



ACÚSTICA EM AMBIENTES DE SAÚDE



MISSÃO

ATENDER COM EXCELÊNCIA AS NECESSIDADES DO CLIENTE POR MEIO DE SOLUÇÕES EM ENGENHARIA DE ÁUDIO, ACÚSTICA ARQUITETÔNICA E AMBIENTAL.

25 anos de fundação

150 projetos/ano

SOLUÇÕES ACÚSTICAS em qualquer área ou segmento



AUDIUM
Áudio e Acústica

M.Sc. Arq^a Débora Barretto

DIRETORA DA AUDIUM – ÁUDIO E ACÚSTICA

PROFESSORA DO CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO DA UNIME

COORDENADORA DA PÓS-GRADUAÇÃO EM “CONFORTO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE NA ARQUITETURA E NO URBANISMO” DA UNIME

MESTRE EM ENGENHARIA AMBIENTAL URBANA NA ÁREA DE POLUIÇÃO SONORA – UFBA

ESPECIALISTA EM ACÚSTICA NAS CONSTRUÇÕES - UPM / Espanha

VICE-PRESIDENTE DA SOBRAC - SOCIEDADE BRASILEIRA DE ACÚSTICA

COMPÕE O COMITÊ TÉCNICO DE ESTUDOS DE ACÚSTICA DA ABNT

ACÚSTICA – CIÊNCIA QUE ESTUDA O SOM

*O som tem uma presença essencial em nossas vidas. Este fenômeno físico, cuja característica mais relevante é a **imaterialidade**, possui um forte componente **subjetivo**: pode tanto provocar **sensações prazerosas**, como ser uma **fonte de incômodo**.*



ACÚSTICA – CIÊNCIA QUE ESTUDA O SOM

Atualmente o ruído é uma das perturbações que mais afetam os seres vivos, tanto de dia quanto de noite, e tanto no exterior quanto no interior das residências e locais públicos.



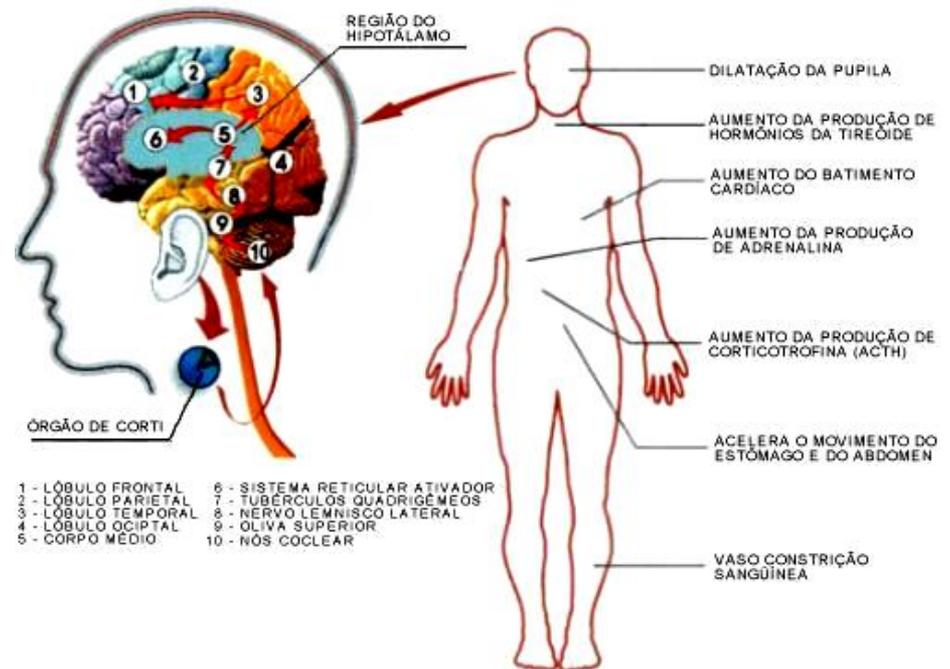
A Poluição sonora piora significativamente a qualidade absoluta do sono, impedindo o descanso por completo do organismo, acarretando pior desempenho físico, mental e psicológico, além de afetar a saúde.



O fato de não se perceber o impacto não significa que o organismo não esteja sentindo os efeitos - **PERIGO**

Os efeitos **NEGATIVOS** em **CURTO** ou **LONGO PRAZO** **PODEM SER IRREVERSÍVEIS**

- Perda da audição
- Impede o descanso
- Distúrbios do sono
- Estresse
- Dores de cabeça
- Distúrbios gástricos
- Distúrbios cardíacos
- Irritação permanente
- Fadiga
- Diminui a resistência imunológica
- Induz a liberação de endorfina, tornando o organismo dependente



Por isso, o problema dos ruídos excessivos não é apenas uma questão de incômodo, mas sim SAÚDE.

<CONFORTO>

Efeitos NEGATIVOS em CURTO OU LONGO PRAZO / PODEM SER IRREVERSÍVEIS

- Perda da audição
 - Impede o...
 - Distúrbio...
 - Estresse
 - Dores d...
 - Distúrbio...
 - Distúrbio...
 - Irritação
 - Fadiga
 - Diminui...
 - imunológ...
 - Induz a li...
- tornando o organismo dependente

AS PESSOAS TORNARAM-SE INCAPAZES DE SUPORTAR O SILÊNCIO, DEVIDO AO VÍCIO, PERMANECENDO SEMPRE AGITADAS, INCAPAZES DE TEREM MOMENTOS DE REFLEXÃO.

Por isso, o problema dos ruídos excessivos não é apenas uma questão de incômodo, mas sim **SAÚDE / CONFORTO.**

O pouco conhecimento dos profissionais acerca das soluções acústicas, tem proporcionado espaços da **ÁREA DE SAÚDE** *inadequados e deficientes.*

CONFORTO ACÚSTICO proporciona qualidade sonora, produtividade e **SALUBRIDADE.**

DUAS ÁREAS ESPECÍFICAS:

- **CONDICIONAMENTO ACÚSTICO:** Controle de sons no interior do recinto.
- **ISOLAMENTO ACÚSTICO:** Defesa contra o ruído / Privacidade

**BASEADA EM CÁLCULOS
TÉCNICA X ESTÉTICA**

**EM QUAIS AMBIENTES SÃO
NECESSÁRIOS ESTUDOS DE
ACÚSTICA?**

TEATRO SHOPPING RIO MAR

ARQ: AFA

Recife-PE



HARD ROCK CAFÉ

Belo Horizonte-MG



BOITE GROOVE

ARQ: FABBIO PERA

Salvador-BA



ESTÚDIO DE GRAVAÇÃO LADO B

Salvador-BA



AUDITÓRIO DA SEDE DA ODEBRECHT *

ARQ: ANA PAULA MAGALHÃES

Salvador-BA



IGREJA BATISTA DE VILAS DO ATLÂNTICO

ARQ: ALBERTO FUAD

Lauro de Freitas-BA



SALVADOR SHOPPING

ARQ: AFA

Salvador-BA



ACADEMIA CIA ATHETICA

ARQ: BATAGLIESI Arquitetos + Designers

Recife - PE



ESCOLA



ESCRITÓRIO

ARQ: MÁRCIA MECCIA

Salvador-BA



HOME THEATER

ARQ: ANA MARIA

Vitória da Conquista-BA



SALÃO DE BELEZA

ARQ: CARLA MACEDO E ARTURO BRAGA

Casa Cor BA 2012



RESTAURANTE MISTURA

ARQ: SIDNEY QUINTELA

Salvador-BA



CASA DO RIO VERMELHO (JORGE AMADO)

Salvador-BA



HOSPITAIS E CLÍNICAS?



“O ambiente hospitalar nunca será silencioso, nem deve, pois é ativo, complexo e está constantemente em mudança; no entanto há que promover uma cultura do silêncio.” Mazer, 2012.

Código de Ética e Disciplina do CAU

No exercício da profissão o arquiteto e urbanista deve se pautar nos parâmetros definidos no Código de Ética e Disciplina do CAU/BR .

Define os parâmetros e deveres que devem orientar a conduta dos profissionais registrados no CAU.

