

A Aplicação dos Critérios de Certificação Ambiental ao Ensino de Conforto Acústico em Escolas de Arquitetura e Urbanismo

*Applying the Environmental Comfort Certification Criteria to the teachings of Acoustic
Comfort in Schools of Architecture and Urbanism*

Maria Julia de Oliveira SANTOS

Arquiteta, professora da FAU/UFRJ, D.Sc. PROARQ/FAU/UFRJ.
Rua Rua Ministro Viriato Vargas 12 - 20581050 - Rio de Janeiro, RJ – Brasil.
| e-mail: mariajuliasan@gmail.com |

Lygia Alves de NIEMEYER

Arquiteta, professora do PROARQ/UFRJ. D.Sc. COPPE UFRJ
Rua Barata Ribeiro, 427/202, Copacabana - 22040-002 - Rio de Janeiro/RJ – Brasil.
e-mail: lygianiemeyer@gmail.com | CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2137664743935394>

RESUMO

Proposta: A nova prática de projeto exige que, nos dias atuais, este esteja afinado com os princípios de sustentabilidade. Em sintonia com as novas exigências do mercado, o projeto acadêmico pode e deve ser concebido adotando os critérios de certificação ambiental. No âmbito do conforto ambiental - em especial no campo da acústica - a prática dos ateliês de projeto pode oferecer possibilidades de integração das diretrizes de conforto aos exercícios desenvolvidos. **Método de pesquisa/Abordagens:** O presente trabalho propõe uma metodologia para integração da disciplina de conforto acústico ao projeto de arquitetura, adotando como fio condutor o projeto de um edifício escolar. Será apresentado o roteiro de desenvolvimento e análise do exercício aplicado em disciplina do quinto período, desenvolvido pelos alunos do atelier de projeto com o tema - escola de primeiro grau. **Resultados:** Como resultado a proposta visa estimular a aplicação dos princípios de certificação ambiental à prática de ensino de projeto de arquitetura. **Contribuições/Originalidade:** Adequar a metodologia de ensino de projeto ao emprego dos critérios de certificação, nas etapas de concepção e desenvolvimento.

Palavras-chave: conforto acústico, edifícios escolares, certificação ambiental.

ABSTRACT

Proposal: Current practices require projects to be in accordance with sustainability principles. To be in tune with market demands, the academic project can and ought to be conceived under the environmental certification criteria. Within the environmental comfort field -- specially in the Acoustics branch -- the project studio practice can provide opportunities to incorporate comfort principles to the developed exercises. This work proposes the introduction of a methodology that integrates the principles of acoustic comfort to architectural designs using as a case-study a school building project. **Methods:** Demonstrate a development program and project analysis applied to a 5th semester project studio class under the theme "Elementary School". **Findings:** As a result, the proposal aims to stimulate the application of principles of environmental certification to practice the teaching of architectural design in schools of Architecture and Urbanism. **Originally / Value:** Develop a methodology that allows the use of certification criteria in the creation and development of design.

1 INTRODUÇÃO

Os edifícios, devido aos recursos consumidos e aos resíduos produzidos, causam impactos ao ambiente. Para reduzir este impacto e assegurar o conforto e a saúde humana (usuários e vizinhos do edifício) é necessário o gerenciamento das funções de todos os agentes envolvidos na produção dos edifícios novos ou reabilitados (*retrofit*). O bom desempenho ambiental de uma construção depende da combinação da gestão ambiental com os aspectos de natureza arquitetônica e técnica.

Em sintonia com os critérios definidos pelos métodos de certificação ambiental, as escolas de Arquitetura e Urbanismo devem apostar na interdisciplinaridade - fundamental em todos os métodos de certificação - buscando integrar cada vez mais as disciplinas da área tecnológica ao processo de concepção do projeto.

A escola é investida de valores que são simbolicamente construídos por duas dimensões, que lhe dão amplo sentido. A primeira se refere a sua contribuição com o desenvolvimento intelectual do cidadão — valor de base — e a segunda, se refere à estrutura emocional dos alunos, na qual o som atua significativamente.

O projeto para um edifício escolar apresenta intrínseca à sua proposição complexas solicitações. Em um primeiro momento, são as soluções espaciais arquitetônicas aquelas que melhor representarão as respostas - positivas ou negativas - por parte dos usuários. Um ambiente fundamentado no emprego técnico de formas, cores, luz e vegetação e na resposta emocional que estes oferecem terá grandes possibilidades de estimular seus usuários a vivenciar o espaço de modo positivo. No entanto, o processo de integração entre o edifício e o usuário pode ser rompido se, acusticamente o meio for repulsivo.

