

Nº 179591

Ruído ambiental: panorama sobre normas, recomendações e legislação

Marcelo de Mello Aquilino

*Palestra apresentada na
Encontro Internacional de
Audiologia, 4., 2024, Recife. 35
slides.*

A série “Comunicação Técnica” compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública. **PROIBIDO REPRODUÇÃO**



» ENCONTRO « Internacional DE AUDIOLOGIA

PRÉ-CONGRESSO: 09 DE ABRIL

10 A 12 DE ABRIL DE 2025

RECIFE-PE

Ruído Ambiental Panorama sobre Normas, Recomendações e Legislação

IPT - Laboratório de Conforto Ambiental – 10/04/2025

Físico Marcelo de Mello Aquilino - aquilino@ipt.br

ipt

SÃO PAULO
GOVERNO
DO ESTADO

Realização

ABA
ACADEMIA BRASILEIRA
DE AUDIOLOGIA

Organização

Tribeca

Abordagem acústica - Vertentes

Poder público; Sociedade civil; Área técnica; Saúde

- **A união das vertentes técnica, jurídica, legislativa, social e saúde, proporciona:**
 - Desenvolvimento e discussão sobre o entendimento dos fenômenos que estão envolvidos no tema de Poluição Sonora,
 - Potencialização da melhoria das condições de vida da população;
 - Sinergia com a sociedade civil, o poder público, a área da saúde e a área empresarial na busca de soluções.
- **O desafio do enfrentamento da Poluição Sonora não demanda somente a produção de relatórios técnicos, mas o entendimento do assunto e desenvolvimento de soluções nas esferas:**
 - Executiva, Legislativa e Jurídica;
 - Social;
 - Empresarial;
 - E na área da Saúde e área Técnica.

Discussão acústica que o IPT vem pautando

- A atuação do IPT na área de acústica vem desde a década de 70.
- A discussão sobre Poluição sonora se intensificou nos últimos 10 anos.



Níveis de ruído em zonas especiais da cidade voltam a ser debatidos em audiência pública



Audiência Pública da Comissão Permanente de Política Urbana, Metropolitana e Meio Ambiente desta quinta-feira (26/5)

Audiência pública – Ministério Público & IPT

22.06.2022, às 8h30

Audiência Pública:
Impactos do Ruído na Saúde
e Conforto da População

Programação

8h30 - Solenidade de Abertura

Procurador-Geral de Justiça
Secretária do Conselho Superior do Ministério Público
Corregedor Geral do Ministério Público
Diretor da Escola Superior do Ministério Público
Diretor Executivo do IPT
Coordenador do Centro Técnico de Habitação e Edificações do IPT

9h - Poluição e Incomodidade Sonora: Problema de Saúde Pública

Adelaide Nardocci - Professora pesquisadora da Faculdade de Saúde Pública da USP
Paulo Saldiva - Professor pesquisador da Faculdade de Medicina da USP

9h40 - Sociedade Civil no Enfrentamento da Poluição e Incomodidade Sonora

Sergio Reze - Movimento Defesa São Paulo - MDSP
Jupira Cahuy - Movimento de Moradores da Água Branca e Cades Lapa

10h20 - Poluição e Incomodidade Sonora: Estabelecimentos Comerciais - Aspectos Técnicos

Fulvio Vittorino - Centro Técnico Habitação e Edificações IPT
Sindicatos (estabelecimentos comerciais)

11h - Poluição e Incomodidade Sonora: Estabelecimentos Comerciais - Aspectos Jurídicos

Jorge Alberto Mamede Masseran – 6º Promotor de Justiça Meio Ambiente da Capital

14h - Poluição e Incomodidade Sonora - Construção Civil - Aspectos Técnicos

Fulvio Vittorino - Centro Técnico Habitação e Edificações IPT
Sinduscon SP

Representante da Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos

15h - Poluição e Incomodidade Sonora - Construção Civil - Aspectos Jurídicos

Geraldo Rangel de França Neto – Promotor de Justiça da Capital

15h20 - Poder Público e Controle da Poluição e Incomodidade Sonora

Guilherme Higa – Diretor Técnico da Divisão do Silêncio Urbano
Representante da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Governo do Estado de SP
Marcelo Aquilino - Centro Técnico Habitação e Edificações IPT
Paulo Frange – Presidência da Comissão de Política Urbana, Metropolitana e Meio Ambiente
Mário Maurici de Lima Moraes – Presidente da Comissão de Educação e Cultura da ALESP