CONSTITUEM INFRAÇÕES DISCIPLINARES

IX – deixar de observar normas legais e técnicas pertinentes na execução de atividades de arquitetura e urbanismo;

X – ser desidioso na execução do trabalho contratado.

Obrigações para com o Interesse Público:

Princípios: O arquiteto e urbanista deve defender o interesse público e respeitar o teor das leis que regem o exercício profissional, considerando consequências de suas atividades segundo princípios de sustentabilidade socioambiental e contribuindo para a boa qualidade das cidades, das edificações...

Acústica é uma área complementar da arquitetura

A **Lei 8.080 (19/09/1990)** que cria o **SUS** estabelece diretrizes para instituições públicas ou privadas segundo **três princípios básicos: universalidade, equidade e integridade**. Os ambientes de atendimento devem **RESPEITAR O DIREITO** dos pacientes a um “meio ambiente equilibrado, essencial à **SADIA QUALIDADE DE VIDA**”.

As construções hospitalares brasileiras são normatizadas pela **Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) ANVISA 2002**.

Os níveis de ruído aceitáveis são normatizadas pela **ABNT NBR 10.152:1987**.

*Instrumentos normativos não tem sido observados na maioria dos hospitais e estabeleceu-se uma **CULTURA DE DESRESPEITO TOLERADO**. Projetos hospitalares e normas de conduta em hospitais ignoram praticamente tudo o que foi estabelecido para a qualidade ambiental. É comum encontrar ambientes hospitalares com **NÍVEIS DE RUÍDO MUITO ACIMA DO RECOMENDADO**.*

2

NBR 10152/1987

4 Condições gerais

4.2 Valores dB(A) e NC

4.1 Medição do ruído

Estes valores são dados na Tabela 1.

São seguidas as disposições da NBR 10151 e as demais normas ABNT correspondentes.

Tabela 1 - Valores dB(A) e NC

Locais	dB(A)	NC
Hospitais		
Apartamentos, Enfermarias, Berçários, Centros cirúrgicos	35 - 45	30 - 40
Laboratórios, Áreas para uso do público	40 - 50	35 - 45
Serviços	45 - 55	40 - 50

Fonte: ABNT NBR 10.152/1987

PARÂMETROS COM RELAÇÃO AOS NÍVEIS SONOROS EM HOSPITAIS



- A OMS recomenda: ambientes hospitalares não devem **ultrapassar 35dB(A)**;
- A ABNT normatiza níveis **entre 35 e 55dB(A)** para hospitais;
- A NR-15 (no cap. V da CLT), sobre a saúde do trabalhador estabelece limites de tolerância ou de exposição ocupacional ao ruído de **85dB(A)** para 8h de exposição.
- Onde forem executadas atividades de atenção e uso intelectual, a NR-17 recomenda seguir as condições acústicas estabelecidas na NBR, isto é, **65dB(A)**.

Em 1995, a OMS estabeleceu orientações de níveis de ruído em hospitais, resultando, em 1999, na publicação de um Relatório detalhado e de um conjunto de recomendações *(Guidelines for Community Noise [Berglund et al, 1999 citado em Pope 2010])*

Em Portugal, existe o Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios (RRAE), que traz à construção civil cuidados de acústicas nos edifícios em um documento específico, com os principais objetivos:



“ (...) regular a vertente do conforto acústico no âmbito do regime da edificação, e, em consequência, contribuir para a melhoria da qualidade do ambiente acústico e para o bem-estar e saúde das populações.”

(Decreto-Lei Nº 129/2002 de 11 de Maio)

O RRAE possui um vasto âmbito de aplicação, consoante o uso dado aos edifícios:

- Edifícios habitacionais e mistos, e unidades hoteleiras;
- Edifícios comerciais e de serviços, e partes similares em edifícios industriais;
- Edifícios escolares e similares, e de investigação;
- Edifícios hospitalares e similares;
- Recintos desportivos;
- Estações de transporte de passageiros;
- Auditórios e salas.

AMBIENTES A SEREM TRATADOS ACUSTICAMENTE: Blocos operatórios, gabinetes médicos, salas de consulta ou exame, enfermarias, salas de tratamento, salas administrativas, de convívio, circulações internas, refeitórios e cozinhas, oficinas.



EDIFÍCIOS HOSPITALARES E SIMILARES

Os edifícios que se destinem à prestação de serviços hospitalares e de cuidados análogos estão sujeitos ao cumprimento dos seguintes requisitos acústicos:

- a) O índice de isolamento sonoro a sons aéreos entre o exterior dos edifícios;
- b) O índice de isolamento sonoro a sons aéreos entre locais do edifício;
- c) Nos ambientes receptores o índice de isolamento sonoro a ruído de impacto não deve ser ultrapassado;
- d) No interior dos ambientes o tempo de reverberação deve ser controlado;
- e) Os corredores de circulação devem ter revestimentos absorventes sonoros;
- f) Nas recepções o nível de avaliação do ruído de equipamentos do deve satisfazer a critérios limites.

AMBIÊNCIA SONORA EM HOSPITAIS

Ah, se a minha
orelha falasse...



- O **SILÊNCIO** é fundamental em ambientes hospitalares.
- **NECESSÁRIO** para a boa **RECUPERAÇÃO** e o conforto dos **PACIENTES**;
- Importante para a **saúde ocupacional**, qualidade e desempenho dos **FUNCIONÁRIOS** do hospital;
- **NECESSÁRIO PARA UM AMBIENTE MENOS ESTRESSANTE.**



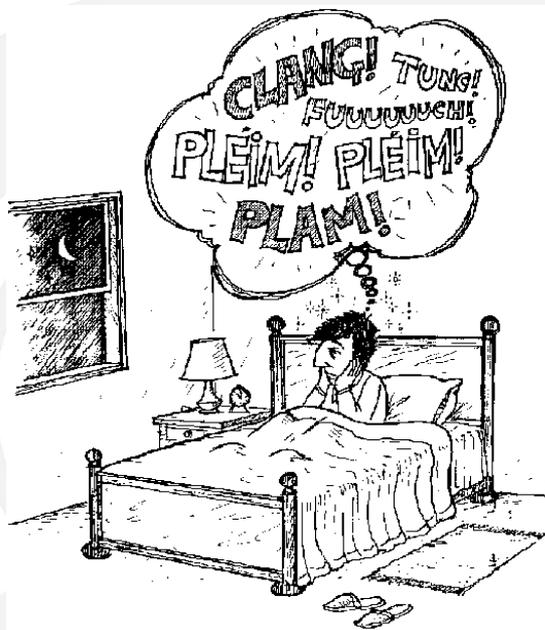
▪ RUÍDO HOSPITALAR

.. os ruídos clínicos (monitores, outros equipamentos) afetam diretamente o **BEM-ESTAR SUBJETIVO**.

.. as **FONTES COMUNICACIONAIS** são as de maior nível de ruído.

.. provoca, nos doentes, alterações **FISIOLÓGICAS E PSICOLÓGICAS**
(*estresse, alteração do padrão de sono, cefaleias, entre outras*).

(Fonte: SILVA, 2014)



▪ O RUÍDO É A MAIOR CAUSA DE DISTÚRBIOS DE SONO !

Vários estudos demonstram esta é a principal queixa dos doentes, o que atrasa o processo de cura durante o internamento; umenta a percepção de dor devido ao aumento da ansiedade e estresse. Contribui, ainda, para erros de comunicação e contribui para erros médicos e de enfermagem.”
(Mazer, 2012).

SINTOMAS COMPROVADOS

Níveis de ruído elevados podem causar distúrbios comportamentais, resultando em respostas fisiológicas ao estresse em pacientes hospitalizados.

O NÍVEL DE PRESSÃO SONORA 65 dB(A) PODE:

- Afetar o hipotálamo e a hipófise...

... bem como causar aumento da pressão arterial e alterações no ritmo cardíaco e vasoconstrição periférica.

