente automatizado puede ejecutar una media de tres a cuatro etiquetados al día ( sesenta o ochenta al mes), el programa de etiquetado involucrará recursos del orden de US\$ 420.000,00 al año.

Como la mayoría de los laboratorios presta además otro tipo de servicio, habría teóricamente espacio para por lo menos dos laboratorios autorizados, esto sin considerar la certificación de juguetes, la cual ahora incluye ensayos del ruido emitido y que demandará aproximadamente dos mil ensayos/año. O sea, no existen mayores motivos de preocupación en cuanto al retorno de las inversiones, aunque estas previsiones sean consideradas optimistas, principalmente por el hecho que estos programas de etiquetado son de carácter compulsorio.

De cualquier modo la mayor inversión que estos laboratorios necesitan actualmente consiste en la implantación de sus sistemas de calidad, que implica reformular todo su sistema de funcionamiento. Cabe señalar que la autorización de los laboratorios incluye auditorías del sistema de calidad, lo que a su vez exige que las pruebas sean completamente detalladas en procedimientos técnicos para cada tipo de aparato electrodoméstico.

Para garantizar la confiabilidad metrológica de todo el programa y aún permitir que los resultados de los ensayos realizados en Brasil sean rastreados a otros países, la INMETRO mantiene una fuente sonora de referencia (standard) calibrada (13) cada dos años en laboratorios del Phisikalisch-Technische Bundesanstalt-PTB, en Braunschweig-Alemania.

Este patrón, en conjunto con un grupo de tres aparatos previamente probados en la INMETRO serán utilizados para verificar el desempeño de los laboratorios sometidos a auditoría para autorización.

La lista de los laboratorios brasileños potencialmente capacitados para realizar los ensayos es la siguiente:

**Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e  
Qualidade Industrial-INMETRO**

Rio de Janeiro-RJ  
02 câmaras reverberantes

laena@inmetro.gov.br

Tel:++55 21 679 9112  
Fax:++55 21 679 1296

**Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo-IPT**

São Paulo-SP  
02 câmaras reverberantes

pjb@ipt.br

Tel:++55 11 3767 4555  
Fax:++55 11 3767 4090

**Waytech Engenharia e Comércio LTDA.**

São Paulo-SP  
01 câmara reverberante

waytech@hitnet.com.br  
Tel:++55 11 4354 9639

**VIBRAC**

São Paulo-SP  
01 câmara reverberante

sv@bbsiga.com.br

Tel:++55 11 448 2299  
Fax:++55 11 414 6529

**EMBRACO**

Joinville-SC  
02 câmaras reverberantes

luiz\_m\_medeiros@embraco.com.br

Tel:++55 47 441 2541  
Fax:++55 47 441 2730

**MULTIBRAS**

Joinville-SC  
1 câmara semi-aneecóica

fernando\_l\_freitas\_filho@multibras.com  
.br

Tel:++55 47 441 4715  
Fax:++55 47 441 4700

**Universidade Federal de Santa Catarina  
Laboratório de Vibrações e Acústica-LVA**

Florianopolis-SC  
02 câmaras reverberantes  
01 câmara semi-aneecóica

gerges@mbox1.ufsc.br

Tel:++55 48 234 4074  
Fax:++55 48 331 9677

**Universidade Federal de Santa Maria**

Santa Maria-RS  
02 câmaras reverberante

garlet@ctlab.ufsm.br

Tel:++55 55 220 8461  
Fax:++55 55 220 8608

Una primera intercomparación en medición de potencia sonora, involucrando algunos de los laboratorios de la lista, se hizo en el país y los resultados publicados en el congreso (14).

Una nueva intercomparación, ahora involucrando también laboratorios de acústica de Argentina deberá realizarse en 1999. El objetivo de esta intercomparación es determinar la variación de los resultados que cada laboratorio entrega para la medición de potencia sonora emitida por una fuente sonora de referencia. Aunque este tipo de fuente emita ruido de banda larga, los resultados sirven para que se tenga una idea próxima de la realidad de lo que se puede obtener con la realización de mediciones involucrando fuentes con espectro de potencia con energía concentrada en bandas estrechas. En rigor, rastrear los propios electrodomésticos ciertamente entregará resultados más exactos de estas variaciones.

## Comentarios Finales

Todos los trabajos de normalización realizados en ABNT se fundamentan en normas internacionales y/o en investigaciones realizadas en laboratorios de la INMETRO (15,16). Las actividades desarrolladas en el ámbito de la subcomisión sello Ruido involucra representantes de los consumidores, fabricantes de electrodomésticos, del Gobierno y de la comunidad técnica/científica del área de acústica en Brasil.

