



Associação  
Brasileira para a  
Qualidade Acústica



## Tecnologia

Trabalhando a favor do bem-estar.



## Qualidade de vida

Conforto acústico é saúde para todos.



## Sustentabilidade

Respeito à vida, ao ser humano e ao planeta.



# Palestra

## Acústica Arquitetônica

### OFFICE SOLUTION 2014

Arq. MSc. Nelson Solano Vianna  
[solano@usp.br](mailto:solano@usp.br) – [geros@geros.com.br](mailto:geros@geros.com.br)





[www.geros.com.br](http://www.geros.com.br)

[geros@geros.com.br](mailto:geros@geros.com.br) – [solano@usp.br](mailto:solano@usp.br)

Tel. (11) 3338.04.10

Arq. Nelson Solano Vianna

# *1. Os dois tipos de problemas da acústica nas edificações*



## 1. OS QUE VISAM A OBTENÇÃO DE BOAS CONDIÇÕES DE SOSSEGO E TRABALHO

**Objetivo:** a obtenção de níveis de ruído internos máximos aceitáveis - L em dB(A) - estipulados pela norma NBR 10152

A redução de L se dá predominantemente pela adoção de medidas de **ISOLAMENTO** acústico

Passos:

- determino os níveis de ruído fora do ambiente estudado (fonte externa)
- determino os níveis de ruído internos máximos aceitáveis (norma)
- determino a diferença entre ambos (é o quanto a envolvente deverá isolar\*)

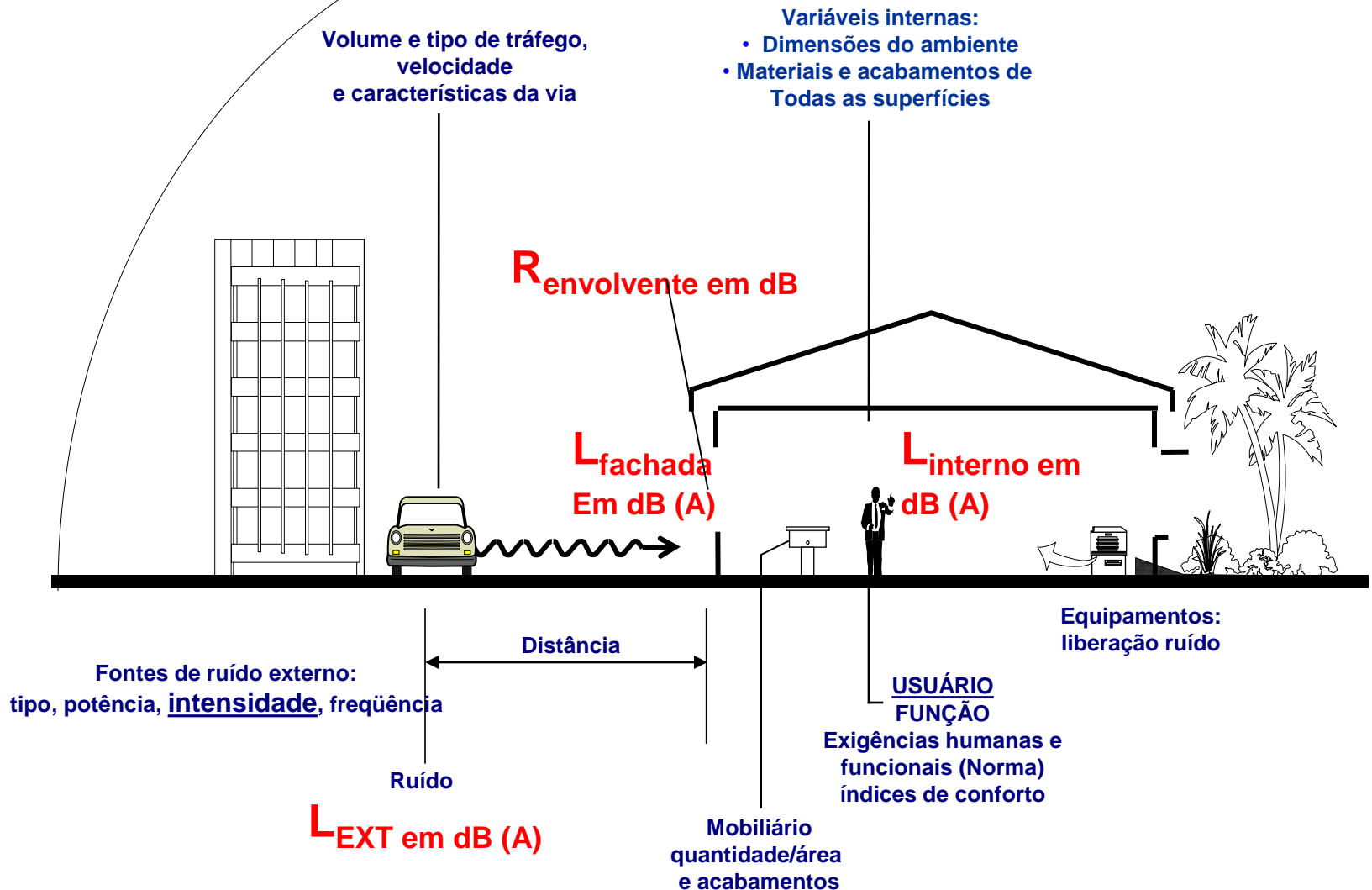
A acústica está no âmbito do urbanismo (*quanto a fonte é externa*) e do edifício (*neste caso quando as fontes são internas*)

