

O uso de jardins verticais como forma mitigatória da poluição sonora decorrente do tráfego de veículos



Lemos Ferreira Carneiro, Rúbia; Pereira Torres, Marina Suellen; Miranda Costa, Raíssa; Nunes Borges, Thayná; Drumond Ferreira, Telma Ellen

Universidade do Estado de Minas Gerais, Brasil

rubia.lemos8@hotmail.com

PACS: 43.50.x; 43.50.Gf

Resumen

Actualmente uno de los mayores problemas de las ciudades es el ruido causado por el intenso tráfico de vehículos, que afecta el día a día de las personas, la fauna local y el medio ambiente en general. Una solución ambientalmente correcta para minimizar este impacto sonoro es la construcción de jardines verticales. De esta forma, el artículo tiene como objetivo presentar las distintas tipologías de jardines verticales, las cuales son utilizadas para atenuar el ruido y mejorar el aspecto del paisaje. Además, el artículo evalúa las potencialidades y los beneficios ambientales de estos métodos. La metodología aplicada se basó en una revisión bibliográfica sobre el tema. Por medio de la investigación, se concluyó que los jardines verticales poseen un buen potencial como atenuador sonoro del tráfico de vehículos, además de agregar espacios verdes a los centros urbanos, purificar el aire y traer beneficios sociales.

Palabras clave: Contaminación sonora, tráfico, centros urbanos, jardines verticales, beneficios.

Abstract

Currently one of the biggest problems of cities is the noise caused by the intense traffic of vehicles, which affects the daily life of people, local wildlife and the environment in general. An environmentally correct solution to minimize this noise impact is the construction of vertical gardens. In this way, the article aims to present the different types of vertical gardens, which are used to reduce noise and improve the appearance of the landscape. In addition, the article evaluates the potentialities and environmental benefits of these methods. The methodology applied was based on a bibliographic review on the subject. Through research, it was concluded that vertical gardens have good potential as a sound attenuator of vehicle traffic, in addition to adding green spaces to urban centers, purifying the air and bringing social benefits.

1. Introdução

É caracterizado ruído todo som considerado indesejável ao ouvido humano. Nas últimas décadas, o ruído se uma das formas de poluição que mais afeta as pessoas, transformando-se em um problema de saúde pública. O Brasil é um país com grande circulação de veículos, principalmente nos grandes centros urbanos como São Paulo e Rio de Janeiro. Decorrente desse grande tráfego de veículos, verifica-se o problema da poluição sonora. O tema não costuma ter a mesma importância de tratamento que a poluição da água ou do solo nos canais abertos de comunicação, mas é sabido que a poluição sonora causa problemas sérios de saúde, podendo ser irreversíveis.

O aumento extraordinário de veículos motorizados tem sido a causa de reclamações relacionadas ao ruído produzido nas grandes cidades do Brasil ou de qualquer outro país. Estudos revelam que o ruído de tráfego é o maior colaborador para tornou os altos níveis de pressão sonora, sendo considerado, também, uma das maiores queixas da população em áreas urbanas. (FIDEL, 1978; GRIFFITHS AND LANGDON, 1986; MASCHKE, 1999; ZANNIN et al., 2001; ZANNIN et al., 2002; ZANNIN et al., 2002; ZANNIN et al., 2003; GERGES, 2004).

O Brasil é um país que merece atenção em relação a esse aspecto, visto que tem aumentado muito a sua taxa de motorização, apresentando na década de 1950 um total de 122 habitantes/veículo, passando para seis

habitantes/veículos na década de 1995 (ANTP, 2003). Para esse contexto brasileiro, Mello (2001) diz que 97% dos passageiros e 63% das cargas são conduzidos em rodovias. O USDOT/FHWA (1995) completa que o ruído, em zonas rurais e urbanas, está diretamente relacionado com os transportes. O ruído causado pela circulação de veículos é proveniente da composição, volume ou velocidade do tráfego, tanto em veículos de passeio quanto em veículos pesados. O comportamento dos motoristas também é um fator que contribui bastante para essa emissão de ruídos (SPECHT, 2016).