17h - Leitura do Relatório Final e Encerramento

ipt
INSTITUTO DE
PESQUISAS
TECNOLOGICAS

LOCAL
Auditório Queiroz Filho
Rua Riachuelo, 115 - Sé

MPSP
MINISTÉRIO PÚBLICO
DO ESTADO DE SÃO PAULO

Legislação no Brasil



- O debate técnico sobre Poluição Sonora vem sendo feito exaustivamente em São Paulo, porém depara-se agora com o aspecto da **incomodidade sonora**. Como abordar a questão do **direito ao sossego** e como avaliar os **impactos na saúde** devido à exposição da população ao ruído.
- **A normalização e a legislação, não são suficientes para avaliação da incomodidade sonora:**
 - devido a complexidade das fontes geradoras de ruído;
 - métodos de avaliação que podem não ser adequados para a constatação da poluição sonora.

Critérios Brasileiros para Ruído

No Brasil a avaliação do ruído segue as Resoluções do CONAMA, que tem força de lei, onde são citadas duas normas técnicas que estabelecem métodos e critérios gerais de medição e avaliação.

A avaliação do ruído e da poluição sonora seguem:

Resolução CONAMA nº 1, de 1990, que cita duas normas técnicas da ABNT:

- NBR 10.151 – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas;
- NBR 10.152 - Níveis de pressão sonora aceitáveis dentro de residências e edifícios, conforme o tipo de utilização.

Além dessas normas, os municípios têm sua própria legislação sobre os níveis de pressão sonora permitidos, conforme o zoneamento das cidades.

NORMALIZAÇÃO BRASILEIRA – RUÍDO AMBIENTAL

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
10151

Segunda edição
31.05.2019

Versão corrigida
31.03.2020

Acústica — Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas — Aplicação de uso geral

Acoustics — Measurement and evaluation of sound pressure levels in inhabited environments — Application for general use



NORMALIZAÇÃO BRASILEIRA – RUÍDO INTERNO

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
10152

Segunda edição
24.11.2017

Versão corrigida
31.03.2020

Acústica — Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações

Acoustics — Sound pressure levels of indoor environments



NORMALIZAÇÃO BRASILEIRA DESEMPENHO ACÚSTICO

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
15575-1

Quarta edição
19.02.2013

Válida a partir de
19.07.2013

Edificações habitacionais — Desempenho
Parte 1: Requisitos gerais

*Residential buildings — Performance
Part 1: General requirements*

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
15575-4

Quarta edição
19.02.2013

Válida a partir de
19.07.2013

Edificações habitacionais — Desempenho
Parte 4: Requisitos para os sistemas de
vedações verticais internas e externas — SVVIE

*Residential buildings — Performance
Part 4: Requirements for internal and external wall systems*

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
15575-6

Quarta edição
19.02.2013

Válida a partir de
19.07.2013

Edificações habitacionais — Desempenho
Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários

*Residential buildings — Performance
Part 6: Requirements for hydrosanitary systems*

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
15575-3

Quarta edição
19.02.2013

Válida a partir de
19.07.2013

Edificações habitacionais — Desempenho
Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos

*Residential buildings — Performance
Part 3: Requirements for floor systems*

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
15575-5

Quarta edição
19.02.2013

Válida a partir de
19.07.2013

Edificações habitacionais — Desempenho
Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas

*Residential buildings — Performance
Part 5: Requirements for roofing systems*

O que a Lei fala sobre Poluição

Poluição Sonora

- Política Nacional do Meio Ambiente estabelecida pela Lei Federal 6.938 de 1981.

Esta lei define como:

- **POLUIÇÃO:**

- Degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente prejudiquem a saúde, a segurança e o bem estar da população.
- Criação de condições adversas às atividades sociais e econômicas.

- **POLUIDOR:**

- Pessoa **física** ou **jurídica, de direito público ou privado**, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental.

POLUIÇÃO SONORA EM CIDADES

Algumas causas:

- Aumento da circulação de veículos;
- Adensamento dos espaços, aproximando fontes de ruído e receptores;
 - Atividades de lazer;
 - Aumento das atividades de produção;
- Dentre outras.