Pesquisas e estudos sobre acústica arquitetônica em ambientes escolares não se esgotam, porque ainda não se alcançou no Brasil, uma mostra significativa de edifícios bem projetados voltados para a educação. Entretanto, diversos pesquisadores têm se dedicado ao longo das últimas décadas ao estudo do conforto acústico em edifícios escolares.

No Brasil, podemos citar KOWALTOWSKI, BERTOLI, LOSSO, VIVEIROS, NUNES, CLÍMACO, e SANTOSⁱ entre outros, cujos trabalhos se voltam para a investigação da qualidade acústica do edifício escolar, abordando aspectos espaciais e tecnológicos das edificações, assim como, as fontes sonoras do entorno, seu grau de incômodo e a influência do ruído sobre os estudantes. As contribuições na área de APO dadas por ORNSTEIN E ROMEROⁱⁱ, voltadas para a identificação dos problemas arquitetônicos nas escolas, sua segurança e manutenção, também são relevantes.

Da mesma forma, fora do Brasil, temos pesquisas nesta área desenvolvidas por LOPES-BARRIO, WEINSTEIN, SEEP, GLOSEMEYER, HULCE, AYTAR, STRUMPF, que entre tantos, estudam as conseqüências de ambientes escolares sonoramente inadequados no rendimento dos alunos e as soluções mais adequadas para as salas de aulas.

É importante frisar que nos EUA, Inglaterra e Canadá, a legislação para edifícios escolares é bastante rigorosa quanto à acústica, cabendo ao projetista atender a uma lista de exigências que ainda não são solicitadas no nosso país. A partir da simples observação de grande parte das escolas em funcionamento na cidade do Rio de Janeiro, pode ser constatada a falta de atendimento até mesmo aos critérios mínimos de qualidade acústica exigidos pelas normas brasileiras.

Os princípios da acústica arquitetônica aplicados ao projeto de escolas evitam que diversos problemas ocasionados pela interferência do ruído ou pela reverberação dos ambientes

comprometam os processos de aprendizado desenvolvidos com os alunos. Não podemos ignorar que um ambiente de ensino poderá ter, na composição do corpo discente, crianças ou jovens com déficit de atenção, assim como, portadores de deficiência auditiva ou visuais Crianças com dificuldade de concentração, em ambientes ruidosos pioram o seu rendimento intelectual. O resíduo auditivo, para os que fazem uso de aparelhos e a necessidade de gravar as aulas, para os que têm limitações visuais, exige ambientes com qualidade sonora. Esta, por sua vez, é fruto de uma arquitetura bem solucionada, em que a sensibilidade do projetista para estas necessidades é peça fundamental.

Na FAU/UFRJⁱⁱⁱ a disciplina: Projeto de Arquitetura III, oferecida no quinto período do curso, desenvolve o tema escola. Nessa etapa de formação, os alunos também têm na grade curricular a disciplina Conforto Ambiental II, o que propicia uma discussão conjunta da acústica aplicada ao projeto, reforçando o trabalho interdisciplinar. Neste momento, pode ser iniciada a inserção, no processo de concepção do projeto, dos fundamentos relativos ao comportamento e percepção do som. A grade curricular da FAU oferece também, como eletiva, a disciplina de Conforto Acústico, procurada principalmente por estudantes de final de curso que pretendem – no Trabalho Final de Graduação - desenvolver projetos que tenham o desempenho acústico como um de seus principais objetivos.

A metodologia proposta foi baseada nos requisitos de desempenho estabelecidos pelo Referencial Técnico Aqua^{iv} para a Categoria Conforto Acústico. Embora existam outros métodos de certificação este nos pareceu o mais adequado para aplicação em sala de aula porque sua estrutura permite uma associação muito clara entre o projeto de arquitetura e as disciplinas da área tecnológica.

2 OS REQUISITOS DE CONFORTO ACÚSTICO DO REFERENCIAL TÉCNICO AQUA

Para o referencial AQUA a qualidade ambiental de um edifício é estruturada em 14 categorias reunidas em quatro “famílias”: eco-construção, gestão, conforto e saúde. Estas 14 categorias são desmembradas em subcategorias, representando as principais preocupações associadas a cada desafio ambiental, e depois em preocupações elementares. O processo de certificação - que pode ser aplicado em diferentes fases do projeto (programa de necessidades, concepção do projeto e realização) - prevê interações entre categorias nas situações de conflito ou de relação temática.

