

SOLUCIÓNS PARA MELLORAR O NOSO CONTORNO

CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Gabriel Pereiro*

No noso contorno existe unha problemática importante e moitas veces descoñecida como é a contaminación acústica. Sinxelas consideracións permitirían dar solución, en maior ou menor medida, a este problema. De feito, segundo a Organización Mundial da Saúde (OMS), actualmente España é o segundo país do mundo que máis ruído presenta; só superado por Xapón. No presente artigo amósanse distintas solucións de uso cotián para reducir este tipo de contaminación con exemplos gráficos de medidas adoptadas na nosa Comunidade. Faise, ademais, un breve repaso a dous aspectos fundamentais para dar solución a este problema: o tipo de materiais que se deben empregar e onde se deben situar. Asemade, preséntase unha nova alternativa nacida en Galiza no marco da normativa vixente e do tan ansiado desenvolvemento sostíbel consistente no aproveitamento dun dos nosos recursos naturais renovábeis (a biomasa) para controlar os ruídos.

Unha forma de contaminación que sempre existiu aínda que só agora empeza a identificarse como tal é a contaminación acústica, é dicir, o exceso de son que altera as condicións normais do ambiente nunha determinada zona. Trátase dun modo de contaminación provocado polas actividades humanas (obras, tráfico rodado, industrias, locais de ocio,...) que produce efectos negativos sobor da saúde auditiva, física e mental das persoas. En concreto, provoca o risco dunha diminución importante na capacidade auditiva, a posibilidade de trastornos psicolóxicos (paranoias,...) e/ou fisiolóxicos.

O ruído, a diferenza doutros contaminantes, non se acumula como os residuos; nembargante, tamén pode causar grandes danos na calidade de vida das persoas se non se controla dun modo axeitado.

En España, establécese como nivel de confort acústico os 55 dB(A).

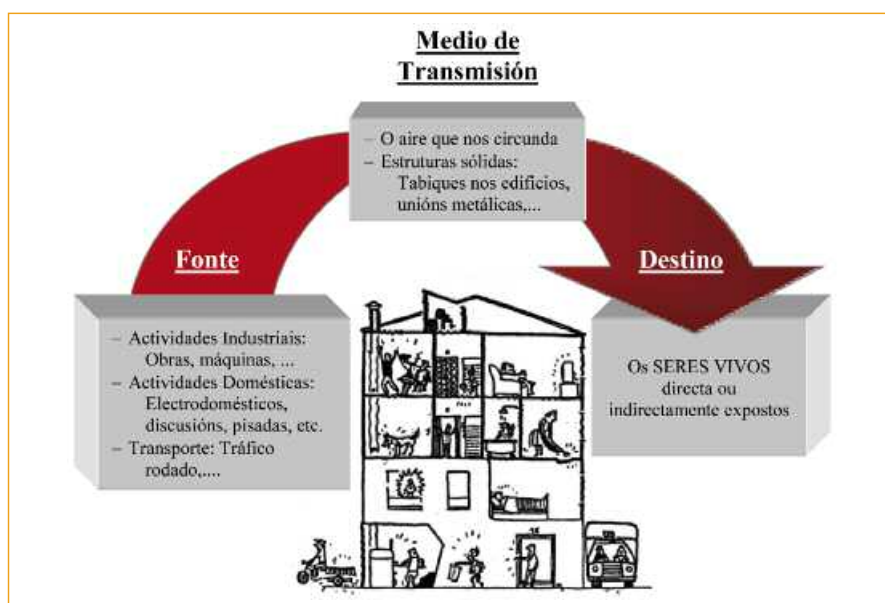


Figura 1. Formas nas que se transmite o son.

"Un televisor a un volume alto acadada doadamente os 75 dB(A)"

Por enriba deste nivel, o son resulta pernicioso para o descanso e a comunicación. Segundo estudos da Unión Europea (2005), 80 millóns de persoas están expostas diariamente a niveis de ruído ambiental superiores a 65 dB(A) e outros 170 millóns, o están a niveis entre 55-65 dB(A). Polo tanto, o problema parece evidente (Figura1).