O trânsito é considerado um dos causadores de ruídos mais críticos na vida de uma metrópole. Segundo a revista online da Empresa Amplitude (2017), durante os horários de rush, as pessoas ficam expostas a 80 decibéis a mais do que os permitidos para que não haja prejuízos à saúde, segundo a Organização Mundial da Saúde - OMS. Para tentar minimizar o problema de ruído gerado nos grandes centros urbanos, algumas cidades estão fazendo o uso de jardins verticais como forma mitigatória. Os jardins verticais são estruturas que permitem o revestimento de paredes com plantas presas a uma camada de isolamento na parte externa predial. (LAMBERTINE; LEENHARDT, 2007). Incorporar plantas nesse meio é uma alternativa sustentável e ambientalmente correta, além de agregar diversas melhorias para o espaço. As plantas possuem capacidade de diminuir os efeitos negativos gerados em diferentes tipos de poluição, como poluição acústica, poluição atmosférica, poluição visual, entre outras (DUNNETT; KINGSBURY, 2008).

Os jardins verticais melhoram a arquitetura do local, aumentam a biodiversidade, sendo também utilizados como isoladores térmicos no controle de ilhas de calor. Para fazer a implantação de um jardim vertical é necessário fazer um estudo do local, bem como da quantidade de veículos que circulam e suas respectivas emissões de ruído. Deve-se também escolher uma planta levando em consideração seu porte, forma, textura, cor, densidade de folhagem, floração, galharia e as características ambientais.

2. Ruído de tráfego

Todos os dias, carros, ônibus, trens e aviões passam em centros urbanos, acarretando sons indesejáveis e provocando um grande desconforto acústico. O ruído de tráfego é hoje um dos principais causadores da poluição sonora. Pesquisas realizadas revelam que o veículo automotor que gera mais barulho é o ônibus, seguido de caminhão, ambulância, carro e moto. A falta de isolamento acústico dos motores, a falta de manutenção nos veículos, buzinas, o atrito do pneu com o asfalto são fatores que contribuem para a geração de ruídos dos centros urbanos (LACERDA, 2010).

Várias pessoas se deslocam pelos centros urbanos diariamente, andando pelas calçadas, dentro dos ônibus, carros, etc. Alguns motoristas fazem a mesma rota diversas vezes por dia e muitas pessoas trabalham em lojas perto do tráfego de veículos. É preciso chamar a atenção para esse grave problema. Segundo a Organização Mundial de Saúde - OMS - (ano), o som máximo que pode chegar no ouvido humano é de 65 dB. Acima desse nível, o organismo das pessoas pode sofrer danos irreversíveis. São diversos os problemas de saúde decorrentes dessa situação como estresse, depressão, perda da audição, agressividade, irritabilidade, além dos problemas ligados à aprendizagem escolar, também fonte de vários estudos.

É evidente que os indivíduos necessitam cada vez mais dos veículos automotores, entretanto, o que deveria ser levado em consideração é como estão sendo usados e se possui alguma forma ambientalmente correta para tentar minimizar os ruídos gerados, que é a maior queixa da população nos grandes centros urbanos.

3. Jardins verticais

O aumento acelerado da urbanização gera diversos impactos negativos, tanto no meio ambiente, quanto na saúde e bem-estar da população. Áreas urbanas estão sendo cada vez mais tomadas por prédios e pavimentações, o que gera uma escassez de área verde. O ruído proveniente dessa aceleração descontrolada nos grandes centros urbanos é a maior reclamação da população. Assim, uma forma ambientalmente correta de tentar minimizar esse problema é a implementação de jardins verticais em torno das edificações (LYLE, 1994; CANTUÁRIA, 1995; DE LA TORRE, 1999; MASCARÓ e MASCARÓ, 2005).

O termo jardim vertical refere-se ao revestimento de edificações e estruturas verticais com plantas, sendo a base formada pelas raízes que estão em contato direto com o solo (DUNNETT; KINGSBURY, 2004). A partir disso, os jardins verticais são classificados em diferentes tipos, sendo que neste artigo vai ser adotado o modelo proposto por Sharp et al. (2008) e Pérez (2010), onde se diferem três tipos: os sistemas extensivos tradicionais, as cortinas verdes e o sistema intensivo denominada «parede viva» (Quadro 1).