INCOMODIDADE SONORA

- Existem Leis e normas nos âmbitos:

- Federal, Estadual e Municipal.

- A pergunta que se faz: Como avaliar o ruído, de forma a caracterizar a poluição sonora, o incômodo que é provocado e os possíveis danos a saúde?

- **A pergunta é importante pois a poluição sonora não está relacionada somente ao nível do ruído (estabelecido em leis e normas):**

- mas à incomodidade que o ruído provoca aos habitantes.

- **A incomodidade pode existir mesmo quando os níveis de ruído estejam dentro dos parâmetros que as normas e leis estabelecem como aceitáveis.**

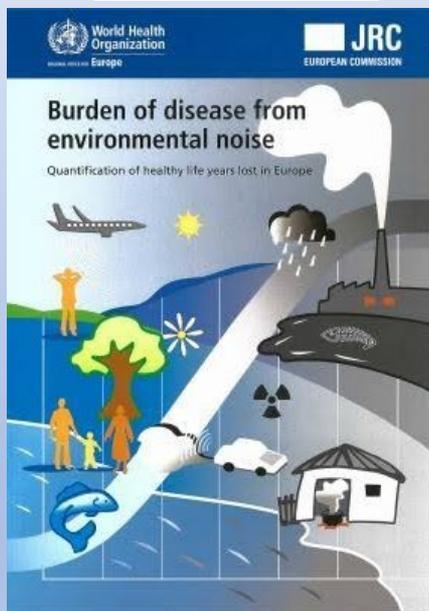
- **O ruído nas cidades deve ser tratado de forma epidemiológica.**

Não é somente barulho! É um problema de saúde pública e cidadania



Nações Unidas
Brasil

ODS



Garantir o acesso à saúde de qualidade e promover o bem-estar para todos, em todas as idades



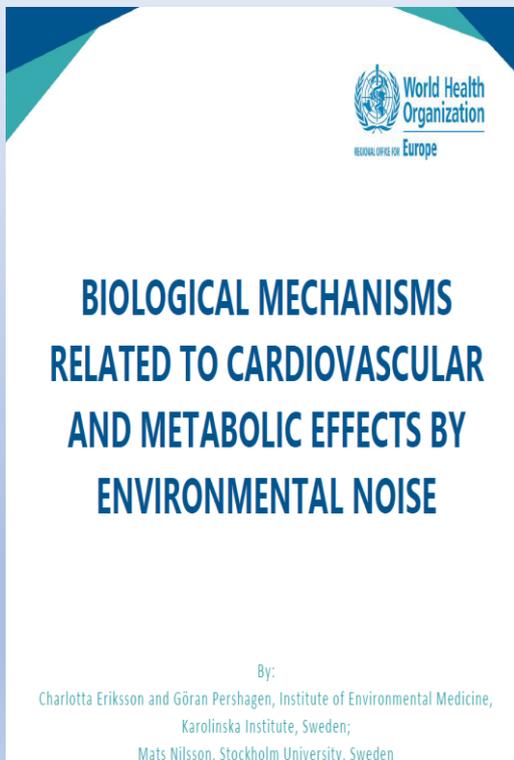
Tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis

O Programa da ONU para Meio Ambiente já coloca o Ruído como principal aspecto em seu relatório



O Programa da ONU para o Meio Ambiente (PNUMA) trabalha para identificar e chamar a atenção para questões emergentes de preocupação ambiental.

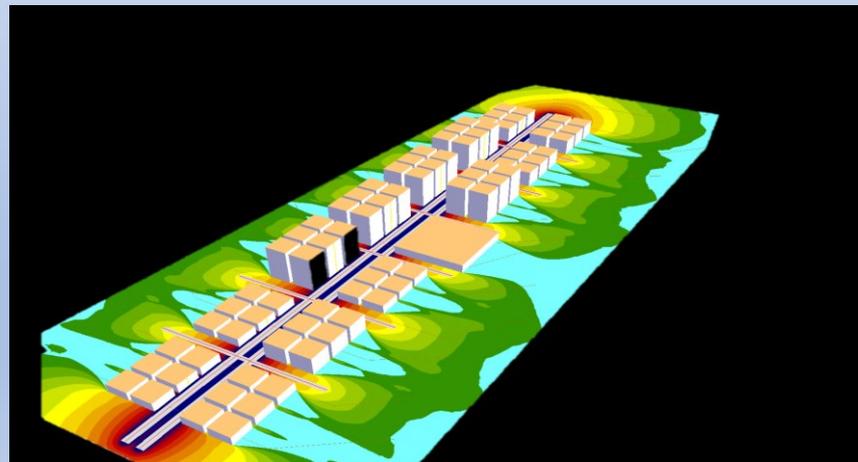
Não é somente barulho! É um problema de saúde pública