**Exemplo: ESCRITÓRIOS, Residências, Restaurantes, Escolas, Museus, Indústrias, Bancos,etc.,etc.**

*(\*) Este raciocínio direto só vale para 1000 Hz. Para as demais frequências precisa-se fazer algumas conversões.*



# Os dois tipos de problemas acústicos



## 2. OS QUE VISAM O BOM CONDICIONAMENTO ACÚSTICO DOS AMBIENTES, OU SEJA, A BOA AUDIÇÃO

**Objetivo:** a obtenção de boas condições de audibilidade (inteligibilidade) para a palavra falada ou música

Nestes casos a preocupação básica é com a **ABSORÇÃO**, portanto, com a **reverberação** e a **reflexão dos sons** (boa distribuição dos sons pelo ambiente).

Isto estaria ligado ao uso dos materiais e com a própria forma e dimensão do local.

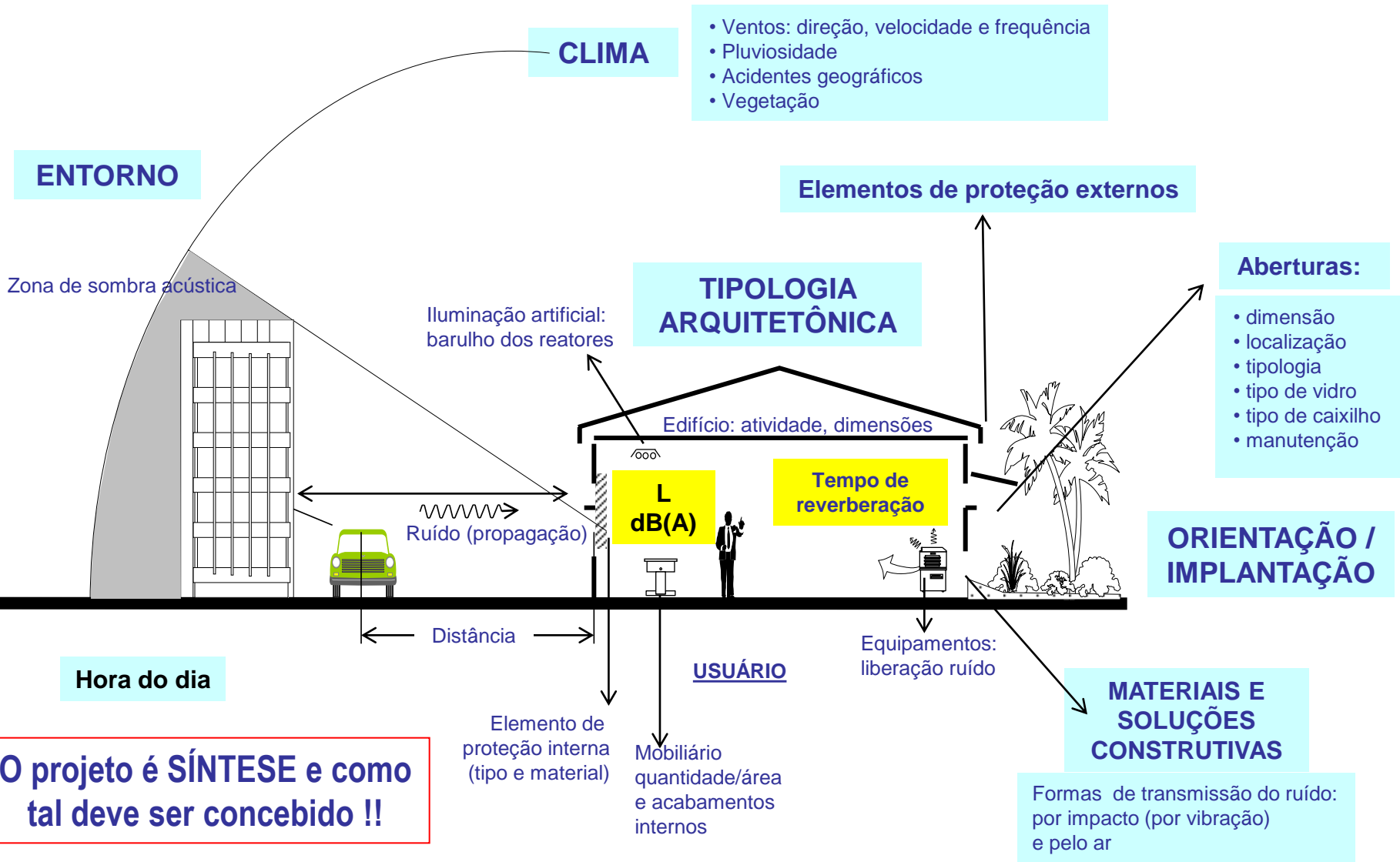
A acústica é essencialmente projeto do edifício.