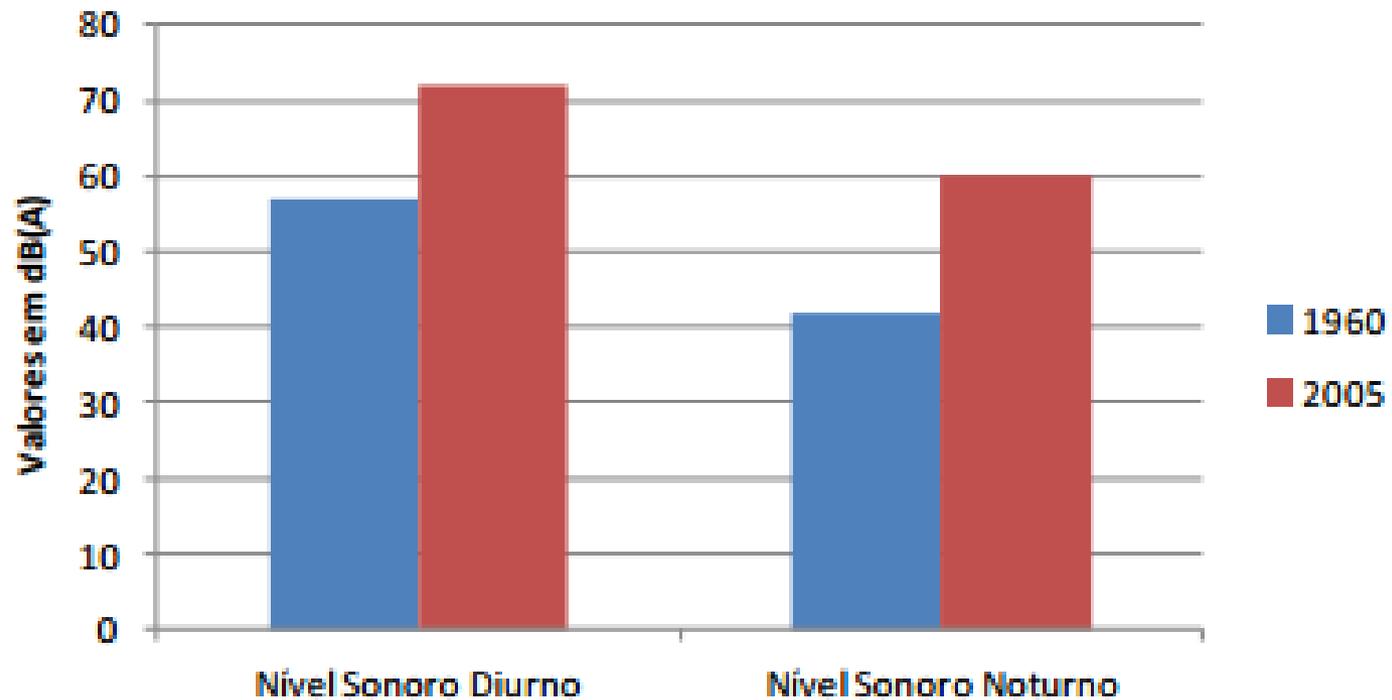
Há relatos na literatura que explicam o elevado risco de acidentes e índice de erros na execução do trabalho em hospitais, relacionando NPS elevado com:

perda auditiva - estresse - alterações psicológicas - alterações do sono causando lapsos de memória, exigindo maior esforço mental na realização das tarefas.

Devido ao risco potencial que o ruído representa para pacientes e equipes de saúde nos hospitais, indica-se que a sua mensuração seja realizada e que os níveis sonoros sejam identificados, o que favorecerá a implantação de mudanças de controle efetivo e redução de ruídos.

VOLUME (CURVA A)	EFEITOS NEGATIVOS
50dB	<i>Em vigília, o ruído PODE PERTURBAR, mas É ACEITÁVEL.</i>
 55dB	<i>Provoca ESTRESSE LEVE, causando dependência e durável desconforto.</i>
 65dB	<i>ESTRESSE DEGRADATIVO do organismo com desequilíbrio bioquímico e aumento do risco de infarto, derrame cerebral, infecções, dentre outros.</i>
 80dB	<i>Ocorre liberação de endorfina no organismo, provocando prazer e completando o quadro de DEPENDÊNCIA.</i>

Evolução do Nível Sonoro em Hospitais



Representação gráfica da evolução do nível sonoro em hospitais, segundo um estudo americano.



Nível de pressão sonora (dB(A))		
	Manhã	Tarde
Média	79	78

Fonte: TAUBE, 2016.

- Análise de 17 estudos considerados relevantes para o presente trabalho (14 são artigos publicados e 3 são dissertações);
- Na mensuração dos níveis de pressão sonora, verificou-se que, a média mínima foi de **50dB(A)** e máxima de **96dB(A)**;
- Quanto aos níveis de ruído detectados nos diferentes estudos dos hospitais brasileiros, observa-se que estão acima dos valores recomendados pelas normas nacionais e internacionais tanto para a saúde ocupacional (NR-15) como para conforto acústico (NBR 10.152).

EXTREMAMENTE ALTOS

Fonte: FILUS, 2016

FONTES DE RUÍDO *HOSPITALAR*

Atividade	Nível pressão sonora (dB(A))
Queda de uma taça de aço	108
Subir/baixar grades da cama	90
Conversas (profissionais, doentes, familiares)	59-90
Ligação de tubos pneumáticos	88
Abertura de caixa de luvas de borracha	86
Arrasto de cadeiras e bancos pelos pisos	46-86
Deitar lixo no balde/cesto	53-82

Fonte: Adaptado de Sommargren (1995) citado em Richardson et al. (2009)

Fonte: SILVA, 2014

ABSURDAMENTE ALTOS

AMBIENTES HOSPITALARES	VOLUME (dB na CURVA A)		PARÂMETRO
	MÉDIO	MÁXIMO	
UTI Hospital	63 a 69	79	45dBA (EPA-USA);
UTI Pediátrica	63 a 70	79	DIA 40dBA + NOITE 35dB (WHO-1993);
UTI Neonatal	50 a 80	91	35 a 55 dBA (NBR 10.152)



Fonte: MANNIS, 2012.

- O útero oferece atenuação de até 40 dB contra ruídos externos;
- A UTI neonatal tem média de níveis de ruído de 77 dB.
Alarmes, manipulação com a incubadora e conversa entre profissionais.

■ BARULHOS CAUSAM DOR

Com o passar do tempo, estímulos não-dolorosos como barulhos, **COMEÇAM A SER PERCEBIDOS PELO BEBÊ COMO DOR.**

Em conjunto a outros fatores, esta dor pode ocasionar à ativação do sistema neuroendócrino, com liberação de substâncias com o potencial de **LESAR ÁREAS COMO O HIPOCAMPO** (responsável pela capacidade de aprendizado e memória).

Fonte: D,ARCADIA, 2012



Os hospitais têm se transformado em locais ruidosos, devido a diferentes fatores, dentre eles, a grande incorporação de tecnologias. Nas unidades de terapia intensiva (UTIs) são ***numerosas as fontes geradoras de ruído que podem comprometer a saúde do trabalhador e do paciente:***

- Aspiradores
- Monitores
- Ventiladores mecânicos
- Computadores e impressoras
- Saídas de ar comprimido
- Ar-condicionado
- Sons de instrumentos de trabalho
- Concentração e trânsito de pessoas
- Transporte de pacientes
- Reformas de estruturas físicas

“As equipes de saúde realizam várias tarefas no ambiente hospitalar, que exigem atenção constante para que não ocorram erros no processo de trabalho. Um estudo realizado em ambiente hospitalar identificou que o processo de preparo e administração de medicamentos ocorrendo em ambiente ruidoso, dificulta a concentração dos profissionais e os induz a erros.”

EQUIPAMENTOS DIVERSOS.

MOBILIÁRIOS:

- Abrir cortina bruscamente;
- Levantar cabeceira;
- Motor para movimentar a cama;
- Abrir/fechar de lixeiras;
- Empurrar carrinho ECG;
- Arrastar de cadeiras;
- Toques de telefone;
- Acesso a armários;
- Arrastar biombo.



CAUSAS DOS RUÍDOS

EXTERNOS:

- Tráfego rodoviário; aeroportos; etc.

