

# **ESTRESSE e INSÔNIA produzidos por RUÍDO**

**Fernando Pimentel de Souza**

**Professor Titular de Neurofisiologia/UFMG**

**PhD em Psicofarmacologia, Escola Paulista de Medicina/UNIFESP**

**Pós-Doctor em Neurofisiologia, Universidade Califórnia/San Diego**

**Especialista em Sono e Poluição Sonora ([WWW.icb.ufmg.br/lpf](http://WWW.icb.ufmg.br/lpf))**



# Funções dos SONOS PROFUNDOS

de ondas  
lentas

ações  
fisiológicas

- Revitalizar todas células com renovação metabólica e maior secreção do hormônio da tireoide
- Crescimento corpo por hormônio
- Grande relax muscular

de onda  
rápida  
(sonho)

ações  
Psico-  
cogni-  
tivas

- Fixar a memória e aprendizagem
- Criação artística, científica, tecnológica
- Resolver problemas e relação pessoal
- Cura psicológica de opressões
- Acordar sereno e receptivo
- Recuperar o humor
- Maior relax muscular
- Recordar emoções de atos despertos

**SONO é BÁSICO**

**FALHA de iniciá-lo ou de mantê-lo**

**INSÔNIA**

**durável ou breve, mínimo 3 X por semana por um mês, GERA:**

**de imediato**

**a prazo**

- falha na atenção
- falta de idéias
- Estresse, descontrole emocional e irritabilidade
- sonolência forte acordado
- perda de eficiência física, mental e psicológica(forte fadiga)
- distorção perceptiva

- Doenças de Alzheimer, Parkinson, Demências
- Derrame e Lesões Cerebrais

# **Outros EFEITOS das PERDAS de SONO**

**(menos de 8 horas diárias seguidas)**

- **baixa aprendizagem**
- **falha de memória**
- **falha de concentração**
- **embaraço de julgar**
- **menor criatividade**
- **falta destreza no raciocínio**
- **problemas pessoais**
- **problemas psicológicos**
- **embaraço mental e artístico**
- **falta de inspiração**
- **aumento de acidentes na direção de veículos**
- **aumento de acidentes no trabalho**
- **aumento de acidentes pessoais**
- **aumento de violência**
- **mau humor ou pouca tolerância**
- **cansaço físico excessivo**
- **perda de vitalidade**
- **embaraço em exercícios motores**
- **falha no crescimento orgânico**

# **DISTÚRBO de SONO por CAUSA EXTERNA que some com sua retirada**

Pimentel-Souza,2014

**Condições ambientais do QUARTO de DORMIR**

- **BARULHO EXCESSIVO (+ difuso hoje no Brasil)**
- **Luz excessiva**
- **Frio excessivo**
- **Calor excessivo**
- **Cheiro forte ou mofo**

**ESTRESSE excessivo por conduta**

- **jornada de trabalho excessiva**
- **tensão no trabalho**
- **obsessão persistente**
- **emoção muito forte**

**ESTRESSE excessivo ocasional**

- **morte de ente querido, separação de cônjuges, exame escolar, teste profissional etc.**

## **DISTÚRBIOS de SONO pelas CONDIÇÕES INTERNAS CORPO**

- **Tensão somática do organismo**
- **Condicionamento negativo da conduta**
- **Uso estimulante cérebro/droga psicoativa**
- **Uso de fumo**
- **Comer em excesso (sobretudo jantar)**
- **Uso bebidas alcoólicas**
- **Problemas neurológicos**
- **Doenças psiquiátricas**

# **DISTÚRBIOS de SONO pelos RITMOS DIÁRIOS do CORPO e da TERRA**

**d  
a  
d  
o  
s**

- **Ritmo diário da terra: 24 horas**
- **Ritmo sono/vigília no homem: 25 horas**
- **Sono grupado de cerca de 8 horas**
- **Temperatura mínima :-Jovens às 6 h e 42 min  
-Idosos às 4 h e 22 min**