Os sistemas extensivos fazem uso de plantas com contato direto no solo. Já os sistemas intensivos não fazem contato com o solo, as plantas são geralmente de pequeno porte, fixadas através de painéis. Os sistemas extensivos são mais fáceis de implementar e têm uma manutenção mais fácil, visto que os intensivos são mais complexos e exigem um grau maior de manutenção (SCHERER; FEDRIZZI, 2014).

Quadro 1: Classificação dos Jardins Verticais

	Sistemas extensivos		Sistemas intensivos
Fachadas verdes	Fachada verde tradicional		
	Dupla fachada verde ou cortina verde	Modular	
		Treliça	
		Com fio ou cabeada	
		Malha	
	Jardineiras perimetrias		
Paredes vivas			Em vasos ou cavidades
			Painéis geotêxteis

Fonte: Adaptado de Pérez, 2010.

3.1. Fachada verde tradicional

Nos sistemas extensivos, normalmente se usa espécies trepadeiras que são capazes de se fixar na parede das edificações. Como exemplo de algumas espécies trepadeiras que se adequam à essa finalidade podem ser citadas: *Parthenocissus tricuspidata* (falsa-vinha), *Hedera helix* (hera-inglesa) e a *Ficus pumila* (unha-de-gato ou falsa-hera). Quando o objetivo é recobrir fachadas, tem que se levar em consideração a posição que será plantada a muda, sendo indicados os lugares com mais sombra (DUNNETT; KINGSBURY, 2004).

3.2. Cortina verde vegetal

É também conhecida como dupla camada verde, sendo necessária a instalação de suportes, através dos quais a espécie trepadeira vai se desenvolver. Esses suportes variam de acordo com o tipo de material usado, o formato, o afastamento das paredes e a distância entre

os suportes. Nesse sistema, as plantas podem estar sobrepostas em aberturas e também em vidros, não somente em regiões opacas como nos outros sistemas. As cortinas verdes podem se dividir em duas categorias:

As cortinas verdes podem se dividir em duas categorias:

- **Modular:** quando se faz uso de materiais metálicos, como jardineiras e treliças, dessa forma limita o seu crescimento, ficando assim, mais fácil a sua manutenção (Figura 2).
- **Treliça:** ao contrário do sistema anterior, nesse caso as plantas têm contato direto com o solo ou estão plantadas em grandes jardineiras, o que permite o maior desenvolvimento das espécies (Figura 3).

3.3. Parede Viva

É o sistema intensivo, também conhecido como modular. Esse sistema adota módulos para o desenvolvimento



Figura 1. Pele verde de crescimento espontâneo e integrado ao projeto arquitetônico.
Fonte: ATELIÊ DAS HORTAS.



Figura 2. Sistema modular com containers da empresa GSKY Plant Systems.
Fonte: GSKY Plant Systems, 2012.

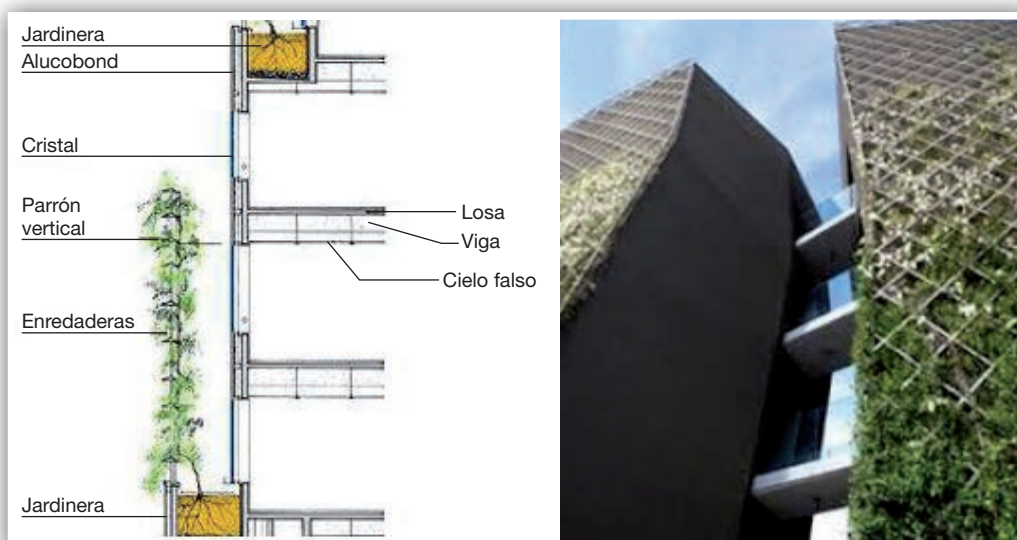


Figura 3. Sistema com treliça do edifício consorcio, Santiago, Chile, e do Edifício Ex-Ducati, Itália.
Fonte: Enrique Browne y Asociados, 2012 e Mario Cucinella Architects, 2012.