De acordo com o Referencial Técnico AQUA (2007), o bom desempenho acústico de um espaço é alcançado quando é possível conciliar duas necessidades básicas:

- O usuário não é perturbado em suas atividades cotidianas por ruídos aéreos ou de impacto emitido por fontes internas (provenientes de diferentes partes do edifício) e externas ao edifício (tráfego de veículos, canteiros de obras etc);
- O contato auditivo com os ambientes próximos é preservado, permitindo a este usuário reconhecer os sinais sonoros desejados (úteis e/ou agradáveis).

Para atender estes objetivos, a categoria 9, Conforto Acústico, apresenta o seguinte arcabouço:

| SUBCATEGORIAS | PREOCUPAÇÕES |
|--|--|
| Otimização dos elementos arquitetônicos para proteger os usuários do edifício de incômodos acústicos | Otimizar a posição dos ambientes entre si Otimizar a posição dos ambientes em relação aos ruídos exteriores Otimizar a forma e o volume dos ambientes em face da |

| | relação acústica interna |
|---|---|
| Criação de uma qualidade do meio acústico adaptado aos diferentes ambientes | <p>Isolar os ambientes sensíveis em relação ao espaço exterior</p> <p>Limitar o nível de ruído de impactos transmitidos nos ambientes sensíveis</p> <p>Limitar o nível de ruído de equipamentos nos ambientes sensíveis</p> <p>Controlar a acústica interna dos ambientes</p> <p>Prever isolamento do ruído aéreo entre ambientes</p> |

A preocupação acústica aparece também na interação com outras categorias:

- Relação do edifício com seu entorno: qualidade do meio acústico exterior e direito dos vizinhos à tranquilidade;
- Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos: Desempenho acústico dos produtos;
- Conforto higrotérmico e qualidade sanitária do ar: Ruído de equipamentos.

Na questão relativa a conforto higrotérmico e qualidade do ar, consideramos importante acrescentar que, em clima tropical úmido, deve ser gerenciado o conflito entre a ventilação natural e a permeabilidade acústica do edifício.

Um projeto, que tenha como objetivo a qualidade acústica deve e pode ser resumido no atendimento de três indicadores, que se afina com as exigências para a certificação:

- Inteligibilidade: garante a boa comunicação verbal entre os usuários, particularmente importante em salas de aula, entre professores e alunos;
- Privacidade: é conseguida quando o nível de isolamento acústico evita a interferência do som entre ambientes;
- Salubridade: níveis de ruído de fundo (referenciado nas normas técnicas) compatíveis com as atividades desenvolvidas previnem a saúde auditiva e psicológica dos usuários.

3 ROTEIRO METODOLÓGICO

A metodologia proposta está sendo aplicada na disciplina eletiva de Conforto Acústico. O universo de alunos inscritos permite o aprofundamento das questões de Acústica Arquitetônica, trabalhando conceitos mais refinados como, por exemplo, o impacto sonoro que aspectos formais (volumetria, escala, forma e rugosidade das superfícies) e construtivos (materiais de vedação e revestimentos, esquadrias) podem ter sobre a qualidade ambiental dos espaços.

Nos exercícios de análise de projetos - além do estudo de projetos de referência - os alunos avaliam seus próprios trabalhos desenvolvidos ao longo do curso, buscando identificar os erros e acertos sob o critério da qualidade acústica.

Para permitir uma imediata associação entre os fundamentos básicos de acústica e o objeto arquitetônico, o trabalho desenvolvido na disciplina segue um roteiro em estes são aplicados nas etapas de projeto de acordo com os critérios de qualidade acústica estabelecidos do Referencial Aqua. No roteiro abaixo, foi adotado como fio condutor o projeto de um edifício escolar.