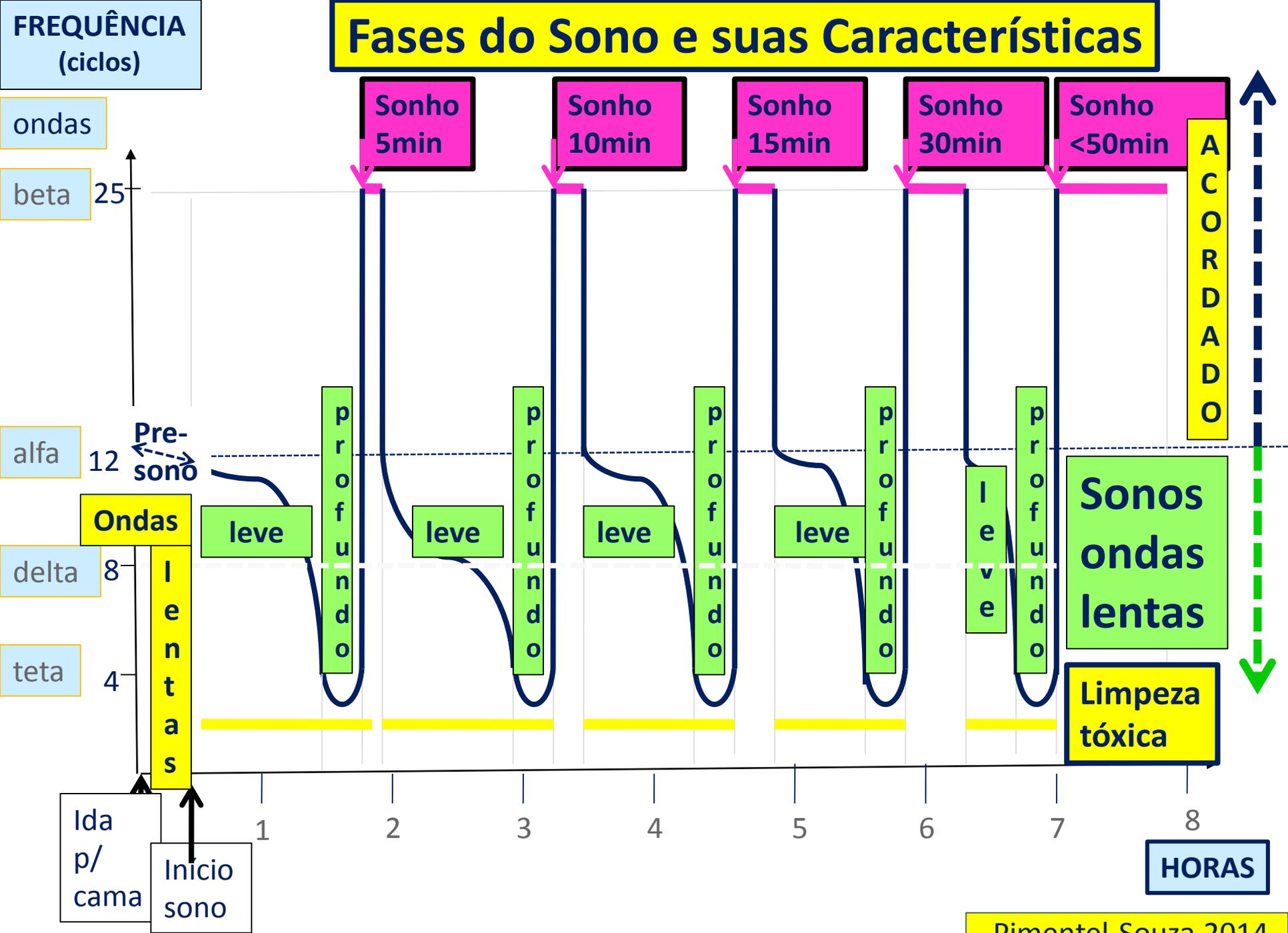
**D  
E  
S  
O  
R  
D  
E  
N  
S**

- **Embaraço de higiene de sono 1 hora antes**
- **Embaraço de dormir cada dia na mesma hora**
- **Embaraço de vencer a insônia inicial**
- **Acordar querendo dormir mais**
- **Embaraço de adaptar a trabalho em turnos**
- **Embaraço de adaptar a trabalho noturno**
- **Embaraço de adiantar ciclo vigília/sono**

# **CÉREBRO SUJO com TOXINAS ACUMULADAS causam à médio e longo prazos DISTÚRBIOS DEGENERATIVOS**

- **Alzheimer**
- **Parkinson**
- **Lesão Cerebral Traumática**
- **Derrame Cerebral**
- **Algumas Demências**

# Fases do Sono e suas Características



# CICLO DIÁRIO do SONO dividido em ONDAS CÓRTICO-CEREBRAIS

Ordenada: Onda córtico-cerebral, Hertz(Hz), Abscissa: Hora

- Fase inicial até 20 minutos, com onda córtico-cerebral de 12 Hz, é o pré-sono; mais longo é insônia.
- **Maior** que 12 Hz: acordado, **menor**: dormindo
- Seguem 5 ciclos de 90 minutos:
  - 1) sono leve de onda lenta de 5-12 Hz, é leve porque limiar de som pra acordar é de 5 a 16 deciBeis(dB),
  - 2) sono profundo de onda lenta de 3-4 Hertz, é profundo, porque limiar alto para acordar é de 25 a 35 dB.
  - 3) sono profundo de ondas rápidas, é paradoxo pois onda igual desperto, com limiar alto pra acordar de 30 dB.

Nota: vigília relaxada, 12Hz (onda alfa) precisa pra mudar da vigília pro sono, com relax gradual, a mente vaga sem atenção em nada, como se meditasse.