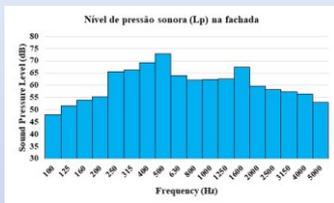
- A Organização Mundial da Saúde – OMS vem apresentando estudos epidemiológicos, que associam o ruído a diversas morbidades, como:
 - Doenças cardiovasculares;
 - Diabetes;
 - Hipertensão;
 - Problemas renais;
 - etc.
- O excesso de ruído está associado também à:
 - Baixa produtividade de trabalhadores e estudantes;
 - Problemas psicológicos;
 - Zumbido no ouvido;
 - Perda auditiva;
 - etc.

Propagação Sonora

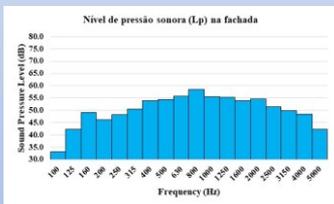
O som atravessa, ruas, invade territórios e não pode ser direcionado como o fluxo de rio.



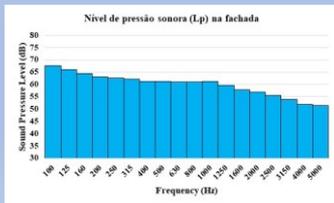
Diferenças e Propagação



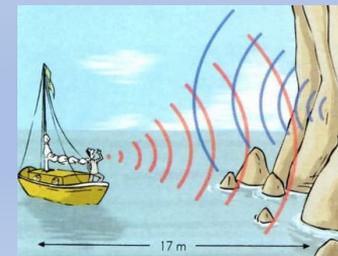
O som pode se propagar de forma direta



O som muda de direção quando passar por obstáculos (difração)



O som pode ser refletido



Som, ruído e barulho

Como podemos diferenciar os termos?



<https://pixabay.com/pt/users/freestocks-photos-7014431/>



<https://pixabay.com/pt/vectors/bast%c3%a3o-sopro-express%c3%b5es-fran%c3%a7aises-1300648/>



<https://pixabay.com/pt/users/sasint-3639875/>

- O **Som** é uma sensação produzida no sistema auditivo resultante de vibrações das moléculas do ar que se propagam a partir de estruturas vibrantes.

- O **Ruído** é o **Som** indesejado!
- O **Barulho** é um **Ruído** intrusivo!

Sensação x Energia sonora



Sensação sonora

e

Energia sonora



Valores em decibels

Aumentando **10 dB**, **dobra-se** a sensação de ruído

55 dBA



65 dBA



75 dBA



85 dBA

2 x a sensação

4 x a sensação

8 x a sensação

Aumentando-se **3 dB**, **dobra-se** a energia sonora

55 dBA



58 dBA



61 dBA



64 dBA



67 dBA



2

x

4

x

8

x

16

x

32

x

64



73 dBA



128

76 dBA



256

79 dBA



512

82 dBA



1024

85 dBA

1000 x a energia

Parâmetros de Incomodidade sonora OMS e América Latina



Exposição ao ruído (LAeq em dBA) que apresentam **riscos para as populações:**

Valores maiores do que 50 dBA

Limites adotados na América Latina (LAeq)

País	Diurno	Noturno
Argentina	55	45
Bolívia	65	55
Brasil	55	50
Chile	55	45
Colômbia	65	45
Equador	50	40
Paraguai	60	45
Peru	60	50
Suriname	55	45
Uruguai	45 a 65	35 a 55
Venezuela	55	45

Norma ABNT NBR 10.151-2019 (2020)

Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período (dBA)

Tipos de áreas habitadas	RLAeq Limites de níveis de pressão sonora (dB)	
	Período diurno	Período noturno
Área de residências rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista predominantemente residencial	55	50
Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa	60	55
Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

O QUE SIGNIFICA LA_{eq} ?

