

Situação Actual da Acústica Ambiental e da Edificação Acusticamente Sustentável, em Portugal

Jorge Patrício

Laboratório Nacional de Engenharia Civil
Av. do Brasil, 101, 1700-066 Lisboa, Portugal
e-mail: jpatricio@lnec.pt

Resumo

A presente comunicação pretende dar uma panorâmica da aplicação da regulamentação acústica relacionada com o meio ambiente, o urbanismo e a edificação, na perspectiva do desenvolvimento sustentável, da sócio-economia e do desempenho dos edifícios. Neste sentido, apresenta-se a sequência histórica da evolução da regulamentação acústica em Portugal, nas suas vertentes de interesse, identificam-se os aspectos relevantes que ela contempla, explicitam-se as responsabilidades atribuíveis às entidades administrativas e projectistas intervenientes, e enquadra-se o exposto nos objectivos do desenvolvimento sustentável e das acções e soluções técnicas com ele relacionadas. Por último, tanto numa perspectiva de reflexão futura e de progresso da sociedade, como na de salvaguarda do ambiente envolvente e da qualidade da vivência humana, resumem-se alguns aspectos conclusivos.

Abstract

This paper gives an overview of the implementation of Portuguese acoustics legislation in terms of its framework, environment protection principles, urbanizing procedures and building fundamental requirements, in accordance with sustainable development, socio-economy and buildings performance. In this context, the historical evolution of Portuguese acoustics legislation throughout the years is presented. Also, the most relevant aspects dealt with are also described, concomitantly with the responsibilities addressed to municipalities, designers and all administrative entities involved in the legalization processes, following a perspective of sustainable development and an interrelation with technical innovative solutions. At last, taking into account the societal progress, the future environment safeguard and the quality of human living for future generation, some conclusive and prospective aspects are summarized.

1. Introdução

A definição do conceito *desenvolvimento sustentável* tem sido amplamente discutida e sofrido algumas alterações ao longo do tempo. Numa primeira definição entendeu-se este conceito da seguinte forma:

“Por desenvolvimento sustentável entende-se o desenvolvimento que satisfaz as necessidades actuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras para satisfazerem as suas próprias necessidades.”

in Relatório Brundtland, 1987

Neste sentido, o desenvolvimento sustentável é um conceito muito mais abrangente do que o de simples protecção do meio ambiente. Ou seja, integra a preocupação pela qualidade de vida das gerações futuras e a manutenção ou melhoria da salubridade e integridade do ambiente a longo prazo, contemplando também aspectos sociais, sanitários e éticos do bem-estar humano. Implica, ainda, que só deverá haver um maior desenvolvimento se este se situar dentro dos limites necessários ao equilíbrio dos sistemas envolvidos: o natural e o artificializado.

Na linha das várias componentes que integram o meio ambiente global, como seja a qualidade do ar e da água, do ponto de vista físico e químico, os aspectos ecológicos, a fauna, a flora, o património arqueológico e cultural, a paisagem e a organização do território, o ambiente sonoro, visto numa perspectiva de inter-ligação entre o ser humano e os estímulos auditivos e

vibro-sensoriais que o rodeiam, assume uma importância relevante no conceito de sustentabilidade.

No domínio da acústica, o desenvolvimento sustentável abrange, assim, o ambiente exterior, entendido como meio envolvente dos edifícios, e o ambiente interior a esses mesmos edifícios, definindo espaços habitacionais, de ensino ou de trabalho, proporcionado pelas tecnologias construtivas disponíveis, para o qual contribui os princípios em que assenta a construção sustentável. De facto, a importância da indústria da construção no cumprimento dos objectivos do desenvolvimento sustentável foi discutida pela primeira vez na conferência do Rio de Janeiro (Rio-92), onde foram discutidas as políticas que visassem o aumento de oportunidades para as gerações futuras, através de uma nova estratégia ambiental direccionada à produção/construção de edifícios que melhor se adaptassem ao meio ambiente e às exigências dos seus utilizadores.