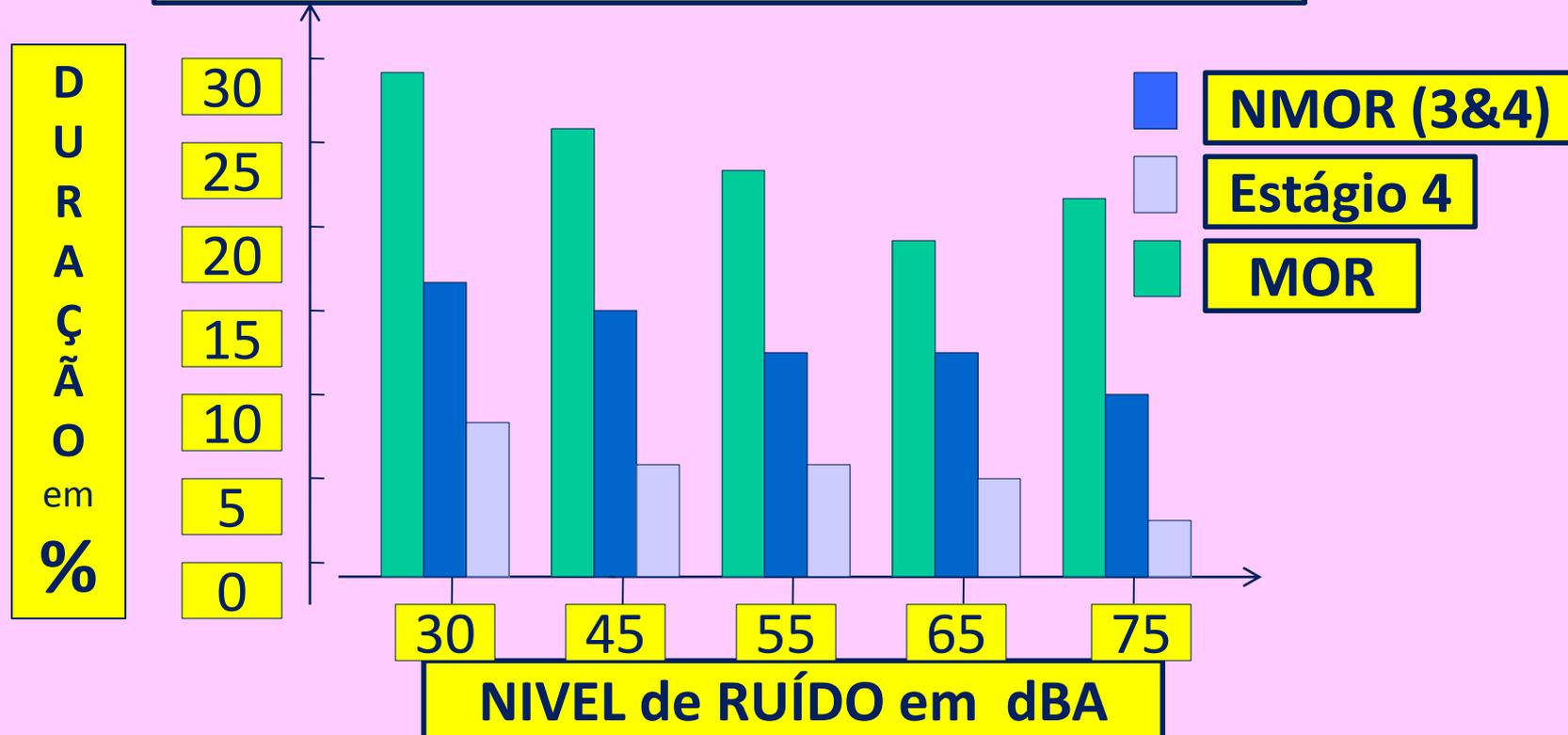
# EVOLUÇÃO de SONOS TOTAL e SONHOS com a IDADE

Fase da vida	Duração do SONO TOTAL	Duração SONHO (% total)	Função dominante no SONHO	
Bebê	16 horas	50	Formação cerebral	I M P O R T A N C I A - E S T R U T U R A L
Criança	10 a 12 horas	40	Formação cerebral	
Jovem Adulto	7,5 a 8 horas	30	Criação mental e Terapia psicológica	
Idoso	7,5 a 8 horas	25	Criação mental e Terapia psicológica	
	5 a 6 horas	20	Mau condicionado, com doença mental/emocional	

# PERDA de SONOS NOBRES pelo RUÍDO

- 1) 35% dos sonos nobres, *no real* (Vallet, 1982)
- 2) 47% dos SONHOS, laboratório (Terzuano et al, 1990)
- 3) 29% dos sonos lentos profundos, laboratório (Terzuano et al, 1990)

## DURAÇÃO dos ESTÁGIOS PROFUNDOS do SONO versus NÍVEL de RUÍDO



**Distúrbios de sono pelo ruído em HOSPITAIS,1996**

PimentelSouza,2014

<b>DISTÚRBIO</b>	<b>HOSPITAL</b>	<b>➤silencioso</b>	<b>➤barulhento</b>
<b>Acordar cansado</b>		<b>4,6</b>	<b>30,8*</b>
<b>Distúrbio de sono p/ barulho</b>		<b>31,8</b>	<b>69,2*</b>
<b>Necessidade de dormir mais</b>		<b>27,3</b>	<b>61,5*</b>
Acordar mais cedo		27,3	38,5
Acordar mais tarde		31,8	38,5
Acordar sem concentração		13,6	23,1
Acordar mais cedo sem conseguir dormir		27,3	38,5
Acordar por ter sido perturbado		31,8	46,2
Distúrbio de sono p/ incômodo às acomodações		9,1	15,4
Distúrbio de sono p/ cuidados médicos		36,4	53,9
Distúrbio de sono p/ doenças orgânicas		18,2	46,2
Distúrbio de sono p/ presença ou atenção a outro		9,1	38,5
Distúrbio de sono p/ dormir durante o dia		50,0	61,5
Falta de higiene p/ preparar para dormir		22,7	38,5
Não estar calmo bastante na hora de dormir		19,1	30,8
Prazer em dormir		63,4	23,1
Recordação dos sonhos		18,2	15,4
Tempo maior do que 20 min p/ dormir		40,9	69,2