HUMANA:

- **Organização de pacientes;**
- **Funcionários ao telefone;**
- **Conversa de médico com visitante;**
- **Diálogo próximo ao leito;**
- **Monitoramento de pacientes à distância** (elevado ruído residual X distância dos postos de enfermagem)

**PRINCIPAL FONTE
SÃO OS FUNCIONÁRIOS!**



QUESTÃO ARQUITETÔNICA:

- *CONTATO RÍGIDO dos objetos com as superfícies da sala (sem isolamento ao ruído de IMPACTO ou VIBRAÇÃO);*
- ***FALTA DE ISOLAMENTO ACÚSTICO entre leitos, postos de enfermagem, circulações, etc.***



QUESTÃO ARQUITETÔNICA:

- *SUPERFÍCIES REFLEXIVAS;*
- **AMBIENTES REVERBERANTES;**
- **FALTA DE CONDICIONAMENTO ACÚSTICO** em locais de permanência, convívio e circulações, etc.



AMBIENTES CRÍTICOS

- *Recepção;*
- *Consultórios Médicos;*
- *Centro Cirúrgico;*
- *UTIs;*
- *Enfermarias;*
- *Postos de Enfermagem;*
- *Salas de Ressonância;*
- *Casas de Máquinas;*
- *Dentre outros.*



*“As **superfícies duras** dos hospitais refletem o som, agravando o problema do ruído, uma vez que geram reverberação, mistura e sobreposição de sons. As características de design, tais como azulejos, a dimensão dos quartos e a sua geometria são também fatores que influenciam o nível de ruído.”* Fonte: Mackenzie & Galbrun, 2007 citado em Richardson et al., 2009.

*“Além de ser perturbador, o típico ambiente hospitalar também reduz a **inteligibilidade** do discurso levando as pessoas a **umentarem o volume do seu discurso**, agravando o problema do ruído em si.”* Fonte: Joseph & Ulrich, 2007; Kobayashi et al., 2007 citado em Pope 2010.

*“Melhorar a acústica no ambiente de cuidados de saúde, de forma a proteger o padrão de sono tornou-se uma **prioridade multidisciplinar** nos Estados Unidos da América.”* Fonte: Buxton et al., 2012.

Síntese das recomendações dos estudos pesquisados (17):

- Educação sobre os efeitos do ruído 38.09%
- Monitoramento do ruído 19.04%
- Adequação sonora dos equipamentos 14.28%
- Ajustes arquitetônicos (+ mobiliário) 14.28%
- Envolvimento dos gestores 14.28%

OS ESTUDOS REFEREM QUE OS ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE DEVERIAM CONTAR COM ESPAÇO FÍSICO COM CONDIÇÕES BÁSICAS DE CONFORTO AMBIENTAL, DENTRE ELES O CONFORTO ACÚSTICO, O QUE BENEFICIARIA O PACIENTE E A TODOS OS ENVOLVIDOS NO PROCESSO.

CONDICIONAMENTO ACÚSTICO

Ah, se a minha
orelha falasse...



CONDICIONAMENTO ACÚSTICO



SALA DE ESPERA

**POSTO DE
ENFERMAGEM**



CONDICIONAMENTO ACÚSTICO

CORREDORES E CIRCULAÇÕES



QUARTOS

CONDICIONAMENTO ACÚSTICO



COPAS

COZINHAS



CONDICIONAMIENTO ACÚSTICO

SALAS DE ATENDIMENTO



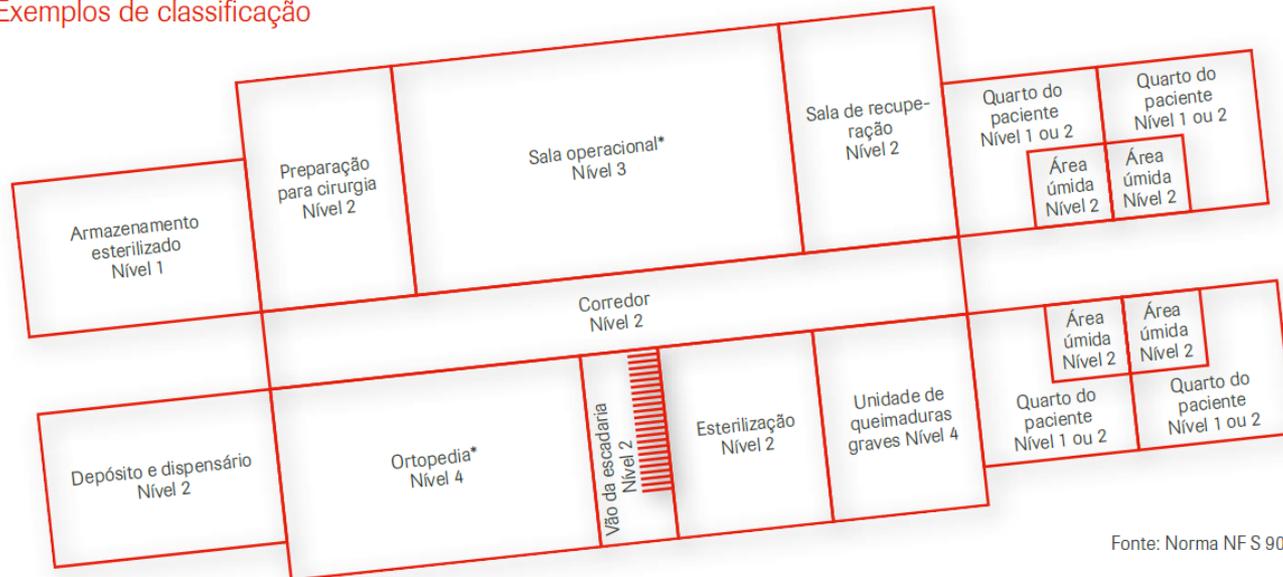
SALA DE PROCEDIMIENTO



EXEMPLOS DE MATERIAIS ABSORVENTES

- **FIBRA MINERAL** (OWA / ARMSTRONG)
- **LÃ DE ROCHA** (ROCKFOON)
- **LÃ DE VIDRO** (ECOPHON)

Exemplos de classificação



Ex: Linha de forros acústicos especialmente para hospitais, clínicas, berçários e outros ambientes de saúde: **Biocide e Humancare** (proteção comprovada contra microrganismos atendendo, respectivamente, normas internacionais de controle de contaminação em ambientes hospitalares (JIS- Z 2801:2000 e NFS 90-351:2013) sendo este último indicado para ambientes de risco 1, 2, 3 e 4 e salas limpas Classe ISO 5 (ISO14644-1:1999).



CITY ROOMS
NYC

JUST BECAUSE THE CITY NEVER SLEEPS,
DOESN'T MEAN YOU SHOULDN'T.