Para reducir dita contaminación acústica, a acción máis directa e eficiente é a redución do nivel de ruído na propia fonte. O ideal, por tanto, sería eliminar ou, polo menos, diminuír a fonte do problema, é dicir, a causa ou orixe que xera o ruído (martelos pneumáticos nas obras, os ruídos excesivos das motocicletas, as bucinas dos vehículos a motor, os altafalantes das discotecas, o volume das televisións,...). Así, as estratexias máis son: rediseñar ou reempazar os equipos ruidosos por outros máis silenciosos (solución aconsellábel en vehículos ruidosos: motocicletas, autobuses,...); encapsular a fonte de ruído en ambientes

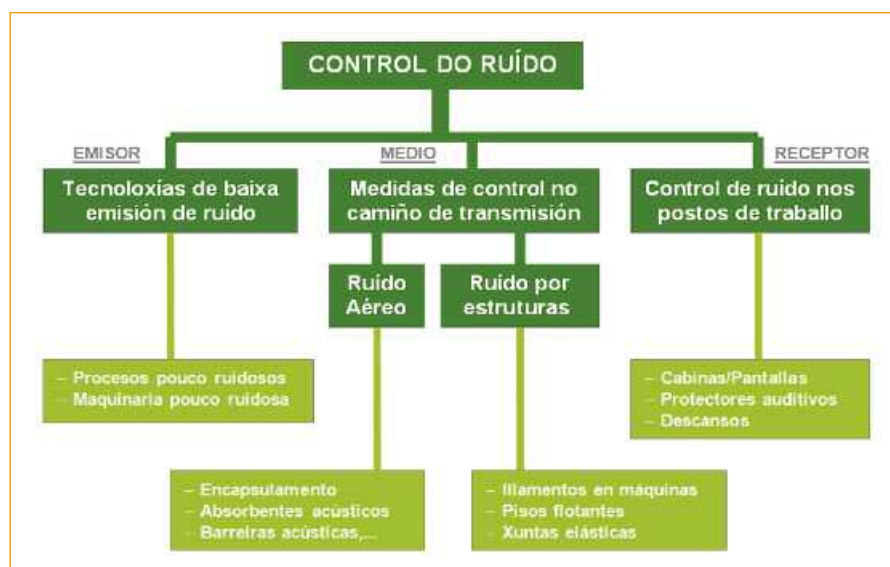


Figura 2. Principais posibilidades que existen á hora de controlar os ruídos.

laborais con casetas especiais, etc. Non obstante, estas solucións non sempre son posíbeis ou viábeis economicamente, co cal quedarían dúas opcións (Figura 2): actuar no medio ou contorno, isto é, no camiño de transmisión (poñendo barreiras ao son, definindo condicións urbanísticas adecuadas, etc.); ou, actuar sobre o receptor, aplicando medidas de tipo individual (típico no ámbito industrial).

É importante subliñar que a anterior "secuencia de actuación" está ordenada de maior a menor eficacia e dun aspecto colectivo a un individual.

No caso de ambientes industriais ruidosos (como por exemplo, nunha sala con motores en funcionamento), para protexer os traballadores que están baixo este ambiente de traballo adóptanse as medidas oportunas conforme á normativa vixente: cabinas debidamente illadas dentro das cales o operario realiza o traballo, Equipos de Protección Individual (EPIs) necesarios en cada caso (tapóns para os oídos, orelleiras). Trátase de medidas eficientes e económicas.

Agora ben, de atoparnos noutros ámbitos, na casa, na oficina, na rúa, etc., o lóxico non é levar a cabo estas medidas de protección individual, senón que os correspondentes profesionais (arquitectos, enxeñeiros,...) se ocupen de eliminar ou cando menos reducir este problema dun modo colectivo. Con este fin, no mercado foron xurdindo distintas solucións: materiais absorbentes, barreiras acústicas e illamentos.

MATERIAIS

Absorbentes

Os materiais absorbentes empréganse en lugares estratéxicos (teitos, paredes, baixo cubertas,...), de tal forma que poidan cumprir ca súa función de eliminar aqueles compoñentes de ruído non desexados. Entre os absorbentes acústicos habituais cabe subliñar: os materiais porosos (pranchas de madeira, cortiza, la de roca, la de vidro, espumas de poliuretano,...), os resoadores (como os paneis perforados ou as membranas) e as solucións mixtas (combinación das dúas anteriores) (Figura 3).