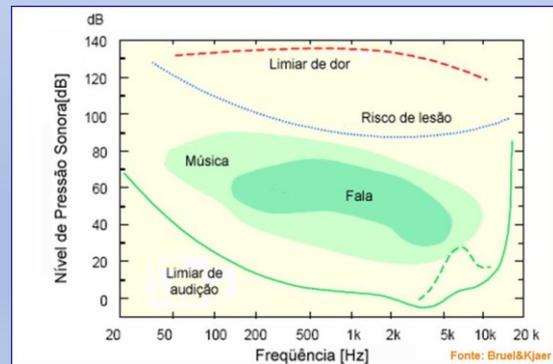
LA_{eq} é o nível de pressão sonora contínuo **equivalente** ponderada em A, integrado em um

Considera-se uma média e em uma média, admitem-se valores maiores e menores do que o valor médio

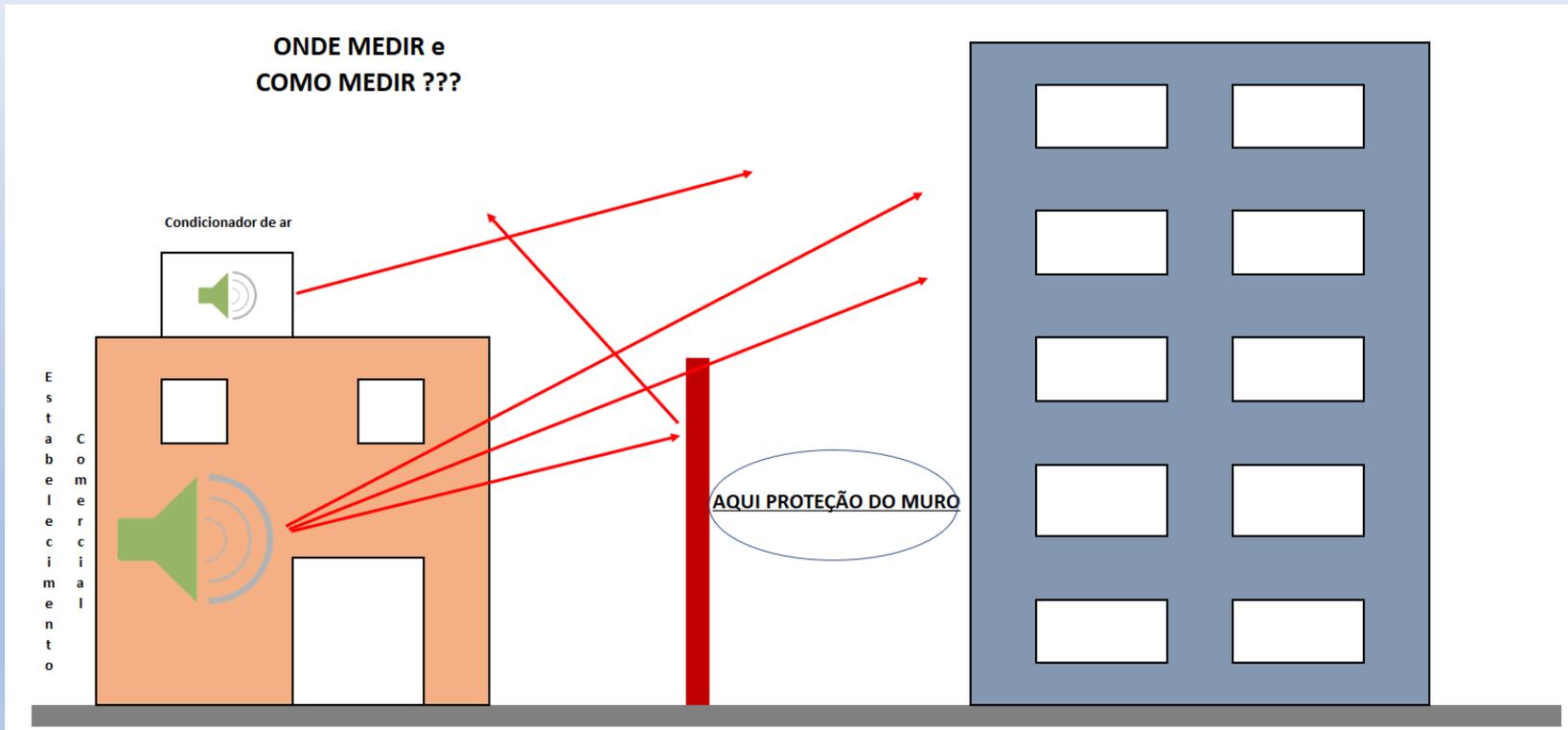
intervalo de tempo

Qual intervalo de tempo utilizar?