ENJOY OUR COMPLIMENTARY

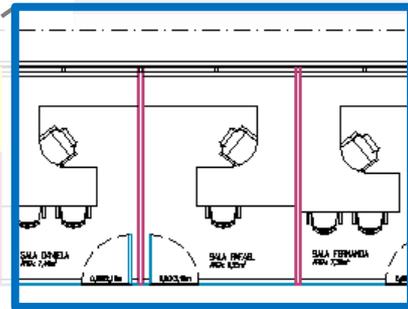


ENJOY OUR COMPLIMENTARY EARPLUGS

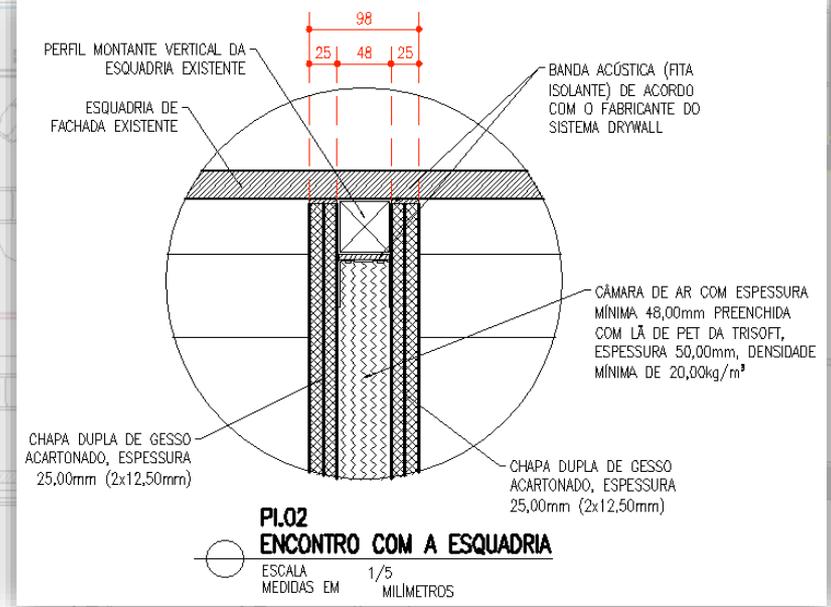
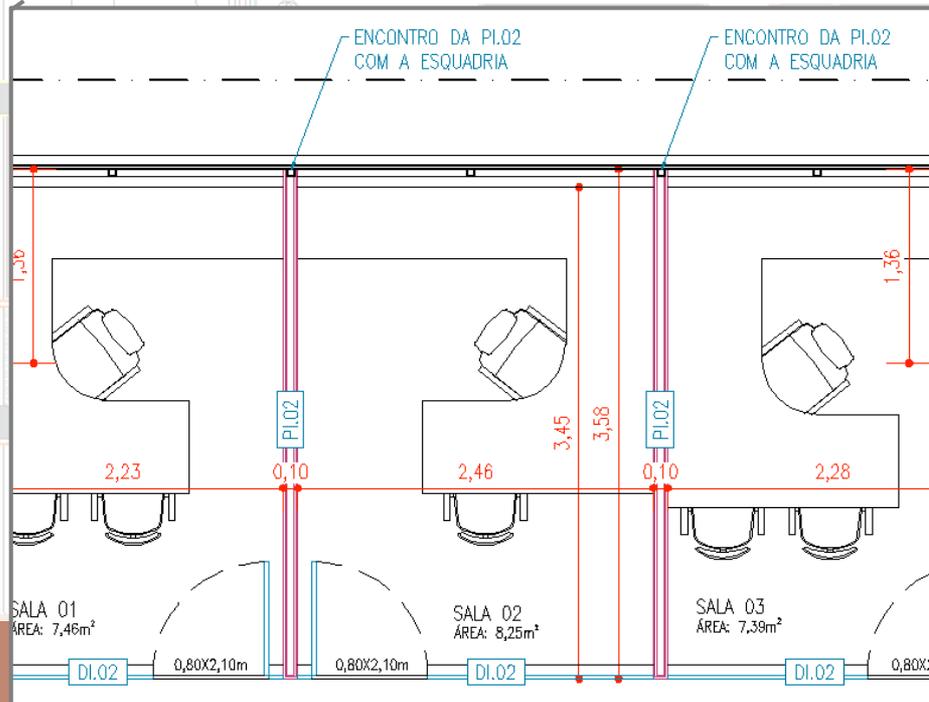
Mesmo que a cidade nunca durma, não significa que você não possa.