O termo *construção sustentável* foi proposto pela primeira vez por Charles Kibert (1994) para descrever as responsabilidades da indústria da construção no que respeita ao conceito e aos objectivos da sustentabilidade:

"Sustainable construction is the responsible creation and management of an healthy built environment, based on the efficient use of the resources and on the ecological principles"
Charles Kibert, 1994

Integrando os princípios da eco-eficiência com as condicionantes económicas, a equidade social e o legado cultural (introduzindo um novo aspecto ao nível do conceito *tempo*), está-se, assim, na presença das três dimensões da construção sustentável (figura 1) – vd. IISBE (*International Initiative for Sustainable Built Environment*).

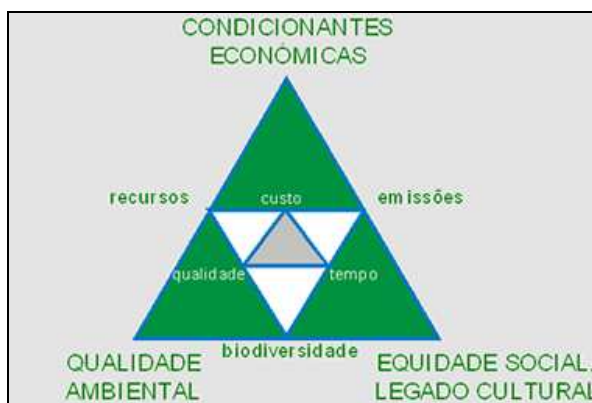


Fig. 1 - Dimensões da construção sustentável (Agenda 21)

2. Perspectiva histórica

Em Portugal, as preocupações referentes ao ruído e aos seus efeitos sobre pessoas, e até animais, têm uma história já relativamente longa (21 anos). De facto, desde o ano de 1987 que existe no País um quadro legal relacionado com a protecção contra o ruído. A primeira legislação sobre o ruído (Decreto-Lei 251/87, de 24 de Junho) entrou em vigor em 1988, e contemplava substancialmente aspectos relacionados com a acústica de edifícios e o exercício de actividades comerciais e serviços, estabelecendo requisitos a serem cumpridos nos novos edifícios, em termos de isolamento sonoro a sons aéreos e de percussão, e condições de licenciamento estabelecimentos comerciais ou similares.

Para além disto, este regulamento também preconizava - todavia com um menor grau de importância -, requisitos acústicos para edifícios de escritórios, e outros espaços análogos, visando o estabelecimento de condições de concentração e sossego no trabalho. Para efeitos de zonamento do uso do solo, o Decreto-Lei 251/87 incluía disposições para classificação acústica de zonas urbanizadas (ou urbanizáveis), com base na caracterização dos níveis de

ruído ambiente, existentes ou previstos, considerando a definição de 3 zonas acústicas: i) pouco ruidosa; ii) ruidosa; e iii) muito ruidosa.

Esta primeira legislação sobre o ruído – pioneira para o despertar da consciência social - esteve em vigor durante 12 anos!

No ano 2000, e de acordo com os princípios constantes no livro verde sobre o ruído, foi preparado um novo conjunto de disposições normativas para substituição do regulamento 251/87. Nessa altura, a regulamentação acústica portuguesa foi dividida em dois ramos: um relacionado com a acústica ambiental e o outro com a acústica de edifícios, estabelecendo-se a interface entre os dois documentos legais através do elemento fachada. O ramo ambiental deu origem ao Regime Legal da Poluição Sonora (Decreto-Lei 292/2000, de 14 de Novembro) e o da acústica de edifícios ao Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios (Decreto-Lei 129/2002, de 11 de Maio).