Alguns exemplos de solucións acústicas típicas, grazas a este tipo de materiais, son: os falsos teitos de materiais porosos en oficinas ou restaurantes, os revestimentos de madeira nas paredes das cafeterías, as cortinas colgadas nunha sala de estar, ou as árbores e plan-



Figura 3. Fotografía dalguns exemplos de materiais absorbentes en forma de placas e mantas (esquerda) e con estrutura piramidal (dereita).

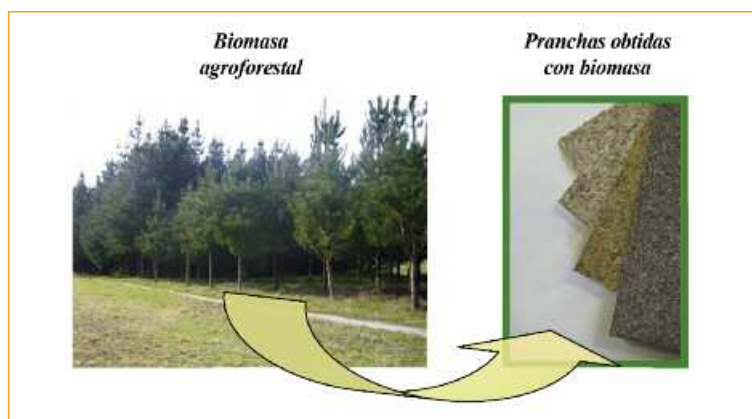


Figura 4. Novos materiais desenvoltos en Galiza para fins acústicos.

tas na rúa. No caso de que o nivel de ruído sexa moi elevado, como nunha cafetería frecuentada por moita xente, a solución idónea é a mixta, combinando, por exemplo, un falso teito dun material poroso que leve apoiado enriba unha capa porosa de la de roca ou similar.

"Cada un de nós pode contribuír a reducir a contaminación acústica xerando o mínimo ruído posíbel ou esixindo aos promotores e ás administracións solucións aos problemas acústicos, entre outras opcións"

Destaca neste eido unha iniciativa galega á hora de apostar por tecnoloxías limpas e sostíbeis. Trátase dunha colaboración tecnolóxica no marco Universidade - Centro Tecnolóxico-Empresa¹ que permitiu desenvolver pranchas de biomasa-cemento (Figura 4), uns materiais porosos obtidos a partir de recursos renovábeis, como a nosa biomasa, coa mínima cantidade de enerxía e auga posíbeis². Son produtos obtidos con ligantes naturais, de tal modo que se promove a redución das emisións de gases

de efecto invernadoiro (ao non empregar derivados do petróleo, ao fomentar a proliferación de masa vexetal que fixa CO₂ e ao fixar dito gas como carbonatos no propio cemento que dá consistencia ás pranchas). Asemade, son materiais que fomentan o illamento térmico³ e reducen a contaminación acústica⁴ e, de engadirles unha cámara de aire, funcionan tamén como resoadores acústicos (solucións acústicas nun rango de frecuencias concreto) en distintas aplicacións: falsos teitos en oficinas, discotecas, trasdosados en paredes de cafeterías, auditorios, etc.).

A función de todos estes materiais absorbentes é a de eliminar ondas sonoras transformando dita forma de enerxía noutros tipos de enerxía non perniciosos e en calor. A selección do material dependerá fundamentalmente do seu coeficiente de absorción acústico, é dicir, da porcentaxe de enerxía acústica incidente (sobre o mesmo) que é capaz de eliminar cada material. A maior coeficiente, maior eliminación da contaminación acústica. (Figuras 5, 6).

Barreiras Acústicas

Trátase dun obstáculo material que se interpón entre unha fonte sonora e un punto receptor. Por exemplo, conseguen evitar a transmisión de ruído dun piso ao



Trasdosado con pranchas de biomasa.



Falso teito nun taller.

Figura 5. Exemplo de materiais porosos en acondicionamento acústico de interiores.