ISOLAMENTO ACÚSTICO: ESQUADRIAS x PAREDES

ESCRITÓRIO DE ADVOCACIA - SALVADOR-BA

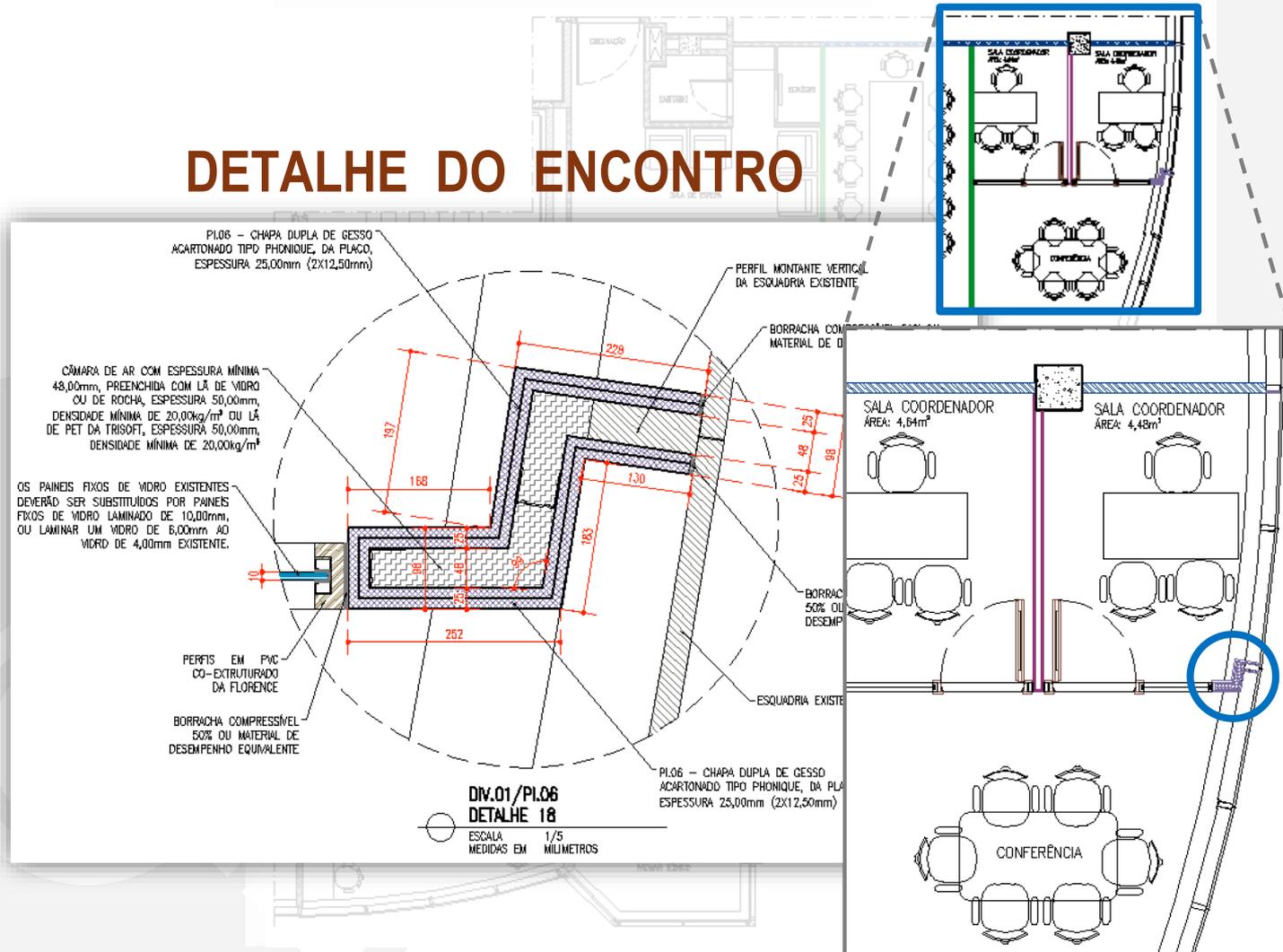


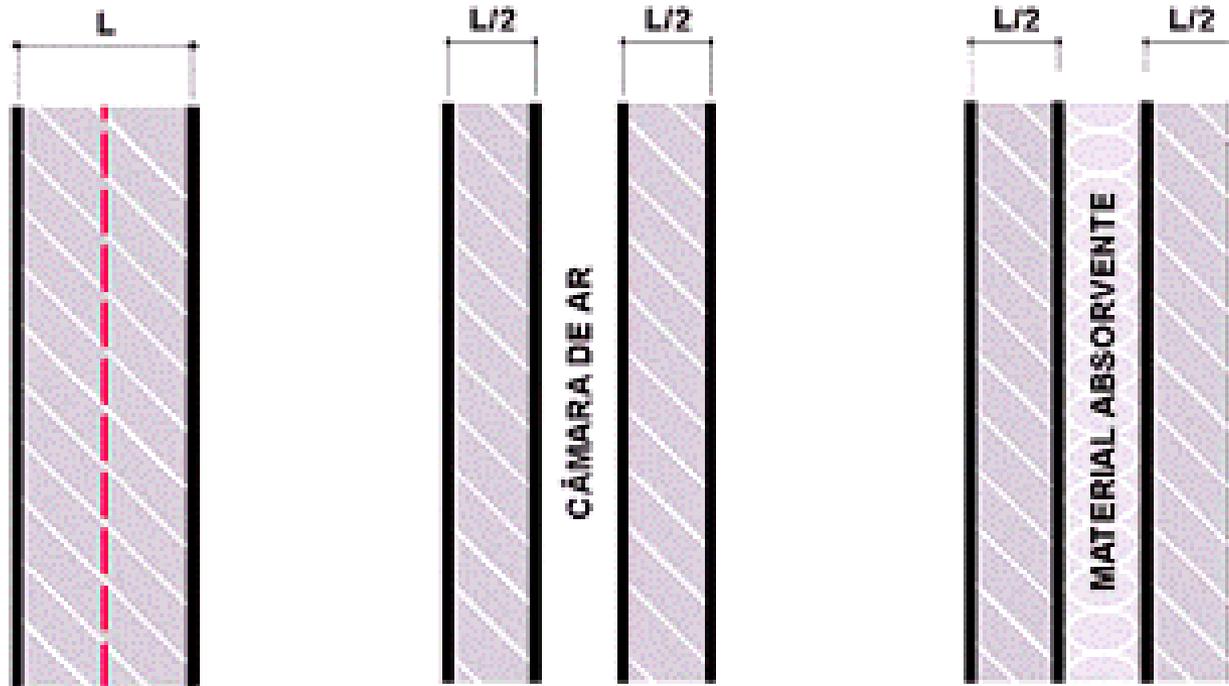
DETALHE DO ENCONTRO



ESCRITÓRIO DE ENGENHARIA - SALVADOR-BA

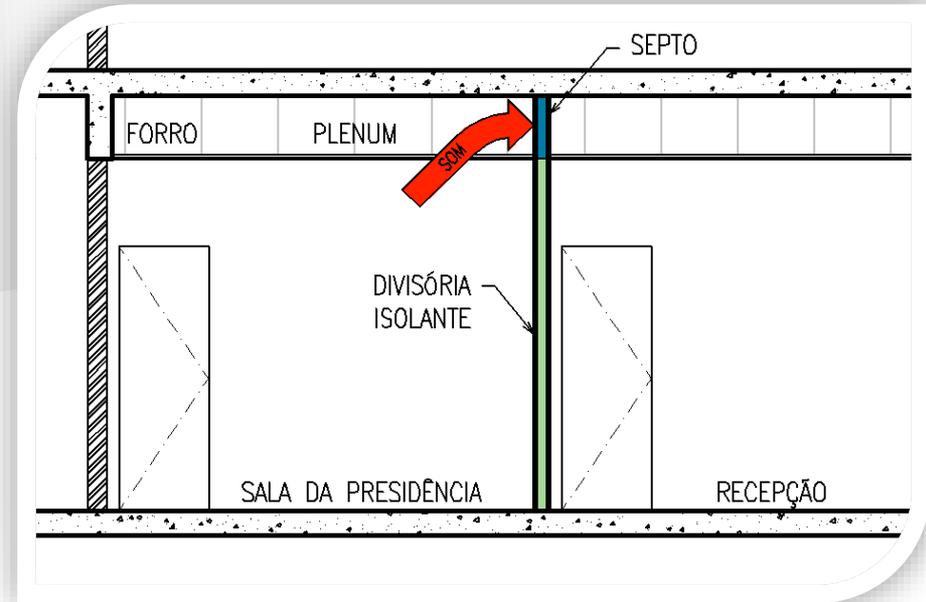
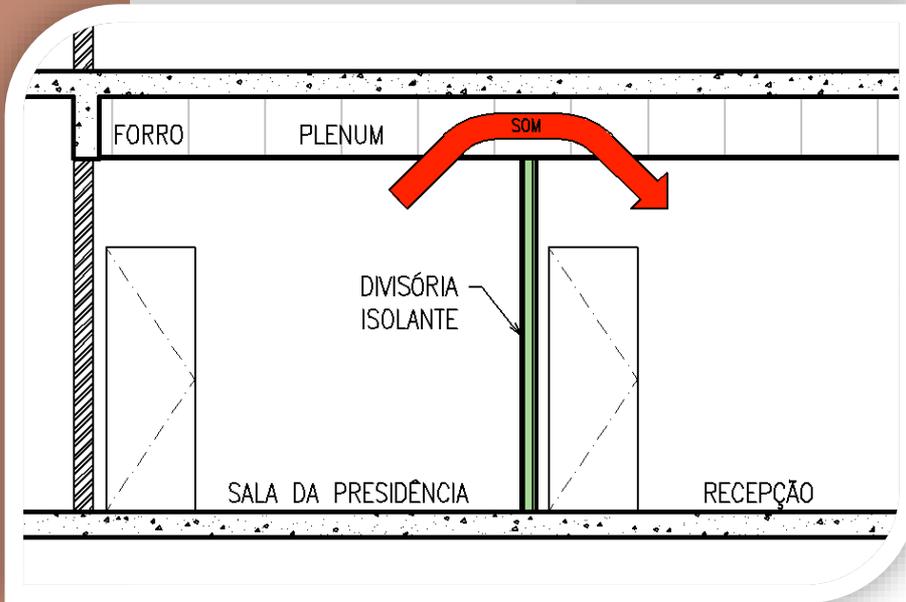
DETALHE DO ENCONTRO





DE ACORDO COM A NECESSIDADE

DE NADA ADIANTA A DIVISÓRIA SER MUITO ISOLANTE



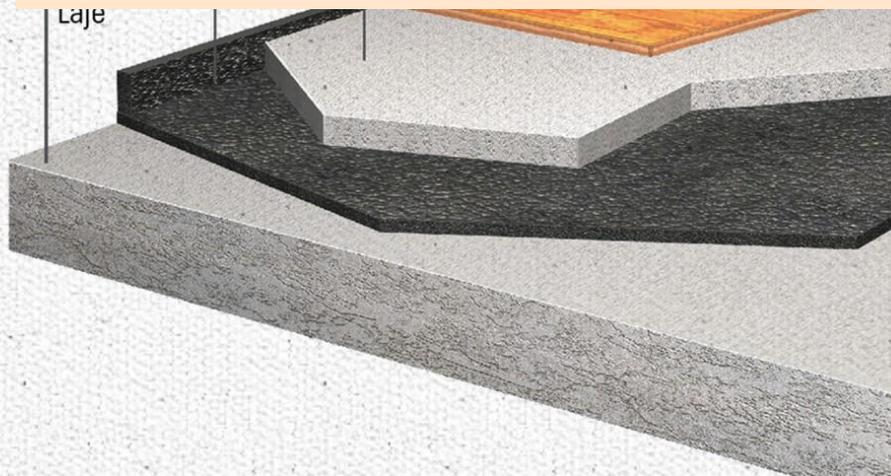
CUIDADOS: FORROS ISOLANTES

- NÃO PODE TER NENHUM TIPO DE PERFURAÇÃO
- LUMINÁRIAS DEVEM SE DE SOBREPOR

ISOLAMENTO ACÚSTICO: PISO FLUTUANTE



Utilizar pisos flutuantes para minimizar a transmissão do ruído de impacto entre pavimentos distintos.