Mais recentemente, e por força da transposição para o direito interno da Directiva Europeia sobre Gestão e Avaliação do Ruído Ambiente, toda a legislação nacional sobre o ruído teve que ser alvo de um processo de adaptação ao novo enquadramento legal da directiva, fundamentalmente no que respeitava aos novos indicadores de ruído por ela propostos. Esta transposição ocorreu em 2006, tendo dado origem ao Decreto-Lei 146/2006, de 31 de Julho, o qual consagra, fundamentalmente, o princípio estratégico de reduzir o número de cidadãos expostos ao ruído, e não a intervenção específica e objectiva de redução do ruído em si.

Assim, no sentido de integrar os indicadores ambientais L_{den} e L_n , propostos pela directiva, na legislação nacional, o regulamento do ruído ambiente (Decreto-Lei 292/2000) foi actualizado, tendo dado origem ao Decreto-Lei 9/2007, de 17 de Janeiro, ou seja ao Regulamento Geral do Ruído. E, naturalmente, por recorrência, o regulamento de acústica de edifícios até então existente teve também que ser adaptado, o que ocorreu com a publicação do novo Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios (Decreto-Lei 96/2008, de 9 de Junho), assegurando-se, desta forma, coerência entre dois normativos.

Na figura 2 apresenta-se um diagrama que permite dar uma ideia mais clara da evolução da regulamentação nacional nos últimos 22 anos.

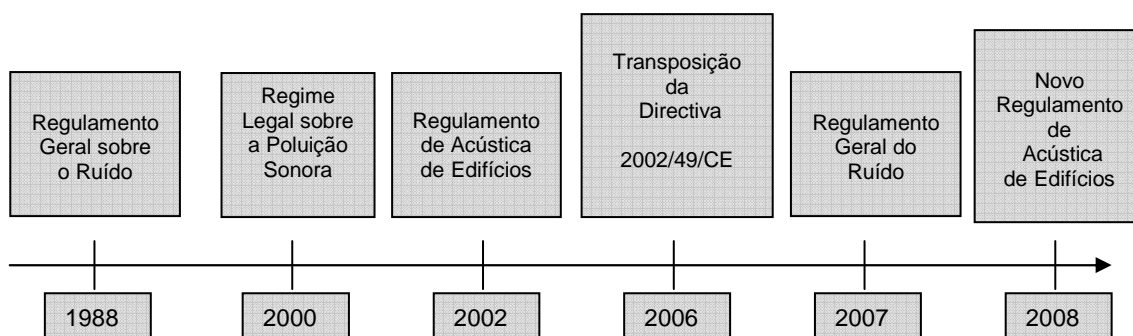


Fig. 2 – Ilustração esquemática da evolução da regulamentação Portuguesa, em 21 anos.

Toda esta legislação tem como princípio base o licenciamento/planeamento em função do uso do solo. É esta a linha condutora do actual regulamento sobre o ruído ambiente (RGR) quando estabelece exigências recorrendo a critérios de zonamento, à utilização de mapas de ruído, à concepção de planos de redução de ruído e à imposição de obrigações para entidades gestoras de redes de tráfego, visando a salvaguarda da tranquilidade das pessoas que vivem, trabalham, ou simplesmente se encontram, em locais sensíveis ao ruído, e em meios urbanos. A acrescer a esta linha fundamental, o regulamento contempla alguns aspectos específicos adicionais, como sejam os associados ao licenciamento de actividades ruidosas permanentes (estabelecimentos comerciais, de serviços e eventuais unidades industriais), os relacionados com o licenciamento de festas e romarias e a execução de obras, e o ruído de vizinhança (este

último tendo por princípio a protecção do cidadão relativamente a vizinhos do ponto de vista de produção de ruído). Numa linha de sustentabilidade, refere-se que, para o ruído de tráfego (e também para os aspectos de incomodidade), este regulamento dá prioridade à redução do ruído na fonte (p. ex. pavimento absorvente), de seguida no meio de transmissão (p. ex. barreira acústica) e, por último, se a redução total obtida não for suficiente, permite a minimização do incómodo na recepção (novas janelas), com os encargos financeiros atribuíveis ao titular da licença mais recente.