**Exemplos: Teatros, Cinemas, Auditórios, Salas de Espetáculo, Estúdios de Gravação e Igrejas e HOME THEATERS**

***A PARTIR DE AGORA DENOMINADOS “TEATROS” ou “TEATROS E AFINS”***



# PRINCIPAIS VARIÁVEIS DO CONFORTO ACÚSTICO



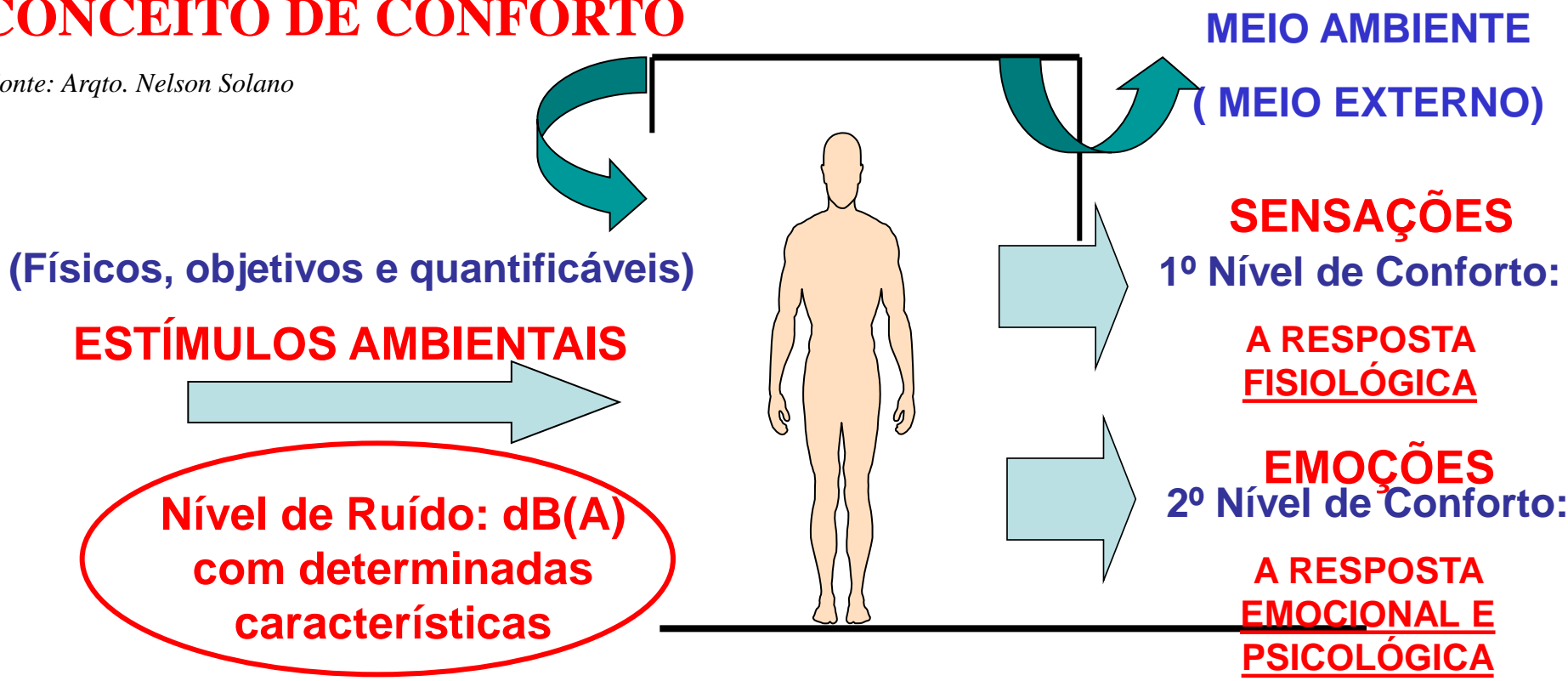
## 2. PERCEPÇÃO HUMANA (PSICOACÚSTICA)