Ponderação A – ajusta ao comportamento do ouvido humano.



Como medir? Quanto, Quando e Onde ?



Como controlar a poluição sonora?

Conscientizar • Educação da população quanto aos malefícios da exposição ao ruído

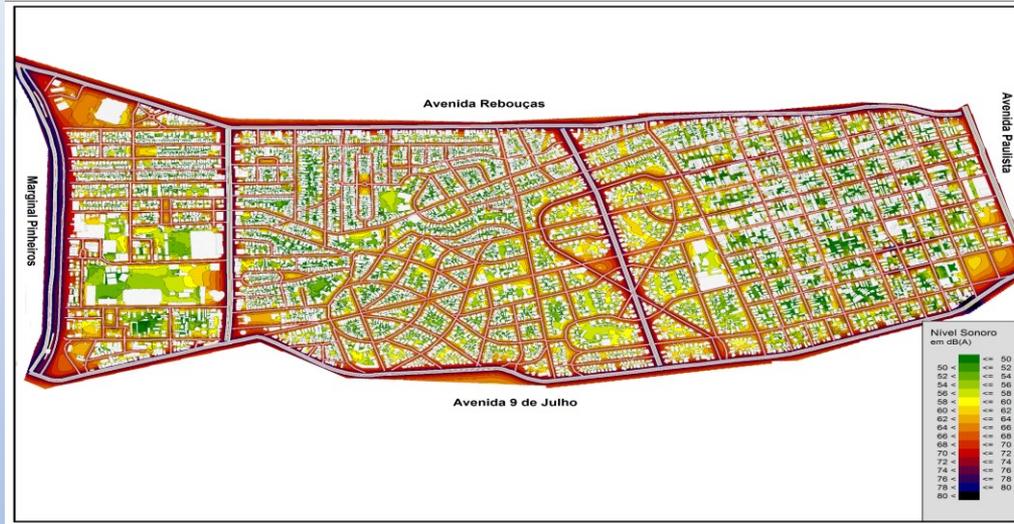
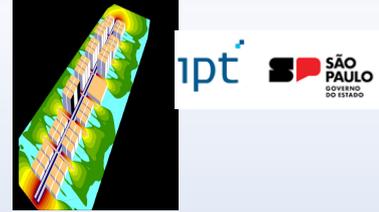
Legislar • Criação de legislação eficiente e factível

Diagnosticar • Quantificar o ruído

Quantificar • Medindo – porém medições em grande escala podem ser impraticáveis

Uma das soluções • Mapear o ruído da cidade e FISCALIZAR

O mapa é um diagnóstico !



Mapa de ruído elaborado pelo IPT

Para diagnosticar é necessário método;

**O MAPA DE RUÍDO É O DIAGNÓSTICO
ATRAVÉS DELE FAREMOS O PROGNÓSTICO PARA PROMOVER MELHORIA AMBIENTAL**

Lei de mapeamento sonora da Cidade de São Paulo

Lei Municipal n°16.499/16 da cidade de São Paulo
estabelece o mapeamento de ruído da cidade.

Prazo estabelecido em lei era de **7 anos**

O prazo foi prorrogado por mais **7 anos**

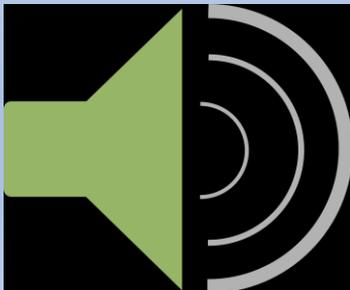
Razões para mitigar ao máximo o ruído das cidades Jamais pensar em aumentar os limites!!!