3.1 Análise do Sítio x Relação do Edifício com o Entorno

- **Fundamento acústico:** Percepção sonora, caracterização do som (intensidade e frequência), fontes sonoras (linear e pontual), tipo de ruído (aéreo e impacto), NBR10151;
- **Referencial Aqua:** Relação do edifício com seu entorno: qualidade do meio acústico exterior e direito dos vizinhos à tranquilidade;
- **Exercício:** No entorno do lote é possível nos deparar com uma variedade de situações que, de alguma forma, podem representar impacto sonoro sobre o edifício. Por exemplo, as características do tráfego de veículos, a morfologia do entorno, topografia, os múltiplos usos das construções vizinhas, a presença de água e vegetação são fatores que isolados ou em conjunto determinam a paisagem sonora^v específica de cada local. Por outro lado, não é possível ignorar que a escola é uma fonte sonora expressiva e pode, até mesmo, ser considerada como fator de incomodo para a vizinhança, principalmente quando situada em áreas estritamente residenciais.

Nesta etapa o aluno elabora um mapa de ruído do entorno e avalia se, considerando os níveis de ruído recomendados pela legislação ambiental, a implantação da escola pode representar impacto sonoro para a vizinhança. É importante também discutir a projeção de crescimento futuro da via de tráfego e conseqüentemente, os futuros níveis de ruído do local que abrigará uma escola, de modo, que esta não perca precocemente sua qualidade ambiental. Utiliza-se em sala de aula exemplos de edificações escolares existentes no município, como a da Fig.01, para estimular a discussão sobre o entorno e sua influência na edificação.



Fig. 01 – Escola Municipal Sérgio Vieira de Mello/Leblon, RJ. – vista aérea do lote e elevação. Lote de esquina situado em área de tráfego intenso — Fonte: Google Earth e www.arcoweb.com.br – consulta em 12/07/2009

3.2 Implantação e Partido x Otimizar a posição dos ambientes em relação aos ruídos exteriores

- **Fundamentação acústica:** Atenuação pela distância, efeito da água e da vegetação, barreiras acústicas.
- **Referencial Aqua:** Otimizar a posição dos ambientes em relação aos ruídos exteriores
- **Exercício:** Iniciar uma proposta corretamente sob a ótica da acústica implica em reconhecer às características sonoras do local do projeto e imediatamente adequar a solução do edifício, desde a sua implantação, de forma que as múltiplas sensações oferecidas pelo som estejam em sintonia com os ambientes (SANTOS, 2009). Ao ignorar

a influência dos sons provenientes do entorno, a qualidade do projeto pode ser seriamente comprometida. É nesta fase que o aluno trabalha com os fatores ambientais, identificados na etapa da análise do sítio, que interferirão na qualidade da edificação.

O que garante a boa localização de uma escola é a identificação das faces do terreno melhor protegidas do ruído, e, se suas dimensões permitirem, garantir afastamento suficiente para uma boa atenuação sonora. Os espaços livres resultantes dos afastamentos são significativos porque atuam como zona de defesa aos ruídos externos. Da mesma forma que entendemos ser inaceitável uma escola em que a iluminação é insuficiente, uma escola exposta ao ruído também não se justifica. (NELSON, 2000).

Quando a ação das fontes do entorno (ruído aéreo) é prejudicial ao desenvolvimento das atividades, o usuário será obrigado a fechar portas e ou janelas. Em situações climáticas em que a ventilação natural é necessária para conforto higrotérmico, induzir ao uso de janelas fechadas, e por conseqüência, de ar condicionado, não é uma proposta afinada com o conceito de sustentabilidade, tão presente na arquitetura deste século. (NIEMEYER, 2007).

O partido arquitetônico é o caminho escolhido para resolver os problemas detectados no programa, no sítio, na legislação etc. Partidos horizontais, em um ou dois pavimentos, ficam mais resguardados dos ruídos do entorno imediato. Já, os modelos verticais inseridos em locais de edificações mais baixas, ficam mais sujeitos aos ruídos distantes. (JOSSE, 1975; ARIZMENDI, 1980).

Nesta etapa são justificadas as decisões em relação à implantação e ao partido arquitetônico. O aluno deve defender aquela que, entre tantas soluções possíveis, considerou ser a que melhor atende às necessidades específicas do projeto.

3.3 Setorização x Otimizar a posição dos ambientes entre si

- Fundamentação acústica: Propagação sonora: transmissão. NBR 10152.
- Referencial Aqua: Otimizar a posição dos ambientes entre si.
- Exercício: O aluno deve avaliar minuciosamente a dinâmica das atividades definidas no programa de necessidades, identificando os ambientes que apresentam maior sensibilidade ao ruído (espaços sensíveis) e aqueles que, pelas características de suas atividades representam as fontes sonoras.