*Como reagimos aos estímulos sonoros?*



# CONCEITO DE CONFORTO

Fonte: Arqto. Nelson Solano



- O grau de irritabilidade ou de conforto depende da relação **MENTE – MEIO** e, portanto, de aspectos **fisiológicos** mas também dos **psicológicos**, emocionais, culturais, da personalidade e da própria atividade.

Desde desconforto até situações mais graves tais como:

- Enjões e sonolência
- Dor de cabeça
- Perda da concentração
- Baixa da produtividade
- Absenteísmo
- Insônia e estresse
- Perda parcial ou total da audição
- Consequências no sistema nervoso central



- Consequências no sistema gastro-intestinal (prisão de ventre ou diarreia)
- Consequências no sistema circulatório e coração
- Dilata a pupila longitudinalmente causando cansaço
- Pode afetar o crescimento
- O ruído interfere no sono mesmo quando o homem se adapta a ele
- Úlcera, pressão arterial elevada
- Alteração do nível de açúcar no sangue
- Redução dos reflexos motores (num automóvel o L pode chegar a até 100 dB de infrasons e reduzi-los em até 30%).
- Os infra-sons não são percebidos pelo ouvido mas por outras partes do corpo (ex.olhos). Somos mais sensíveis a eles que as altas frequências.

## • Interferência na comunicação: AUDIBILIDADE E INTELIGIBILIDADE → ESCRITÓRIOS

- 85% ou mais – condições muito boas de audição
- 75% - condições satisfatórias de audição
- 65% - condições aceitáveis de audição, porém, o escutar já se torna fatigante
- 55% ou menos – condições insatisfatórias de audição.

**Ex.: escolas públicas do RJ do Niemeyer (20% SIL)**  
*Speech Interference Level*



## EFEITOS DO RUÍDO

*Fonte: NR-15 Atividades e Operações  
Insalubres, Anexo nº 1*

Nível de Ruído em dB	Máxima Exposição Diária Permissível
(A) 85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 h e 30 m
90	4 horas
91	3 h e 30 m
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 horas e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos



# Normas Brasileiras

NBR 10.151 – Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade (NÍVEL SONORO EXTERNO)

NBR 10.152 – Níveis de ruído para conforto acústico (NÍVEL SONORO INTERNO)

NBR 12.179 – Tratamento acústico em recintos fechados – Procedimentos (Isolamento e condicionamento acústico - TR)

NBR 15.575 – Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – DESEMPENHO (Não é exclusivo a questão acústica)

# FIM

# MUITO OBRIGADO !

**Arq. MSc. Nelson Solano Vianna**  
[solano@usp.br](mailto:solano@usp.br) – [geros@geros.com.br](mailto:geros@geros.com.br)