Excesso de ruído é incompatível com a saúde pública:

- **Incomoda e provoca doenças físicas e psicológicas.**

Aumentar os níveis de ruído, já estabelecidos por normas e pela OMS significa:

- Ir na **CONTRA-MÃO do MUNDO** em questões ambientais e de saúde pública.



Ruído excessivo:

- **Devasta a paisagem sonora da cidade;**
- **Afeta a qualidade de vida dos habitantes.**

Há coisas que mudam, mas outras não!!!

A cidade sofre alterações



Mariordo. São Paulo Congonhas 2. Wikipedia, 2005. Available at: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Sao_Paulo_Congonhas_2.jpg>

A orelha **não** muda

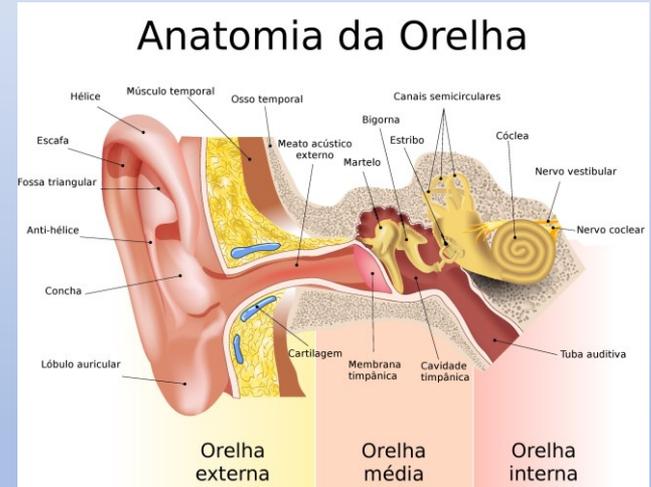


Ilustração: SVETLANA VERBINSKAYA / Shutterstock.com



O que temos que ter em mente para
abordar a questão de ruído ambiental e
urbano

MAPEAR
LEI MUNICIPAL DE SÃO PAULO
16.499 DE 2016
ADIADA POR MAIS 7 ANOS

DESAFIOS

Dentre muitos cito alguns:

- Mitigar o ruído no meio urbano e dentro dos edifícios;
- Melhorar a qualidade acústica dos ambientes residenciais;
 - Educação;
- Respeito aos direitos de cada um.

Considerações

- **O Brasil possui normalização e legislação para avaliação do nível de pressão sonora de ambientes internos e externos:**
 - Normas ABNT NBR 10.151 e 10.152;
 - Leis municipais.
- **A normalização e legislação, hoje vigentes, não são suficientes para avaliação da incomodidade sonora:**
 - devido a complexidade das fontes geradoras de ruído;
 - métodos de avaliação que podem não ser adequados para a constatação da poluição sonora.
- **O projeto da cidade deve seguir diretrizes acústicas seguras além de obedecer as boas práticas de projeto acústico:**
 - O mapa de ruído é o diagnóstico que dará segurança para a gestão acústica das cidades
 - Campanhas de conscientização são fundamentais
 - Os parâmetros da OMS e das Nações Unidas são robustos e confiáveis devendo ser seguidos.
- **O mapeamento de ruído da cidade é fundamental para que a gestão pública, os projetistas e a população tenham subsídios para o desenvolvimento de políticas públicas e edificações adequadas para suas finalidades, não causando impacto negativo para a população.**
 - Quanto a área da saúde também é importante epidemiologicamente.

Como controlar a quantidade e a qualidade do som ?

- Área técnica

- Projetos adequados



- Estudos de Impacto ambiental



Saúde e bem estar da população

- Cidadania e Poder Público

- Educação
- Empatia
- Legislação adequada e factível
- Avaliações consistentes, para quantificação da incomodidade
- Fiscalização eficiente



» ENCONTRO « Internacional DE AUDIOLOGIA

PRÉ-CONGRESSO: 09 DE ABRIL

10 A 12 DE ABRIL DE 2025

RECIFE-PE

OBRIGADO PELA ATENÇÃO

IPT - Laboratório de Conforto Ambiental – 10/04/2025

Físico Marcelo de Mello Aquilino - aquilino@ipt.br

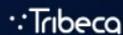
ipt

 **SÃO PAULO**
GOVERNO DO ESTADO

Realização


ABA
ACADEMIA BRASILEIRA
DE AUDIOLOGIA

Organização

 Tribeca