## **PREVENÇÕES factíveis pela PESSOA (1)**

- **Aprender relaxar 1 hora antes da hora de dormir**
- **Ir dormir logo que tenha sono na mesma hora**
- **Ir dormir convencido de sucesso, sem medo insônia**
- **Comer pouco à noite e só alimentos leves**
- **Fazer exercício físico no dia, evitá-lo antes deitar**
- **Conter café. Cínica Mayo (EUA) indica :  
até 6 xícaras pequenas por dia;**  
**Zero: cigarro, bebidas alcoólicas, coca cola**
- **Não cochilar ou dormir no dia, fora cochilo breve**
- **Não usar drogas psicotrópicas de jeito nenhum**

## **PREVENÇÕES factíveis pela PESSOA (2)**

- **Buscar local de dormir com estímulo ambiente ameno**
- **Temperatura cama/roupa dormir devem ser amenos**
- **Evitar excitação da mente antes de dormir**
- **Música suave e relação sexual facilita sono**
- **Deitar-se de lado e não de ventre ou de dorso**
- **Banho quente ajuda a relaxar**
- **Não forçar dormir além da duração normal**
- **Levantar pela manhã em hora regular**
- **Técnica psicoterápica e terapia conduta ajudam**

## **SONO LENTO LEVE : desintoxica o cérebro melhora as funções psico-cognitivas sua perda piora também as físicas**

O cérebro desperto é muito ativado por descargas elétricas (potenciais de ação) e hormônios, em especial cortisol e noradrenalina, as artérias cerebrais se dilatam e levam mais energia, mas geram sem parar dejetos das operações neuronais. O espaço intersticial recebe o resíduo do metabolismo aumentado de proteínas e beta-amiloides, que são agentes tóxicos, onde acumulam cerca de 65%. Quando se dorme nos sonos leves lentos, o quadro se inverte, porque as fontes de excitação cerebral baixam, as artérias e neurônios murcham; o volume cerebral cai pra metade e dobra o espaço insterticial. O liquor flue pra fora do cérebro levando as toxinas. Nas 8 horas do sono, o liquor se renova quase 100%, limpando mais da metade das toxinas.

# Limpeza do LIXO CEREBRAL

**ACORDADO :**

**ESPAÇO INTERSTICIAL ESTREITO**

**CORTEX CEREBRAL**

■ CÉLULAS CEREBRAIS

● LIXO PROTÉICO

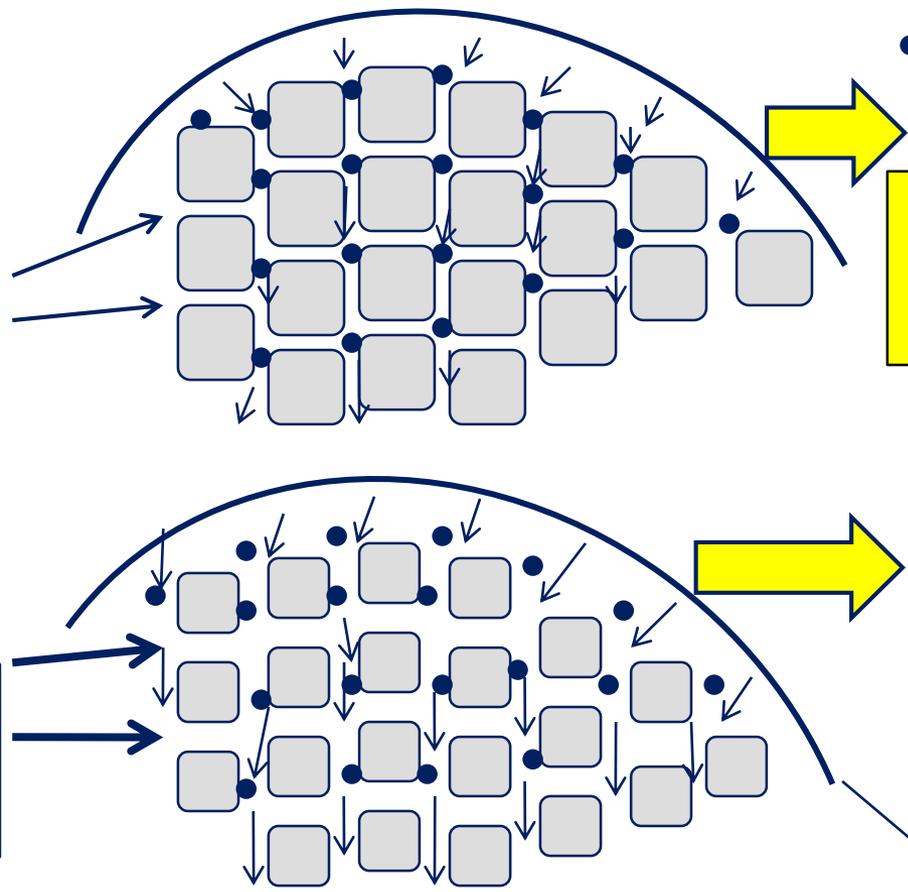
**ACORDADO GERA MUITO LIXO QUE FICA PRESO**