das espécies, sendo constituídos de geotêxteis, vasos ou blocos com cavidades para o substrato, onde não há contato com o solo. Várias espécies podem ser utilizadas nesse sistema. Muitas empresas atualmente executam diferentes sistemas de paredes vivas, podendo ser classificadas em dois grupos:

- **Vasos ou cavidades:** normalmente a espécie já é desenvolvida e faz-se uso de módulos para o desenvolvimento das plantas (Figura 4).
- **Painéis geotêxteis:** ao longo de uma manta têxtil, estrutura em PVC ou grelha metálica, é feito o plantio de pequenos arbustos. Podem ser utilizados também no interior das edificações, desde que haja um local propício para o seu desenvolvimento (Figura 5).

Segundo Köhler (2008), essa prática ainda é muito recente, sendo que no final da década de 1970 a Ale-

manha surgiu com um movimento a fim de promover revestimentos nas fachadas das edificações para projetos de edifícios ecológicos. No ano de 2000, o botânico francês Patrick Blanc revolucionou a integração entre arquitetura e paisagem. Atualmente, essa técnica de revestimento das fachadas vem sendo muito utilizada como uma forma sustentável.

As plantas atuam como mitigadoras de ruídos, através da absorção das ondas sonoras pelas folhas. «Elas amortecem os ruídos» (MORELLATO, 2010). É visto que superfícies mais irregulares absorvem melhor o som. A superfície irregular das plantas ajuda na absorção de ondas sonoras, evitando assim a transmissão do barulho externo para dentro das edificações. A escolha da planta também é um fator importante, por isso, é preciso escolher as plantas de acordo com o clima ao qual essas serão expostas, tanto quanto fazer o seu monitoramento



Figura 4. Sistema com módulos fixados em estrutura metálica da empresa GSKY Plant Systems.
Fonte: GSKY Plant Systems, 2012.



Figura 5. Processo de planejamento e execução do sistema de jardim vertical do botânico Patrick Blanc.
Fonte: Stylepark, 2012.

adequado. As plantas precisam ser podadas, às vezes, e receber um bom sistema de irrigação (MORELLATO, 2010). As plantas podem ser escolhidas levando-se em consideração atributos como porte, forma, textura, cor, densidade de folhagem, floração, galharia e características ambientais, que vão variar de espécie para espécie. Folhagem, pequenos ramos e arbustos absorvem melhor o som. Espécies vegetais densas e de alturas diferentes também favorecem a atenuação sonora.

4. Plantas mais adequadas para utilização em jardins verticais

De acordo com Patro (2017), os jardins verticais são mais complexos que um jardim tradicional, portanto, o número de espécies adequadas para a utilização é restrito. Plantas epífitas ou rupícolas são uma boa opção para jardins verticais, pois estas plantas normalmente se adaptam às condições adversas de vento e escassez de

substrato. As plantas devem também ser preferencialmente perenes, pois estas apresentam maior longevidade e demandam menos manutenção. Além disso, os jardins verticais não acomodam plantas com raízes grandes e excessivas, pois estas requerem amplo espaço para crescerem, e com isso podem prejudicar a estrutura de sustentação.

Segundo Knopik (2016), as espécies de plantas para jardins verticais são divididas em duas categorias.

- **Sol Pleno:** são plantas destinadas a área externa, são resistentes a ventos fortes e necessitam de contato direto com o sol. Exemplo: Aspargo-pluma, Barba-de-serpente, Brilhanina, Colar-de-pérola.
- **Meia Sombra:** são plantas destinadas a área interna, são mais frágeis e se desenvolvem em áreas com contato indireto do sol. Exemplo: Antúrio, Asplênio, Babosa-de-pau, Barba-de-sepente.