Cuberta vexetal na Autovía AG-56.



Soportais exteriores.

Figura 6. Exemplo de materiais porosos en acondicionamento acústico de exteriores.

contiguo ou dos vehículos a motor que transitan pola autoestrada ás vivendas próximas (Figura 7). A súa maior utilidade atópase, por tanto, en zonas con alto nivel de ruído (autoestradas, fachadas de edificios, etc.). A maior parte das pantallas empregadas son de tipo reflector: paneis metálicos, polivinilos, paneis prefabricados ou de pedra, montículos de terra; estendéndose o seu uso principalmente ás infraestruturas: autoestradas, liñas ferroviarias de alta velocidade,... Outro tipo de pantallas son as absorben-

tes: paneis ocios ou perforados que no seu interior conteñen material absorbente.

A elección dunha barreira ou doutra dependerá fundamentalmente da masa da mesma, xa que, a máis peso, maior é o efecto da barreira acústica. Outros aspectos a considerar serán o mantemento que requiran, o custe e o aspecto visual ou estético.

No caso dos edificios e vivendas, algunhas barreiras acústicas habituais na protección fronte o ruído do exterior son

os pechamentos: muros de formigón, de pedra ou de ladrillo con diferentes revestimentos; mentres que nas particións interiores das edificacións predomina o tabique de ladrillo e os de xeso con la de roca.

Solución Combinada

Agora ben, na realidade e na maioría dos casos, sobre todo no que se refire as nosas vivendas, faise necesaria unha solución mixta, é dicir, unha barreira acústica revestida no interior da vivenda cun ou varios materiais absorbentes. A explicación é que nas estancias de interior xeralmente necesitamos, tanto absorción, como illamento acústico.

Ata o de agora mencionáronse distintas solucións a problemas de rúidos transmitidos polo aire; pero o ruído pódese transmitir tamén polas estruturas sólidas, isto é, polo chan, a través das vigas, polas partes ríxidas da maquinaria industrial,...

Illamentos Acústicos

Os illamentos empréganse nas zonas ríxidas das máquinas que actúan como

"Segundo por onde se despraza, hai dous tipos de rúidos: o aéreo (polo aire) e o de impacto (polas estruturas ríxidas)"

foco do ruído en industrias ruidosas e permiten disipar a enerxía mecánica asociada as vibracións xeradas. Destacan neste capítulo as gomas amortecedoras⁵ (Figura 8).

Os problemas de vibracións non so aparecen ca maquinaria industrial, senón tamén nas nosas vivendas debido a unións ríxidas entre as estruturas da mesma. As solucións máis habituais para eliminar ditas vibracións adoita ser o emprego de xuntas elásticas entre os elementos da edificación e a construción de pisos flotantes, de tal modo que se eliminan as pontes acústicas. Un exemplo deste último caso sería unha tarima de madeira ou parqué sobre illante plástico, de xeito que a cámara de aire (no primeiro caso) e a lámina plástica (no segundo caso) amortezan este tipo de rúidos.

DESEÑO

Na acústica arquitectónica, aquela que se preocupa polo efecto do son na actividade humana, non só son funda-



Figura 7. Pantallas acústicas.

mentais os materiais que se empreguen, senón tamén o deseño da solución construtiva que se vai levar a cabo.

Materiais

No caso de materiais absorbentes, amais do tipo de material seleccionado, influirán o grosor, a superficie, a xeometría e a colocación. Por norma xeral, o incremento do grosor (dentro dun certo orde) e o aumento da porosidade da superficie favorecen a redución da contaminación acústica. As formas planas (pranchas ou tableiros) empréganse na inmensa maioría de aplicacións (arquitectura residencial, terciaria, dotacional,...), reservándose as formas máis complexas para solucións concretas e específicas que requiren moi boas condicións de escoita (estudios radiofónicos, auditorios,...). (Figura 9).

Urbanismo

Na loita contra o ruído nas cidades débense ter en conta as condicións urbanísticas (ampliar a distancia que separa a fonte de ruído coas zonas de edificación sensíbeis ao mesmo, etc.). No caso das barreiras acústicas, por exemplo, dous edificios de certa altura a ambos lados dunha rúa cunha anchura pequena e, por tanto, con fachadas enfrontadas, supoñen un dos casos máis desfavorábeis, aínda que moi típico, tanto nos cascos históricos, como nas novas edificacións, das nosas cidades.