No que se refere ao regulamento de acústica dos edifícios, ele também vai, de forma indirecta, estar dependente dos critérios ambientais preconizados pelo RGR, porquanto para que seja autorizada a construção de novos edifícios, ou a sua própria reabilitação, as disposições legais no que respeita à sua integração ambiental têm que ser observadas. Este normativo contempla os seguintes tipos de edifícios: *i)* habitacionais e mistos e unidades hoteleiras; *ii)* Edifícios de comércio e serviços; *iii)* Edifícios escolares e de investigação; *iv)* Edifícios hospitalares; *v)* Estações de transporte de passageiros; *vi)* Pavilhões desportivos; e *vii)* Auditórios. Para além disso, permite que nos edifícios de habitação a reabilitar, as exigências acústicas das soluções construtivas interiores sejam reduzidas de 3 dB, mas só se houver intenção de manter a linha patrimonial histórica associada a esse tipo de edifícios antigos. Este é um dos aspectos importantes de compatibilização da sustentabilidade, nas suas várias dimensões, com o desenvolvimento social.

Na figura 3 apresenta-se uma ilustração esquemática da interligação aplicativa e administrativa entre estes dois documentos regulamentares nacionais.

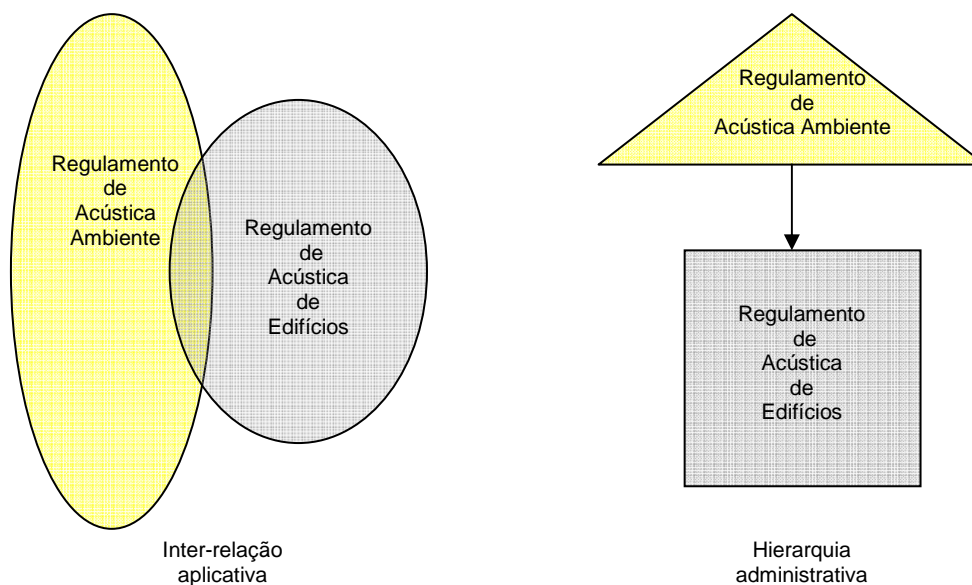


Fig. 3 – *Inter-relação aplicativa e hierárquica entre os regulamentos do ruído ambiente e da edificação.*

3. Principais aspectos da regulamentação portuguesa

Para efeitos da construção de edifícios, e implantação de acessibilidades e actividades de vária natureza, a legislação portuguesa baseia-se fundamentalmente nos critérios de permissão do uso do solo. Estes critérios assentam na definição de zonas de uso sensível e misto, para as quais se parametrizam valores específicos de ruído ambiente, conforme ilustra a figura 4.

A definição (ou classificação) das zonas é da responsabilidade dos municípios, os quais devem integrá-las nos seus instrumentos de gestão de política territorial.

	L_{den}	L_n
Zonas Sensíveis	$\leq 55 \text{ dB(A)}$	$\leq 45 \text{ dB(A)}$
Zonas Mistas	$\leq 65 \text{ dB(A)}$	$\leq 55 \text{ dB(A)}$

Fig. 4 – Valores limite do ruído ambiente.