ISOLAMENTO ACÚSTICO: MOBILIÁRIO



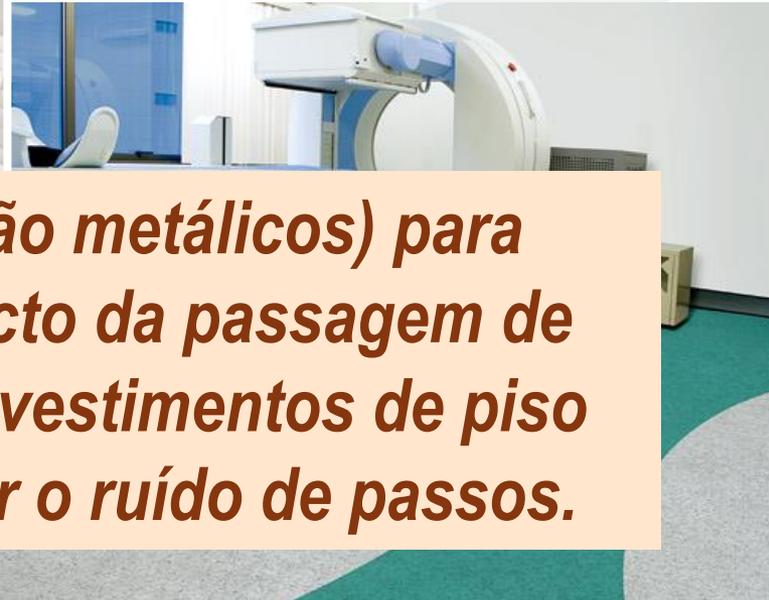
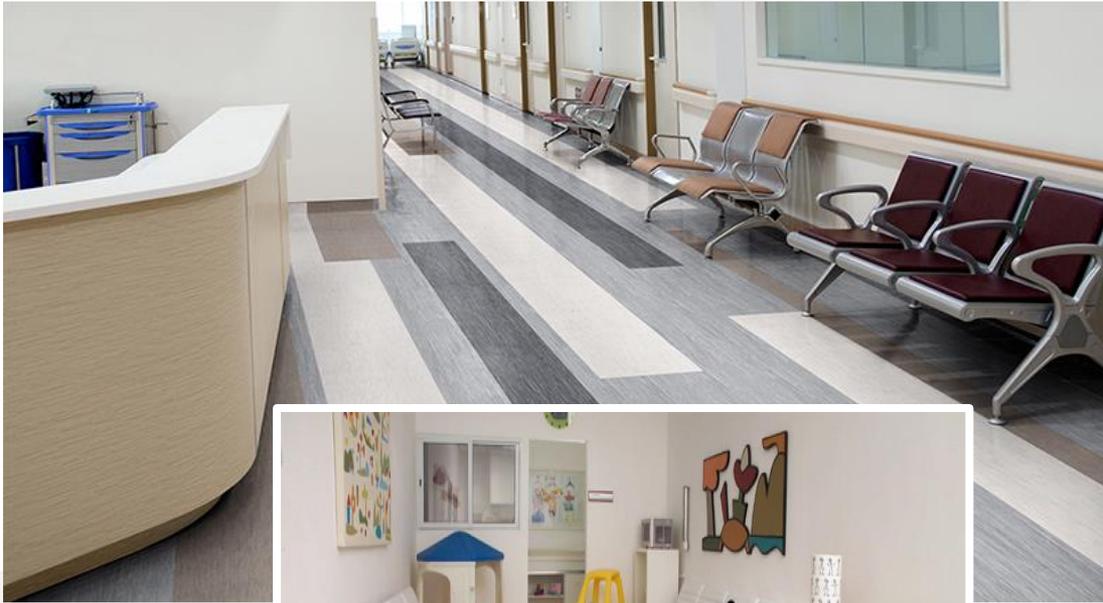
Uso de material resiliente nos pés das cadeiras e mobiliários em geral

ISOLAMENTO ACÚSTICO: PORTAS



Lubrificar ferragens das portas e instalar material resiliente no batente para atenuar o ruído do “chiar” e do bater das portas;

ISOLAMENTO ACÚSTICO: REVESTIMENTO PISO



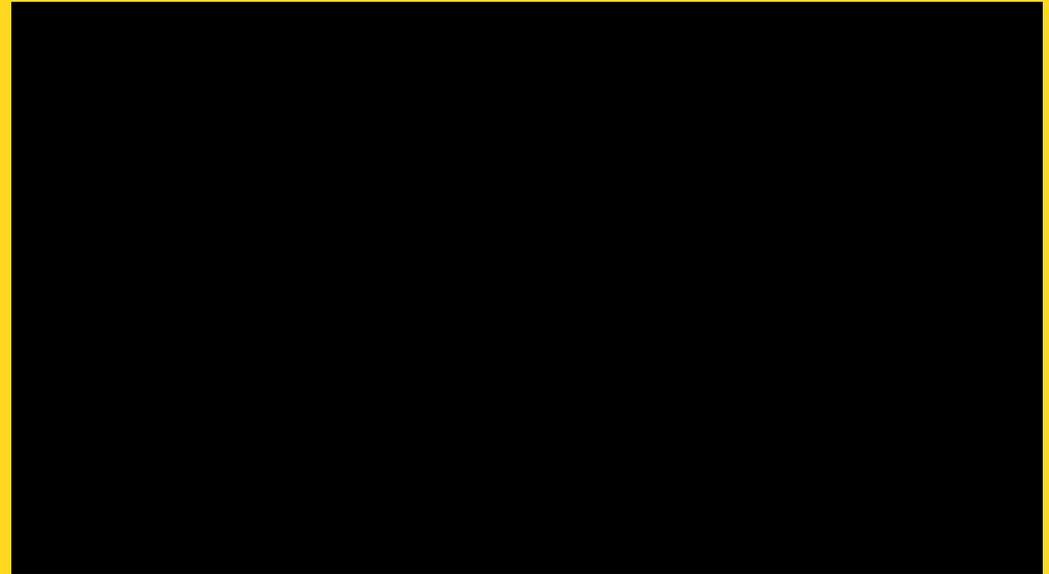
Utilizar cobre-juntas (não metálicos) para diminuir o ruído de impacto da passagem de carrinhos e especificar revestimentos de piso resilientes para minimizar o ruído de passos.

- A **ARQUITETURA HOSPITALAR** é fundamental no **CONTROLE AO RUÍDO**.
- Em ambientes **sem tratamento acústico**, o **RUÍDO É POTENCIALIZADO** pelas ***características físicas dos locais***, que geralmente possuem superfícies reflexivas, ***aparatos sem isolamento para impactos ou vibrações, falta de isolamento ao ruído aéreo*** entre leitos, postos da equipe de enfermagem e área de circulação interna.
- O projeto arquitetônico pode proporcionar um design apropriado e induzir os ocupantes para que as atividades sejam naturalmente realizadas em espaços específicos, influenciando as pessoas e seus hábitos a favor de uma boa acústica.

**ACUSTICAMENTE, TUDO É COMPARTILHADO POR
TODOS COMPULSORIAMENTE.**

PROJETAR PARA OS OUVIDOS

Ah, se a minha
orelha falasse...



ARQUITETOS TEM OUVIDOS ??

Ah, se a minha orelha falasse...



- Ainda **PROJETAMOS APENAS PARA A NOSSA VISÃO.**
- O ruído afeta **nossa saúde**, nosso **comportamento social** e nossa **produtividade**, *mesmo sem termos consciência disso.*
- “**Arquitetura invisível**” - projetar além da aparência, *conceber uma experiência.* **ESPAÇOS DEVEM SOAR TÃO BEM QUANTO APARENTAM.**
- **É hora de começarmos a PROJETAR PARA OS NOSSOS OUVIDOS.**