Conforme a arquiteta especialista em paisagismo Daniela Sedo apud Figueiredo (2015), há diferentes espécies, com adequação para cada tipo de local. Os exemplos que serão citados levam em consideração a paisagística do local e a absorção do ruído.

- **Áreas externas:** para as áreas externas, as espécies de médio a grande porte são as mais indicadas, pois, além de produzirem sombra, também apresentam uma barreira mais espessa ao ruído. Um exemplo é a palmeira *Dypsis*, que pode ser plantada já com 4 metros de altura.
- **Áreas internas:** em áreas internas, levando em conta a restrição de tamanho do local, indica-se espécies com porte variando de 1 a 3 metro de altura. Espécies como as da família *Philodendros* são bastante indicadas, pois possuem folhas mais largas e desenhadas.

5. Conclusão

O meio ambiente sustentável, tal como a saúde e o bem-estar da população, é direito de todos. Como foi abordado neste trabalho, o tráfego de veículos em centros urbanos gera sons indesejáveis que podem causar diversos danos, tanto ao meio ambiente, quanto à saúde das pessoas que transitam diariamente por esses locais.

Jardins verticais no entorno de edificações estão sendo cada vez mais usados como uma alternativa de minimizar esses ruídos tão indesejáveis. Apesar de ser uma prática recente, muitas cidades do mundo têm aderido a ela, por se caracterizar como uma saída relativamente econômica, visualmente agradável e natural.

Conclui-se que o uso de jardins verticais como atenuador sonoro é eficaz, pois as plantas têm a capacidade de absorver parte dos ruídos, diminuindo o som que é emitido para dentro das edificações. Entretanto, sua adequada utilização deve levar em consideração vários aspectos, como em todo projeto arquitetônico urbano, acompanhada de uma frequente manutenção. A prática agrega espaço verde aos centros urbanos, atrai a flora, purifica o ar, evita as ondas de calor, e, principalmente, diminui os ruídos gerados pelo tráfego de veículos.

6. Referências

- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS (2003) *Política Nacional de transportes públicos*. ANTP. São Paulo. 9p.
- CANTUÁRIA, G. A. C. *Microclimatic impact of vegetation on building surfaces*. MA Dissertation – Environment and Energy Studies Programme. London: A. A. School of Architecture, 1995.
- DE LA TORRE, J, M, O. *La vegetación como instrumento para el control microclimático*. 1999. Tese (doutorado). Programa de Doctorado Ámbits de Recerca de la Construcció y l'Energia a l'Arquitectura. Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, 1999.
- DUNNETT, N. & KINGSBURY, N. *Planting Green Roofs and Living Walls*. Portland: Timber Press, 2004.
- DUNNET, N. & KINGSBURY, N. *Planting Green Roofs and Living Walls*. 2. ed. Portland, USA: Timber Press, Inc., 2008. 328p.
- EMARKET. Tratamento acústico, assim como a poluição sonora, é fruto do progresso. *Revista online Amplitudes Soluções Acústicas*, 2017. Disponível em <<http://www.amplitudeacustica.com.br/blog/tratamento-acustico-poluicao-sonora-fruto-do-progresso>>. Acesso em 28 de junho de 2017.
- ENRIQUE BROWNE Y ASOCIADOS. Disponível em <<http://www.ebrowne.cl>>. Acesso em 18 set. 2017.
- FIDEL, IS. Nationwide urban noise survey. *Journal of the Acoustical Society of America* 1978; 64: 198-106.
- FIGUEIREDO, R. Paisagista orienta síndicos sobre espécies mais adequadas para cada tipo de ambiente. *Revista Direcional Condomínios*, São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://www.direcionalcondominios.com.br/sindicos/materias/item/1389-paisagista-orienta-sindicos-sobre-especies-mais-adequadas-para-cada-tipo-de-ambiente.html>>. Acesso em 25 de out. 2017.
- GERGES, S.N.Y. Noise in large cities in Brazil. *Journal of the Acoustical Society of America*, 147th Meeting of the Acoustical Society of America, 2004; 115 (5): 2592.
- GRIFFITHS, I.D.; LANGDON, F.J. Subjective response to road traffic noise. *Journal of Sound and Vibration* 1986; 8: 16-32.
- GSKY PLANT SYSTEM. Disponível em <<http://www.gsky.com>>. Acesso em 10 de set de 2017.
- KNOPIK, F. Jardim Vertical – Aprenda como fazer, dicas e fotos. *Arquidicas*, 2016. Disponível em: <<https://www.arquidicas.com.br/jardim-vertical/>>. Acesso em 8 de jan. 2018.
- KÖHLER, M. Green facades a view back and some visions. *Urban Ecosyst*, n. 11, p. 423-436, 2008.
- KÖHLER, Manfred. *Fassadenund dachbegrünung*. Stuttgart: Ulmer, 1993.
- LACERDA, Adriana et al. Achados audiológicos e queixas relacionadas à audição dos motoristas de ônibus urbano Audiologic findings and auditory-related complaints of urban bus drivers. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*. v. 15, n. 2, p. 161-6, 2010.