Neste sentido, cada município deve ter disponível um mapa de ruído das suas urbanizações existentes ou previstas, elaborado de acordo com directrizes emitidas pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA). E, em consequência da definição administrativa de uso e do seu cruzamento com os valores identificados pelos mapas de ruído, deverão elaborar planos de redução de ruído de molde a enquadrar o ruído existente com os valores previstos na lei. Caso não haja conformidade legal, não pode ser autorizada o desenvolvimento de novas urbanizações. Todavia, em zonas consolidadas, quando for de todo impossível reduzir o ruído ambiente recorrendo às acções primárias, como seja a gestão do tráfego, alteração de pavimentação, barreiras, etc., permite-se que haja possibilidade de ter valores dos indicadores de ruído ambiente, superiores em 5 dB(A) aos limites legais, impondo-se no entanto que as fachadas dos edifícios tenham neste caso um isolamento superior em 3 dB para se garantir o mesmo nível de conforto interior para o residente.

No que respeita aos edifícios, o regulamento respectivo preconiza um conjunto de índices cobrindo o isolamento a sons aéreos e de impacto, assim como os tempos de reverberação e ruído de equipamentos, os quais devem ser obtidos com a utilização de soluções construtivas correntes no mercado, e inovadoras. Na elaboração dos projectos acústicos de edifícios é normalmente usado software adequado, assim como o pacote de normas EN 12354. Na figura 5 ilustram-se a título exemplificativo os requisitos exigíveis para um edifício de habitação.

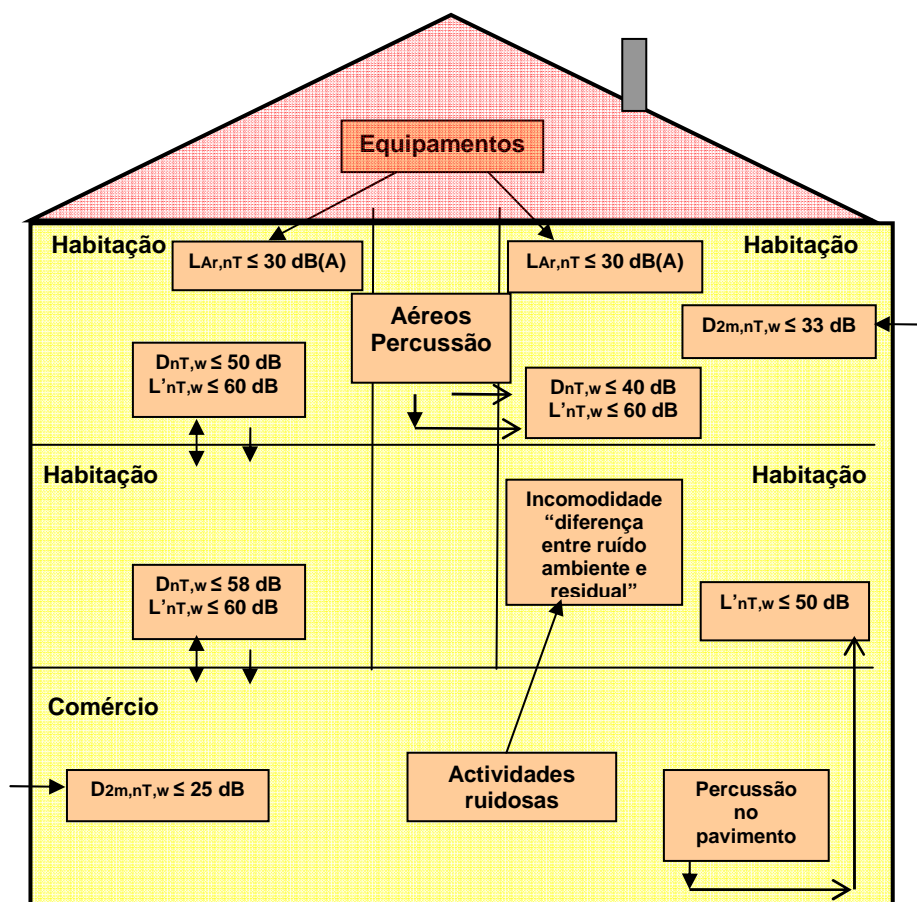


Fig. 5 – Requisitos exigíveis num edifício de habitação.