**DORMINDO :**

**ESPAÇO INTERSTICIAL DILATADO**

**DORMINDO MAIOR FLUXO DE LIQUOR MOVIDO PELA PRESSÃO CARDÍACA LEVA O LIXO**

**MEMBRANA CEREBRAL**



# VITALIZAÇÃO DAS FUNÇÕES DAS FASES DO SONHO e DESPERTO

Nas 1<sup>as</sup> fases dominam ondas lentas, onde se fazem limpezas tóxicas, duram cerca de 75% do sono total, ou 6 horas. Nas partes finais dominam ondas rápidas, ou sonhos, com ondas similar ao desperto, já livres das toxinas cerebrais e podem estimular muito o córtex cerebral, onde se fixam memórias dos eventos acordados, e os corpos amigdaloides, onde se localizam as emoções dos eventos vividos. Daí se explicam as funções das fases do sono, que fazem ligações entre emoções, agradáveis ou não, com evento vividos, podendo o sonhador tomar consciência, botar seu conteúdo para operar e realizar sua terapia psicológica, valorizar eventos reforçados, evitar os punidos, beneficiar de todas funções sabidas do sonho, incluso desperto em que as funções físico-psico-cognitivas recomeçam o dia renovadas.

# ESTRESSE

é um estado de alerta do corpo criado por um estímulo agressivo longo, que reage pra lutar ou fugir

pra atacar  
(catabolismo)

## E PROVOCA

- aumento secreção de hormônios adrenalina e cortisol
- dilatação de todas artérias pra levar mais sangue aos músculos esqueléticos, cardíacos e cerebrais,
- maior captação energética por todas as células
- maiores fôrça e frequência de contração de todos músculos, com risco de acidentes vasculares
- maior frequência respiratória pra levar oxigênio a usar
- dilatação das pupilas pra ampliar o campo de visão
- maior excitação da formação reticular alertando o cérebro

# O que o estresse provoca ?

pra se defender  
(catabolismo)

- vasoconstrição periférica e paredes das vísceras por efeito de mais noradrenalina e nervos, cai hemorragia de lesão eventual
- vasodilatação de artérias facilitam cicatrização mais veloz de ferida eventual, mas pode ampliar sementes de câncer
- pára os movimentos peristálticos do estômago e intestino, ficam predispostos a doenças, inibe genitália
- pára renovação e criação de tecidos
- volume crônico de cortisol muda em vasoconstrição de artérias, leva à predisposição à infecção, dificultam cicatrização mais rápida de ferida eventual

**ESTRESSE é  
DESGASTANTE**

**porque  
GERA**

**de  
imediatos**

- Raiva, medo, preocupação
- predisposição à violência
- perda de concentração
- baixa estima
- perda eventual de sono

**a prazo**

- ansiedade, pânico, fobia, depressão
- problemas digestivos

- hipertensão Arterial
- dor de cabeça
- lesa memória
- ganho de peso

- ataques cardíacos
- distúrbios de sono
- câncer

# RUÍDO, LOCAL e ESTADO DO CORPO (sono e relax) - Pimentel-Souza,2014

		AMBIENTE ACÚSTICO		ESTADO DO CORPO	
Ruído dB(A)		LOCAL		EFEITO	
20	Avanço 5 dBA - NÍVEL SOM cresce perto 400%	S A U D Á V E L	MEIO NATURAL, SOM de BRISAS, CANTO SUAVE de PASSAROS (Bontinck & Mark, 1977)	para MEDITAÇÃO e INTIMIDADE, CONCENTRAÇÃO MENTAL, VIDA SAUDÁVEL e TRANQUILA	
30			AMBIENTE DE ALDEIAS (Nava,1958)	LIMITE de SONO com QUALIDADE	
35				INÍCIO INCÔMODO NO SONO POR RUÍDO (Terzano cols,1990; Berglund&Lindvall,1995, pela OMS)	
40			SALAS de AULA e HOSPITAIS (Berglund&Lindvall,1995,pelaOMS)		
50			RUA CALMA SEM TRÁFEGO (Nava, 1958), LIMITE MÚSICA FUNDO	LIMITE do CONFORTO AUDITÍVEL	
55	Avanço 10 dBA - NÍVEL SOM cresce +800%	T O L E R Á V E L	LIMITE PRA PÁTIOS ESCOLARES (Berglund & Lindvall,1995,OMS)	INÍCIO ESTRESSE LEVE, com excitação sistema nervoso autônomo, MAL ESTAR AUDITIVO, ESTRESSE e AGITAÇÃO (WHO,80; MRC,85;Thiery&Meyer-Bisch,88, Lambert,92)	
65				NÍVEL DE FALA DE PESSOA CIVILIZADA (Moch,1985)	