O sistema distributivo, que corresponde aos fluxos de circulação entre os diferentes setores do edifício, influi significativamente na acústica do edifício. A redução dos percursos é sempre positiva, desde que não determine relações nocivas de proximidade entre os ambientes.

Na setorização, os espaços sensíveis deverão ser localizados em áreas protegidas do ruído externo, mas também isoladas entre si, para se garantir a privacidade em seu interior. As áreas destinadas a espaços ruidosos (oficinas, refeitórios, quadras, equipamentos etc) deverão ser afastados dos espaços sensíveis (salas de aula, berçários). Em muitos estudos foi constatado que, em escolas, as fontes sonoras internas são, por vezes, mais perturbadoras do que as externas.

Nesta etapa os níveis de ruído recomendados pela NBR10152 (ABNT/98) aos diferentes setores são confrontados com o mapa de ruído do entorno e os níveis estimados para as fontes sonoras internas para identificar os conflitos gerados por situações de proximidade, contigüidade ou superposição entre espaços sensíveis e ruidosos.



Fig. 02– Escola Edmundo Bittencourt – Arquiteto Afonso Eduardo Reidy; Exemplo da ótima setorização do bloco das salas de aula, que se localiza em oposição ao parque aquático. Foto do autor

3.4 Forma: Otimizar a Forma e o Volume dos Ambientes em face da Relação Acústica Interna

- Fundamentação acústica: Propagação sonora: reflexão e absorção. Condicionamento Acústico. NBR 12179.
- Referencial Aqua: Otimizar a forma e o volume dos ambientes em face da relação acústica interna/ Controlar a acústica interna dos ambientes
- Exercício: A forma e rugosidade das superfícies interferem na distribuição do som. Superfícies convexas ou irregulares contribuem para a difusão dos raios sonoros, enquanto as superfícies côncavas tendem a concentrá-los. Superfícies revestidas com materiais porosos ou vazados absorvem parte da energia incidente, resultando na redução do som refletido.

Ao definir a volumetria, forma, escala, materiais de revestimento o aluno está – mesmo ser ter claramente esta consciência – definindo a sonoridade de um espaço, minimizando ou acentuando fenômenos acústicos, enfim criando uma personalidade acústica para a edificação.

Em uma escola, além de ótima iluminação e ventilação, as salas de aula precisam ter excelentes condições de compreensão das palavras emitidas. Salas que apresentam pé direito elevado e grande profundidade não apresentam boas condições de audibilidade, principalmente para os alunos situados no fundo do ambiente. Em função da volumetria, tendem a ser muito reverberantes, exigindo um tratamento específico para a correção do tempo de reverberação. (ARAU 1999). O traçado do perfil do teto, que quase nunca é considerado, pode favorecer a audibilidade ao fundo da sala, pela redução da diferença entre o trajetos do som direto e refletido.

3.5 Materialidade x Desempenho Acústico dos Materiais

- Fundamentação acústica: Materiais de absorção e isolamento.
- Referencial: Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos: Desempenho acústico dos produtos/ Isolar os ambientes sensíveis em relação ao espaço exterior/ Limitar o nível de ruído de impactos transmitidos nos ambientes sensíveis/ Limitar o nível de ruído de equipamentos nos ambientes sensíveis/ Prever

isolamento do ruído aéreo entre ambientes, controlar o tempo de propagação do som nos ambientes.

- Exercício: O conhecimento das propriedades dos materiais propiciará o uso correto destes, para cada situação arquitetônica. Composto pela estrutura, fechamentos e preenchimentos dos espaços que darão suporte a forma, o sistema, conjugado aos materiais, definirão a sonoridade do local. Os materiais, por sua vez, deverão atender às solicitações de segurança, térmicas, acústicas, decorativas e estar adequados ao princípio construtivo proposto.

Os materiais de vedação e esquadrias precisam garantir os níveis de ruído de fundo recomendados pelas normas técnicas. São explicados os diferentes princípios de funcionamento de paredes que obedecem a “lei da massa” e dos sistemas do tipo “massa-mola-massa”. Os materiais de absorção são utilizados em exercícios para ajuste do tempo de reverberação em espaços onde a audibilidade é fator prioritário (salas de aula universal, auditórios, salas de música) e para cálculo de atenuação sonora em espaços de aglomeração (refeitórios, hall de entrada, circulações) ou casas de máquina. Finalmente são discutidos os princípios gerais para redução de ruído de impacto como, por exemplo, tráfego de pessoas e vibração de equipamentos e tubulações.