4. Responsabilidade e avaliação

Para efeitos de atribuição de responsabilidades, e no âmbito ambiental, o quadro legal português responsabiliza os municípios na definição de zonamento, tendo em atenção o uso administrativo do solo e os valores limites máximos de ruído ambiente para ele permitidos (mapas de ruído vs validação com a Norma ISSO 1996). Já no que respeita aos edifícios é exigido ao projectista de acústica que seja reconhecido com capacidade para o respectivo acto por parte da associação profissional em que está inscrito (p. ex. Ordem dos Engenheiros, Associação dos Arquitectos), valendo, para efeitos de aprovação do projecto, o sua declaração de responsabilidade.

Após a construção do edifício e visando o seu licenciamento de uso, deve ser feita uma avaliação acústica a todos as habitações, de acordo com um critério de amostragem específico, editado pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil e segundo as normas NP EN ISO 140, partes 4, 5 e 7, NP EN ISO 3382, parte 1, e NP EN ISO 16032.

O respectivo processo de avaliação acústica deve ser instruído com Parecer Técnico, subscrito por técnico qualificado, no qual sejam apreciados os critérios de amostragem seguidos e a conformidade regulamentar em causa, sendo acompanhado dos respectivos resultados de ensaio.

Neste enquadramento, preconiza-se uma responsabilidade substantiva por parte dos vários interveniente, relativamente à avaliação das condições de conforto acústico nos edifícios e na sustentabilidade da vivência humana, o que é objectivamente de saudar.

Acresce ainda referir-se que existem em Portugal, actualmente, cerca de 40 laboratórios de ruído, integrados no sistema nacional de qualidade, ou seja acreditados, entendendo-se tal como um dado muito importante tendo em atenção a dimensão populacional do País (cerca de 10 milhões de habitantes). Há alguns (poucos) que ainda não o são, mas a possibilidade de actuarem no mercado, irá ficar-lhes vedada a partir de 1 de Fevereiro de 2011.

Na figura 6 apresenta-se uma ilustração da seqüência de actos processuais relacionados com a construção de um edifício/urbanização, na qual se pode denotar a importância da componente ruído, numa perspectiva de desenvolvimento sustentável.

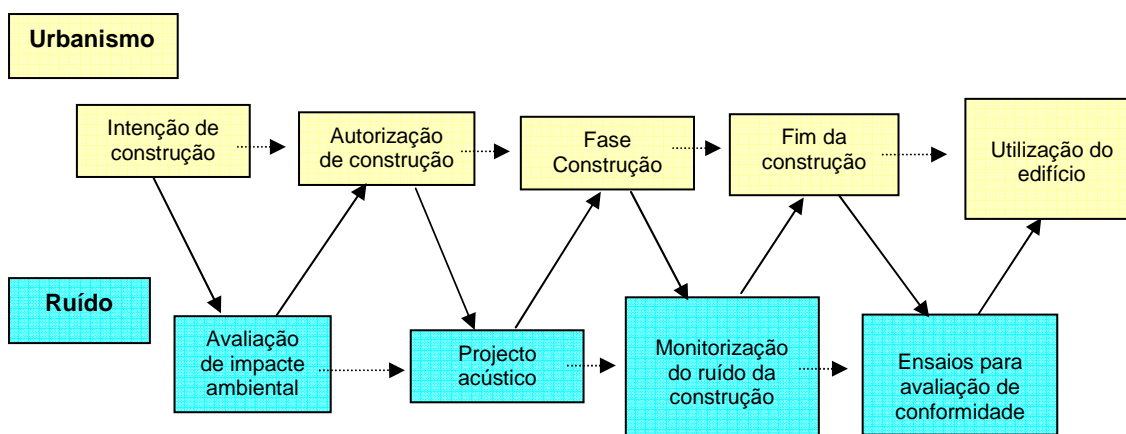


Fig. 6 – Sequência de actos na construção de edifícios/urbanização.