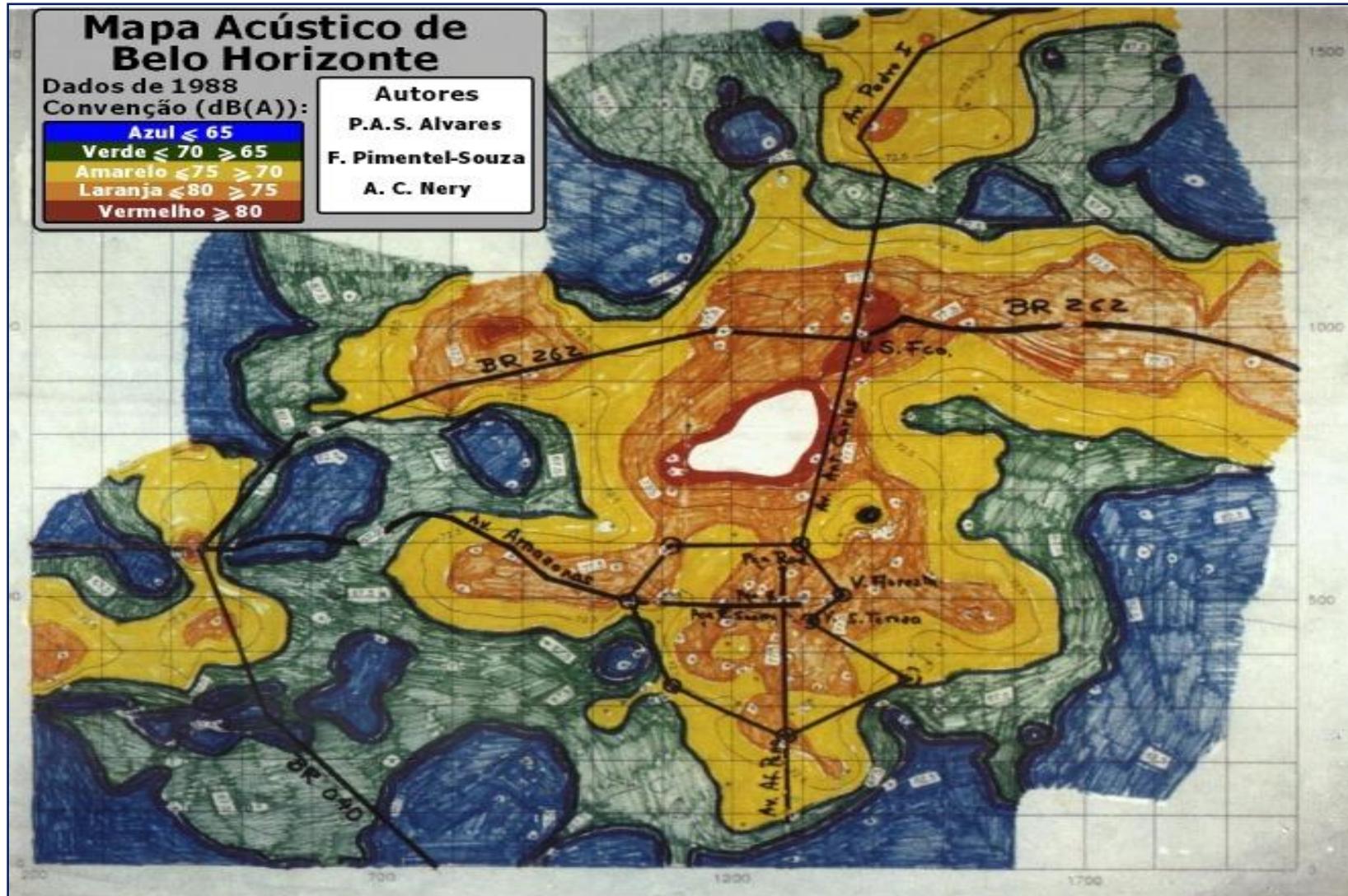
# RUÍDO , LOCAL e ESTADO DO CORPO (estresse e lesões) - Pimentel-Souza,2014

		AMBIENTE ACÚSTICO	ESTADO DO CORPO
Ruído dB(A)		LOCAL	EFEITO
70	I avanço 5 dBA	RUAS DE TRÁFEGO BEM INTENSO ATÉ CERCA DE 1000 VEÍCULOS POR HORA (VPH) (Álvares&Pimentel-Souza,1992;Gazolla DA e col, 1998)	INÍCIO ESTRESSE DEGENERATIVO,INFARTO,ANESTESIA ENDORFINA(Selye,54;Moch,85;Babisch/col,93) FALA mal ENTENDIDA (Fantissini&85) PREDISPOSIÇÃO VIOLÊNCIA
75	N S A L S O M cresce perto 400%	EIXO DE TRÂNSITO INTENSO ACIMA 5000 VPH, AMBIENTES INDUSTRIAIS; REDOR AEROPORTO +VOOS, SALÃO DE MÚSICA(Moch,1985;Álvares&Pimentel-Souza,1992;Gazolla/col,1998a/b), FONE DE WALKMAN(MRC,1985). INTERIOR ÔNIBUS SILENCIOSOS (Lambert,1992)	DANO AUDITIVO REVERSÍVEL (MRC,85;Thiery&Meyer-Bisch,88) INÍCIO DE PRESBIACUSIA (perda auditiva com idade, só verificada com cidadãos urbanos)
80	U	LEI TRABALHO INDÚSTRIA, LIMITE LEI-TRABALHO,8H/DIA (Fantassini/col,1985)	
85	avanço		
90	10 dBA	Nível médio em discotecas (MRC,1985)	
100	B - NÍVEL	Média buzina forte de carros e em músicos de orquestras. Pista aeroportos. Interior de ônibus ruidoso Oficina de lanternagem (MRC,1985)	
110	R S O M cresce		
120	E +800%	Interior caldeiraria e martelo pneumático	SURDEZ ESTÁVEL. DOR OUVIDO, LESÃO CÉLULAS CILIADAS(MRC,85)