- LANBERTINI, A.; LEENHARDT, J; Vertical Gardens. 1ª Edição. Londres, Reino Unido: VerbaVolant Ltd., 2007. 239p.
- LYLE, J. T. *Regenerative design for sustainable development*. New York: John Wiley Sons, 1994.
- MARIO CUCINELLA ARCHITECTS. Disponível em <<http://www.mcarchitects.it>>. Acesso em 12 set. 2017.
- MASCARÓ, L. & MASCARÓ, J. *Vegetação Urbana*. Porto Alegre: +4 Editora, 2005.
- MASCHKE, C. Preventive Medical Limits for Chronic Traffic Noise Exposure. *Acústica*, 1999; 85: 448.
- MELLO, J. C. (2001). *Transporte: Presente e Futuro*. In: Reunião Anual de Pavimentação, 33º, Florianópolis, Anais... p.31-39.
- MORELLATO, Valéria R. *Revelando Paisagens: Planos Verdes para Minimização de Impactos na Paisagem de São Francisco do Sul, Santa Catarina*. Curitiba (PR): Pontifícia Universidade Católica do Paraná; 2010.
- PATRO, R. Plantas para jardins verticais. *Jardineiro.net*, 2017. Disponível em: <<https://www.jardineiro.net/plantas-para-jardins-verticais.html>>. Acesso em 8 de jan. 2018.
- PÉREZ, G. *Façanes vegetades: estudi del seu potencial com a sistema passiu d'estalvi d'energia, en clima mediterrani continental*. Tese (doutorado). Programa de Doctorado Àmbits de Recerca de la Construcció i l'Energia a l'Arquitectura. Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, 2010.
- SCHERER, Minéia Johann; FEDRIZZI, Beatriz Maria. Jardins verticais: potencialidades para o ambiente urbano. *Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção*, v. 2, n. 2, p. 49-61, 2014.
- SHARP, R.; et al. Introduction to Green Walls: Technology, Benefits & Design. In: *Green Roofs for Healthy Cities*, 2008. Disponível em <<https://greenroofs.org/>>. Acesso em 12 set. 2017.
- SPECHT, Luciano Pivoto. Causas, formas de medição e métodos para mitigação do ruído decorrente do tráfego de veículos. *Revista Tecnologia*, v. 30, n. 1, p. 12-26, 2016.
- STYLEPARK. Disponível em <<http://www.stylepark.com/en/architecture/anatomy-of-a-green-facade/299143>>. Acesso em 15 set. 2017.
- ZANNIN, P.H.T.; CALIXTO, A.; DINIZ, F.B.; CALIXTO, A. Environmental noise pollution in residential areas of the city of Curitiba, 2001. *Acustica*, 2001; 87: 625- 628.
- ZANNIN, P.H.T.; CALIXTO A.; DINIZ, F.B.; FERREIRA, J.A. A Survey of Urban Noise Annoyance in a Large Brazilian City: The Importance of a Subjective Analysis in conjunction with an Objective Analysis, 2003. *Environmental Impact Assessment Review*, 2003; 23: 245-255.
- ZANNIN, P. H. T.; CALIXTO, A.; DINIZ, F.B.; FERREIRA, J.A.; SCHULI, R.B. Incômodo causado pelo ruído urbano à população de Curitiba, PR. *Rev. Saúde Pública*, 2002; 36 (4): 521-4.
- ZANNIN P. H. T.; DINIZ, FB. Environmental noise pollution in the city of Curitiba, Brazil, 2002. *Applied Acoustics*, 2002; 63: 351-358.
- UFFELEN, C. V. *Facade Greenery: contemporary landscaping*. Ed. Braun, 2011.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF TRANSPORTATION / FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION. (1995). *Highway traffic noise analysis and abatement policy and guidance*. Washington, 95p.