Os critérios de amostragem anteriormente referidos, visando a avaliação da conformidade do edifício, consagram como princípios básicos o seguinte:

Para efeitos de aplicação desses critérios, são consideradas as seguintes entidades, que devem ser independentes entre si:

- *Projectista – Entidade que elabora o projecto de condicionamento acústico, qualificado nos termos do número 2 do artigo 3.º do Decreto-Lei 96/2008, de 9 de Junho.*
- *Laboratório de ensaio – Entidade que efectua ensaios e medições acústicas de acordo com a normalização aplicável, cumprindo os requisitos fixados nos artigos 33.º e 34.º do Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, a qual, quando não acreditada, deve anexar aos respectivos resultados de ensaio uma declaração que evidencie o cumprimento do disposto no número 6 do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 96/2008.*

5. Acústica e sustentabilidade

Na perspectiva da sustentabilidade, ou seja integrando as dimensões anteriormente enunciadas, denota-se que há uma grande preocupação e interesse por parte do mercado português no desenvolvimento de novas soluções construtivas que correspondam a um desenvolvimento sustentável, tanto na componente do ruído ambiente, como na relacionada com a acústica dos edifícios. Do mesmo modo, as universidades e organismos de investigação encontram-se a desenvolver estudos visando a utilização de materiais reciclados e resíduos como componentes de novas soluções construtivas.

A título exemplificativo, podem mencionar-se a aplicação de resíduos de pneus na preparação de camadas de desgaste porosas para as vias de tráfego, barreiras acústicas de origem vegetal, ou com revestimento vegetal, soluções construtivas em edifícios aplicando resíduos de cortiça e materiais naturais, para além de toda uma preocupação de integrar em futuro próximo a dimensão perceptiva na avaliação do conforto ambiental global, recorrendo a estudos de avaliação qualitativa de ruído e ao desenvolvimento do conceito de paisagens sonoras.

De facto, todas estas novas estratégias contribuirão para a melhoria do ambiente, a não delapidação de recursos naturais e energéticos, a satisfação das populações e a integração do desempenho no conceito da sustentabilidade

6. Conclusões

Como conclusão global, pode ser afirmado que Portugal tem uma muito boa e actualizada legislação sobre o ruído e sobre os requisitos acústicos dos edifícios!

No entanto, em termos de efectiva implementação, pode considerar-se que apesar dos atrasos que normalmente ocorrem por parte das administrações locais (municípios e também governo), ou qualquer outro departamento público, o controlo do ruído e a criação de condições de conforto acústico nos edifícios é uma realidade. Estes aspectos têm imergido nas preocupações do cidadão corrente e tem-se constituído em consciencialização das populações relativamente ao ruído e aos seus efeitos.

No entanto, muito há ainda a fazer. O futuro espera por nós. Os técnicos e todos os que se encontram envolvidos na problemática do ruído têm que responder à procura da sociedade. Mas agora na perspectiva do desenvolvimento sustentável. As futuras gerações merecem-no e nós temos que ser parte da solução!

Referências

- [1] Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei 09/07, de 17 de Janeiro)
- [2] Avaliação e Gestão do Ruído Ambiente (Decreto-Lei, de 31 de Julho)
- [3] Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios (Decreto-Lei, 129/02, de 11 de Maio, republicado pelo Decreto-Lei 96/2008, de 9 de Junho)
- [4] Relatório de Exposição ao Ruído (Agência Portuguesa do Ambiente), 2006
- [5] Patrício, J. – Acústica de Edifícios – Verlag Dashofer, 2009