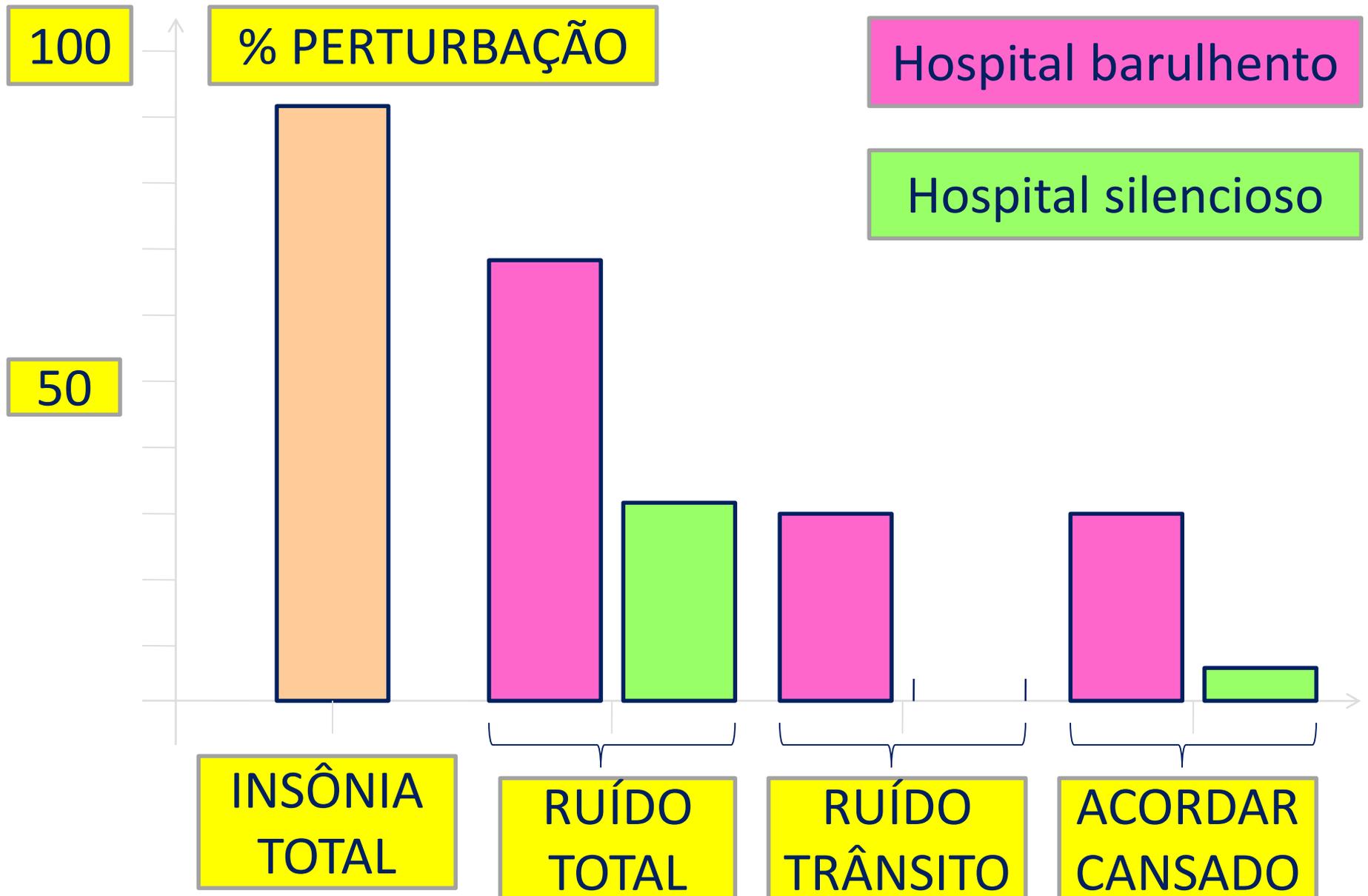
# MAPA ACÚSTICO DE BELO HORIZONTE (1988)

## ÁLVARES, PIMENTEL-SOUZA E NERY

nas vias centrais : BR262, Anel Rodoviário; Avenidas Antônio Carlos, Amazonas, Afonso Pena, Contorno e Pedro I: ruído maior de 70 DBA (cor amarela a vermelha)