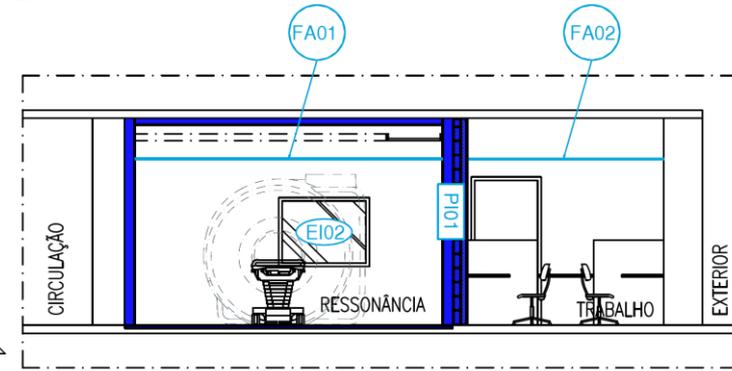
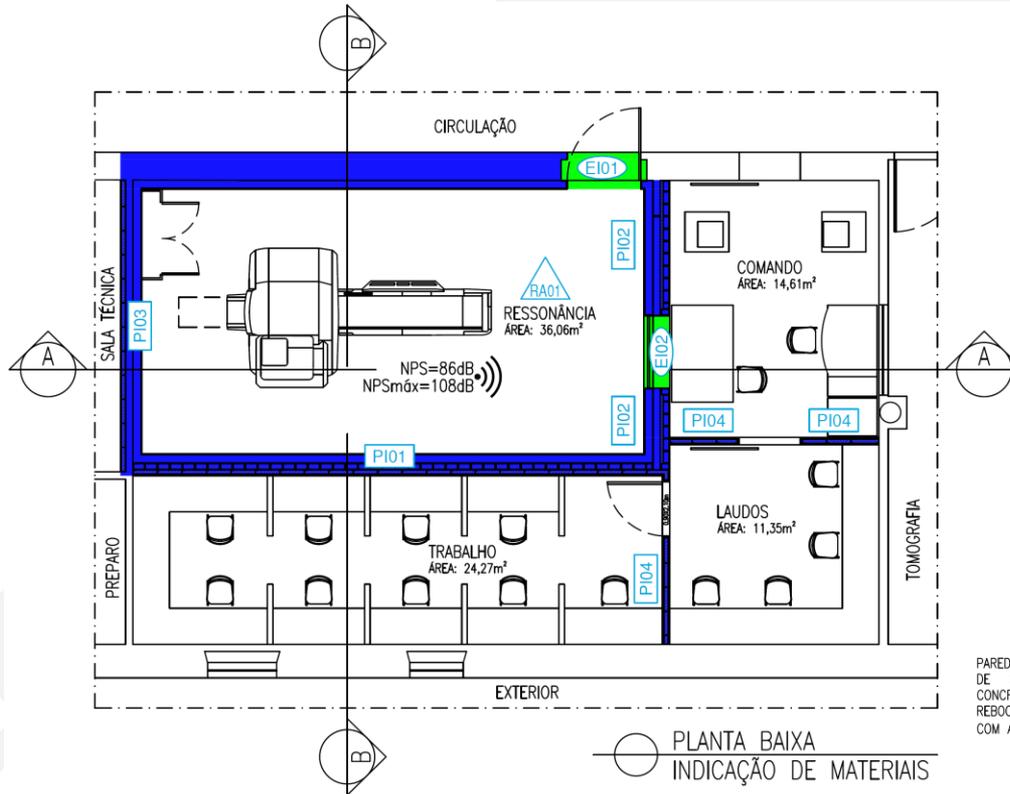
TED Talks - Julian Treasure:

<https://www.youtube.com/watch?v=y5nbWUOc9tY>

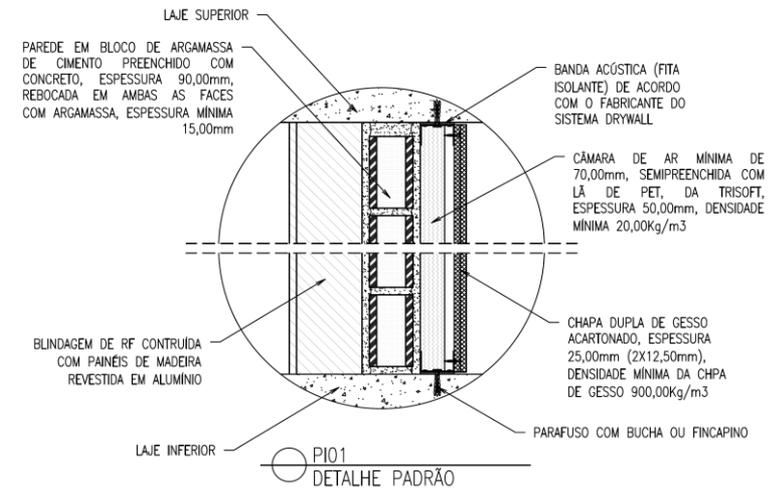
CASE: SALA DE RESSONÂNCIA (HOSPITAL STA. ISABEL)



AUDIUM



○ CORTE BB
INDICAÇÃO DE MATERIAIS



ACÚSTICA DE HOSPITAIS

Instalação de *Talklights* nas enfermarias - equipamento que mede o ruído ambiente constantemente e funciona como um semáforo - indicando luz verde se o nível de ruído é aceitável, amarelo se estiver nos limites superiores e vermelho se os limites recomendados são ultrapassados. (Buxton et al., 2012; Choiniere, 2010; Daniels et al., 2012; Li et al., 2011).



Medidor de ruído tipo *semáforo*

DEVE CONSIDERAR:

- **ISOLAMENTO DE RUÍDO EXTERNO**, soluções de *fachada*;
- **PLANEJAMENTO dos espaços** de acordo com seus respectivos *usos*. Proximidade de áreas por atividades afins, assim como o layout apropriado;
- **ISOLAMENTO ENTRE AMBIENTES INTERNOS**, levando em consideração todos os fechamentos e vedações;
- **REVESTIMENTOS de PISO**: amortecedores de impactos para diminuir sons de passos e de carrinhos;
- **REVESTIMENTOS de FORRO**: sonoabsorventes (controle dos níveis de ruído internos);
- **ISOLAMENTO de máquinas ruidosas**: ar condicionado, geradores e exaustores.

Garante:

- ***MENOS STRESS***, tanto para a ***EQUIPE*** do hospital quanto para os ***PACIENTES***;
- ***MAIS CONFORTO***, privacidade e ***DIGNIDADE*** ao ***PACIENTE***;
- ***MAIS EFICIÊNCIA*** à ***EQUIPE*** do hospital (menos erros médicos);
- Ambiente propício ao ***SONO*** e conseqüente ***melhora no processo de CURA***.

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Níveis de ruído para o conforto acústico: NBR-10152. Rio de Janeiro; 1987;
- CISCA, Acoustics in Healthcare Environments.
http://www.cisca.org/files/public/Acoustics%20in%20Healthcare%20Environments_CISCA.pdf;
- MANNIS, José Augusto. Unicamp. CONFORTO ACÚSTICO PARA A HUMANIZAÇÃO DE UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA E DEMAIS AMBIENTES HOSPITALARES. Sobrac 2012;
- Samuel Clarke AECOM, Brisbane QLD 4006, Australia. Acoustic design approach for hospitals;
- TAUBE, Ana Puzzi; BARJA, Paulo Roxo. ESTUDO ACÚSTICO DE AMBIENTES HOSPITALARES: UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA (UTI);
- MIRANDA, Joana Trigo. AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ACÚSTICO DUM EDIFÍCIO HOSPITALAR EM SERVIÇO;
- D.ARCADIA, Mariana Zucherato; NERI, Élide Freitas; ALVES, Silvana Pereira. ESTRESSE NEONATAL: OS IMPACTOS DO RUÍDO E DA SUPERESTIMULAÇÃO AUDITIVA PARA O RECÉM-NASCIDO;
- FILUS, Walderes Aparecida; PIVATTO, Liane Fuhr; FONTOURA, Francisca Pinheiro; KOGA, Marilu Rita Villa; ALBIZU, Evelyn Joice; SOARES, Vânia Muniz Néquer; LACERDA, Adriana Bender; GONÇALVES, Cláudia Giglio de Oliveira. RUÍDO E SEUS IMPACTOS NOS HOSPITAIS BRASILEIROS: UMA REVISÃO DE LITERATURA. 2016;
- SILVA, Nélio Miguel de Jesus. Ruído Hospitalar: Implicações no Bem-estar do Doente. 2014



REFLEXÕES ...

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É **FUNDAMENTAL** que se pense na **ACÚSTICA LOGO NO INÍCIO DO PROJETO**, atendo-se à problemática do som e a sua incidência nas diferentes partes, para que o **RESULTADO** seja **MAIS ECONÔMICO E DIFERENCIADO**.



Ao **incorporar nas práticas profissionais** os fundamentos da acústica arquitetônica, os **PROBLEMAS SONOROS** das edificações **SÃO PREVENIDOS**, **AGREGANDO VALOR** ao projeto/empreendimento e **MELHORANDO A QUALIDADE DO AMBIENTE CONSTRUÍDO**.

AUDIUM

Propagando ondas de excelência!

www.audium.com.br | 71 3334-1141

debora@audium.com.br