Índice de anunciantes

	Pág.
Saint-Gobain Isover	2
Cesva Instruments	12-13
Acousticware	20
Audiotec	28
Ursa	39
Urbiotica	46
Brüel & Kjaer	52-53
AAC Acústica+Lumínica	70
Álava Ingenieros	96
Decustik	99



SOLUCIONES EN
INGENIERÍA ACÚSTICA
Y CONTROL DEL RUIDO



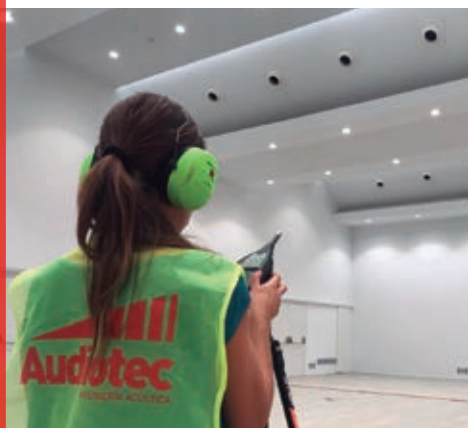
PROYECTOS MEDICIONES E
INSTALACIONES ACÚSTICAS

PROVEEDORES DE ENSAYOS
DE INTERCOMPARACIÓN
"in situ" Y CÁMARAS
NORMALIZADAS (UNE-EN17043)

MAPAS DE RUIDO
Y PLANES DE ACCIÓN
PROYECTOS DE I+D+I

CERTIFICACIÓN
ACÚSTICA DE SOLUCIONES
Y TRATAMIENTOS ACÚSTICOS

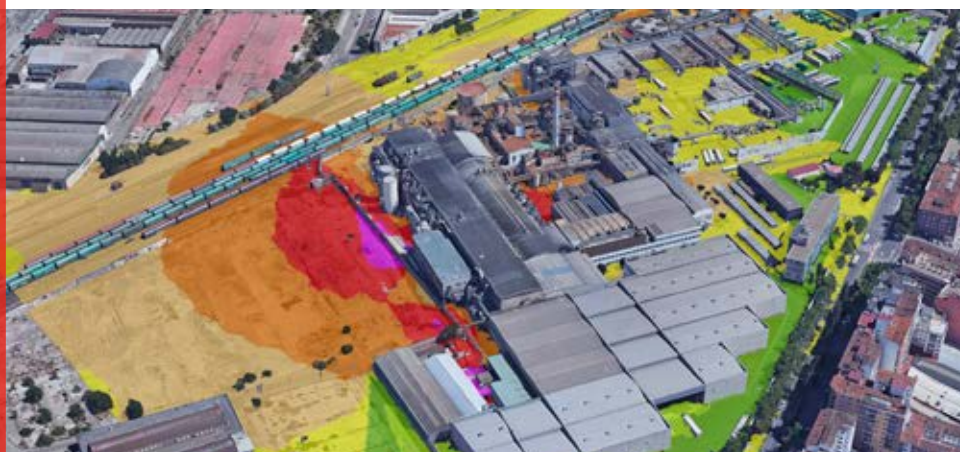
CONSULTORÍA
Y FORMACIÓN



LABORATORIO acreditado para
caracterización de sistemas
constructivos y materiales.

902 37 37 99

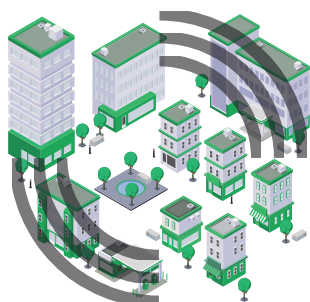
info@audiotec.es
www.audiotec.es



Descarga nuestra app:



ADTCdBMeter



GESTIÓN Y
CONTROL DEL
RUIDO EN LAS
CIUDADES



EDUCACIÓN

OCIO Y TURISMO

MÚSICA EN DIRECTO

CENTROS COMERCIALES

INDUSTRIA



902 702 365
info@dbelectronics.es
www.dbelectronics.es