A problemática deste caso, coñecido como "efecto canón", está en que o ruído que se xere (tráfico rodado, balbordo na rúa,...) irá rebotando entre ambas fachadas dificultando a súa saída á atmosfera, o cal se agrava se ambos edificios teñen a mesma altura. Solucións sinxelas serían: a construción dos edificios dunha das beirarrúas a distinta altura, a construción de fachadas que inclúan formas curvas, a incorporación entre ambos edificios de amplos espazos abertos ou zonas verdes, etc.; factores de deseño todos estes que contribúen á rápida eliminación de parte dese molesto ruído nas cidades.

A NORMATIVA

A Lei 37/2003 do Ruído (transposición da Directiva Europea sobre avaliación e xestión do ruído ambiental) ten como obxectivo básico a prevención, vixilancia e redución da contaminación acústica ambiental producida por emisores acústicos de calquera índole. Dita lei conta con dous regulamentos comple-



Suspensións elásticas ou de elastómero.



Suspensións metálicas.

Figura 8. Exemplo dalgúns elementos antivibratorios e de amortecemento (Surisa, 2010).



Auditorio revestido con paneis perforados de madeira a modo de resoadores.



Sala de máquinas revestida de absorbentes acústicos de espuma branca de poliuretano.

Figura 9. Selección da xeometría dos materiais en función do uso final.

mentarios: RD 1513/2005 (sobre avaliación e xestión do ruído ambiental) e o RD 1367/2007 (sobre a zonificación acústica, obxectivos de calidade e emisións acústicas).

Por outro lado, as regras básicas da edificación e os niveis de protección acústica esixidos aos edificios establécense no Código Técnico da Edificación (CTE) e no Documento Básico DB HR Protección fronte ó ruído. Así mesmo, existe unha Guía de aplicación do DB HR como apoio a técnicos que participen no proceso edificatorio, aínda que non estean familiarizados con conceptos propiamente acústicos. Todos estes documentos están accesibles na web: www.codigotecnico.org

En resumo, mentres a Lei do Ruído establece os obxectivos de calidade acústica aplicados a cada sector do territorio (en función do seu uso predominante) e os obxectivos de calidade acústica do espazo interior dunha edificación; o DB HR establece os niveis de illamento acústico dos pechamentos exteriores (en función do uso final da edificación).

Ademais en Galiza, para a protección da contaminación acústica, tamén se deben ter en conta, tanto o marco lexislativo autonómico (Lei 7/1997 e Decreto

150/1999), como as correspondentes Ordenanzas Municipais (ou no seu defecto o Decreto 320/2002).

BIBLIOGRAFÍA:

1. **Pereiro, G. (2010-B).** Protección y cuidado del entorno a través de la ingeniería y los recursos naturales. Sesión III: "Evaluación y Gestión Ambiental en el S. XXI". I Congreso Estatal de Sostenibilidad. Ambientalia - 2010, Madrid, España.
2. **Pereiro, G. (2009).** Tecnología Biomasa-Cemento. Bloque Temático 3, Sistemas, Tecnologías y Productos (Sesión 2). I Congreso Internacional de Arquitectura Sostenible, Valladolid, España.
3. **Pereiro, G. (2010-A).** Fomento de la eficiencia a través del empleo de materiales de nueva generación. Un estándar para la eficiencia energética, Programa de Promoción Científica, KNX Internacional Forum 2010, Madrid, España.
4. **Lorenzana, T., & Machimbarrena, M. (2006).** Acoustical research about ecological materials, Proc. of EURONOISE 2006, Structured Session Sustainable Materials for Noise Control, Tampere, Finland.
5. **Surisa (2010).** Elementos antivibratorios e de amortecemento en base de caucho e coxín metálico. Obtido de: <http://www.surisa.es/elementosantivibratorios.html>

* Gabriel Pereiro é Director de ECONATUR-Centro de Desenvolvemento. (gabriel.pereiro@coetilugo.org).