La intención del programa de etiquetado de electrodomésticos es exclusivamente entregar una información confiable al consumidor brasileño de modo que este mismo pueda optar entre uno y otro fabricante del mismo tipo de aparato, considerando entre sus características la emisión del ruido. O sea, no se trata de un programa restrictivo, de aquellos en que el producto al emitir ruido por sobre el nivel determinado no pueda ser comercializado, como en el caso de los juguetes. La certificación de juguetes, también compulsoria, puede ser considerada desde ya como una primera consecuencia de este programa. El Sello Ruido en electrodomésticos es solo un primer paso a la certificación de todo tipo de fuente sonora que vaya a ser comercializada en el país.

Con la divulgación del programa Sello Ruido en los medios de comunicación, se espera que haya un aumento de la masa crítica de la población en relación a los problemas que puede causar en la salud por estar expuesto al ruido.

A la vez, existe la expectativa de que, los laboratorios dispuestos a participar en los ensayos necesarios deberán estar credenciados y atender una serie de requisitos técnicos/administrativos, y que haya además una mejoría en la calidad de los servicios metrológicos prestados por estas instituciones en el área de acústica.

Los ensayos de juguetes ya se iniciaron y deberán estar listos a mediados de noviembre de 1998. Inmediatamente después, probablemente en febrero de 1999, deberán ser probados los secadores de pelo. Los refrigeradores y similares deberán ser probados en la secuencia y en esta oportunidad se cree que existirá por lo menos un laboratorio secundario autorizado para los ensayos. Es importante recordar que si algún laboratorio este autorizado, la INMETRO recarga automáticamente los ensayos que este mismo realice, aunque el precio del ensayo sea mayor. La INMETRO solo realizará ensayos para sello Ruido en caso que no haya laboratorios autorizados o en caso que estos no sean suficientes para atender a la demanda.

El programa Sello Ruido, coordinado por IBAMA y por INMETRO tiene todas las condiciones para cambiar significativamente el área de control de ruido en Brasil, principalmente si se extiende a todos los tipos de fuentes sonoras comercializadas en el país.

## Referencias:

- [1] Resolução CONAMA 002 de 8 de março de 1990, <http://www.ibama.gov.br/index0.htm> (Links Ambientais-Conselho Nacional do Meio Ambiente-Legislação Básica)
- [2] Resolução CONAMA 20 de 7 de dez. de 1994, <http://www.ibama.gov.br/index0.htm> (Links Ambientais-Conselho Nacional do Meio Ambiente-Legislação Básica)
- [3] ISO 4871-Acosutics-Declaration and verification of noise values of machinery and equipment(1996)
- [4] Regra específica para Emissão da Declaração de Potência Sonora de Produtos Eletrodomésticos-INMETRO (1998)
- [5] ISO 3740-Acoustics-Determination of sound power levels of noise sources-Guidelines for the use of basic standards and for the preparation of noise test codes(1980)
- [6] ISO 3741-Acoustics-Determination of sound power levels of noise sources-Precision methods for broad band sources in reverberation rooms(1988)
- [7] ISO 3742-Acoustics-Determination of sound power levels of noise sources-Precision methods for discrete frequency and narrow-band sources in reverberation rooms(1988)
- [8] ISO 3743-1-Acoustics-Determination of sound power levels of noise sources-Engineering methods for small, movable sources in reverberation fields-Part 1:Comparison method for hard-walled test rooms(1994)
- [9] ISO 3743-1-Acoustics-Determination of sound power levels of noise sources-Engineering methods for small, movable sources in reverberation fields-Part 2:Methods for special reverberation test rooms(1994)
- [10] ISO 3744-Acoustics-Determination of sound power levels of noise sources-Engineering methods for free-field conditions over a reflecting plane(1981)
- [11] ISO 3745-Acoustics-Determination of sound power levels of noise sources-Precision methods for anechoic and semi-anechoic rooms(1977)
- [12] IEC 704-1-test code for the determination of airborne acoustical noise emitted by household and similar electrical appliances-Part 1:general requirements(1995)
- [13] Marco A. Nabuco de Araujo, "Sound Power Calibration in Semi-Anechoic Chambers",Third International Congress on Air-And Structure-Borne Sound and Vibration, Montreal, Canada (1994)
- [14] Marco A. Nabuco e Jose A.; Azevedo, "Rastreamento e inter-comparação em potência sonora: resultados e propostas", Congresso Brasileiro de Engenharia Mecânica-COBEM,Belo Horizonte, Brasil (1995)
- [15] Rodrigo P.B.Costa-Félix, Marco Nabuco,Adriana Brasil, "Medição de potência sonora emitida por liqüidificadores em câmaras reverberantes",I Congresso Iberoamericano de Acústica, Florianópolis, Brasil(1998)
- [16] Marco A. Nabuco de Araujo, Adriana B. Amarante, "Medição de potência sonora emitida por secadores de cabelo em câmaras reverberantes:Um estudo de parâmetros",Acustica 98-I Simpósio Ibero-americano de Acústica, Lisboa, Portugal (1998).