O aluno deve, finalmente, justificar suas especificações a partir do desempenho acústico em consonância com as demais condicionantes de projeto (peso, durabilidade, aspectos plásticos, etc).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como se pode observar, a metodologia de projeto desenvolvida nos ateliês possibilita a integração com os critérios adotados pelo referencial AQUA. Em cada etapa de concepção do projeto, sem que haja qualquer impedimento no processo criativo do aluno, é possível aplicar os fundamentos de acústica e com isso possibilitar que o projeto atenda uma das etapas de certificação. É obrigatório que nos dias de hoje, as discussões relativas à sustentabilidade façam parte da formação dos estudantes de arquitetura. E as escolas de arquitetura precisam preparar estes futuros profissionais para atuarem em um cenário em que a certificação se faz cada vez mais presente.

A acústica no ambiente escolar como objeto central deste trabalho, relaciona-se ao nosso reconhecimento deste espaço como de importância suma na consolidação do homem como cidadão, no qual a qualidade da arquitetura representa papel relevante para a materialização da função pedagógica, na formação do sujeito, uma vez que “*as relações do indivíduo com o espaço fazem parte dos primeiros aprendizados culturais e não cessam de se desenvolver*” (CLAVAL,1999).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR-10151 - *Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas Visando o Conforto da Comunidade*. ABNT. Rio de Janeiro. 2000.

ABNT NBR 10152 – Níveis de ruído para conforto acústico.

ABNT NBR 12179 – Tratamento acústico em recintos fechados.

ARAU,H. ABC de La Acústica arquitectónica Ed. Ceac, SA, 1999

ARIZMENDI, Luis J. Tratado Fundamental de Acústica en La Edificacion, Pamplona, EUNSA, 1980

CLAVAL,Paul. A geografia Cultural. Florianópolis: Editora da UFSC, 1999.p.189

FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Referencial Técnico de certificação – Edifícios do setor de serviços – Processo AQUA** (Escritórios – Edifícios escolares). Versão 0 de 15/10/2007. São Paulo/SP: Fundação Vanzolini, 2007.

JOSSE, R La Acústica en la Construcion, Ed. Gustavo Gilli SA, Barcelona, 1975

NELSON, Peggy B. – Improving Acoustics in American Schools, LANGUAGE, SPEECH, AND HEARING SERVICES IN SCHOOLS • Vol. 31 • 389–390 • October 2000

NIEMEYER, M.L. Conforto Acústico e Térmico em Ambiente Urbano: Uma Proposta Metodológica, Tese de Doutorado, COPPE/UFRJ - Ano de Obtenção: 2007.

PEDRAZZI, T.; ENGEL, D.; KRÜGER, E.; ZANNIN, P.H.T. Avaliação do desempenho acústico em salas de aula do Cefet – Pr. In: ENCAC, Florianópolis, 2001.

SANTOS, M.J.O. Ruído no ambiente escolar: causas e consequências. Rio de Janeiro, Dissertação de Mestrado, ProArq, Universidade Federal do Rio de Janeiro 1992.

_____ A Reta, A Curva e o Som – A integração da acústica ao projeto de arquitetura a partir do arquiteto. Rio de Janeiro, Tese de Doutorado, ProArq, UFRJ 2009

ⁱ BERTOLLI, Stelamaris Rolla (S. Carlos); VIVEIROS, Elvira (UFSC); LOSSO, Marco (UFSC); KOWALTOWSKI, Doris (S. Carlos); CLÍMACO, Rosana (UNB); NUNES, Maria Fernanda (URGS); SANTOS, Maria Julia (UFRJ)

ⁱⁱ ORNSTEIN, Sheila (USP); ROMERO, Marcelo (USP)

ⁱⁱⁱ Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro

^{iv} Baseado no método francês HQE (Haute Qualité Environnementale) foi adaptado para a realidade brasileira pela Fundação Vanzolini)

^v paisagem sonora é uma terminologia estabelecida e utilizada por M. Schafer para definir o som que nos rodeia resultante de desenhos espontâneos ou pré-concebidos do meio construído e/ou natural. M. Schafer é músico e, desde os anos 70, desenvolve pesquisa sobre sons, percepção e ambiente.