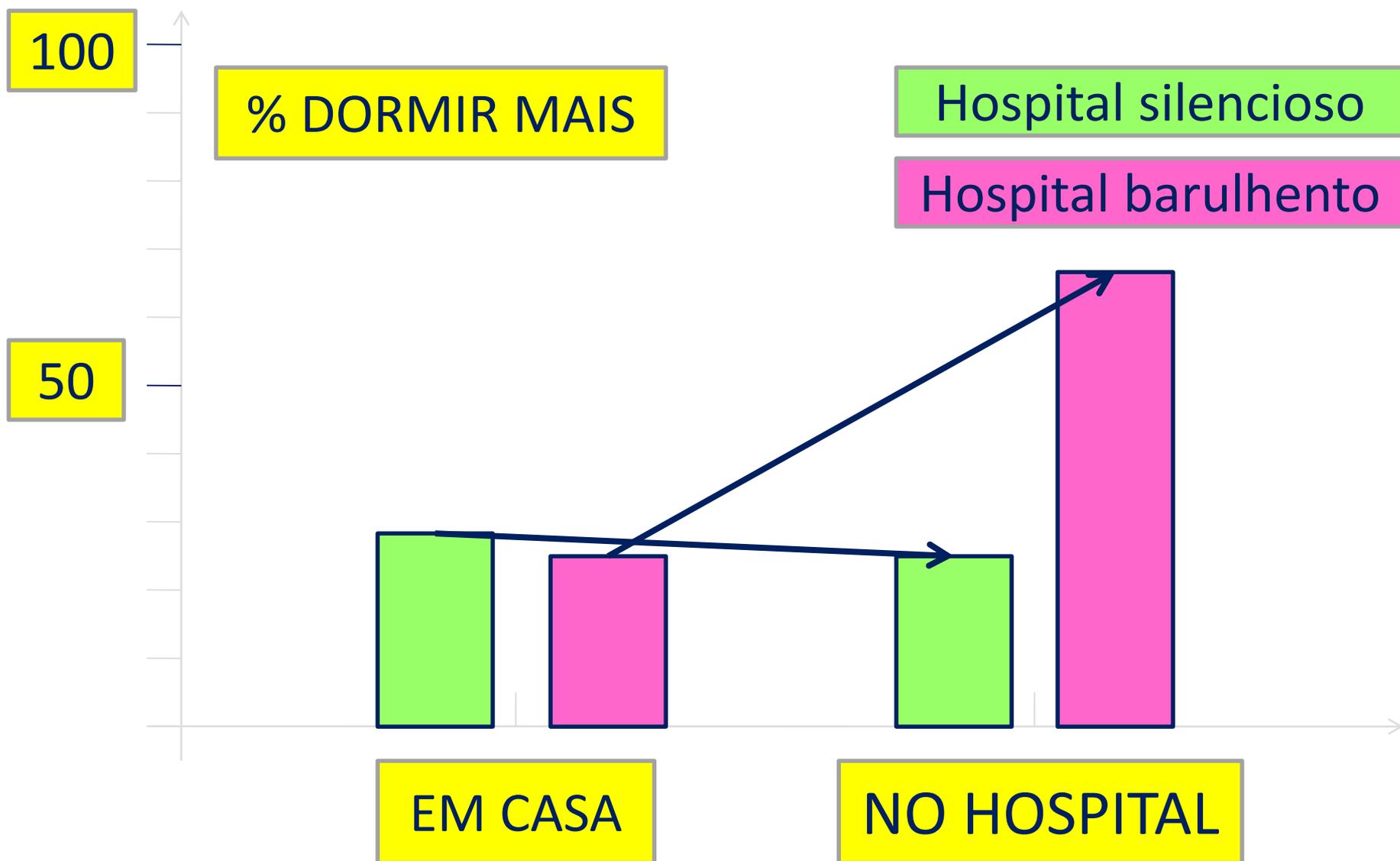


# PRINCIPAIS INSÔNIAS (1996) - Pimentel-Souza, 2014



# PACIENTE ACORDA CEDO QUERENDO DORMIR MAIS

(1996 - sono insuficiente) - Pimentel-Souza, 2014



## SUGESTÃO pra LEI MUNICIPAL AMBIENTAL sobre RUÍDO/INCÔMODOS

➤ MÁXIMO QUARTO DORMIR ( residência e hospital ) :	30	e m d B A	m é d i o s	O. M. S.	C O N A M A
➤ MÁXIMO SALAS AULA e HOSPITAL(consulta,repouso) :	40				
➤ MÁXIMO INTERIOR (residência, hospital, escritório) :	50				
➤ MÁXIMO PÁTIO ESCOLARES :	55				

- REVALIDAR PROIBIÇÃO PERTURBAÇÃO OCASIONAL VIZINHOS  
( Constituição, Contravenção penal, Condomínios )  
pedir atuação Ministério Público (Ambiental e de Idosos)
- BAIXAR 5 em 80/85 dBA LIMITE FÁBRICA (Ministério Trabalho)
  - INTERIOR ÔNIBUS: 70 dBA
  - FIXAR 85 dBA LIMITE DISCOTECA
- REDOR AEROPORTOS (pesquisa EUA): máximo 55 dBA

Como CIDADES estão  
MAL CONSTRUÍDAS  
dar PRAZO ADIÁVEL,  
MAS DEFENDER de  
imediate CIDADÃO  
tal UNIÃO EUROPEIA

- MAX 60 dBA FACHADA RESIDÊNCIAS periferia/obra nova
- Construir vias subterrâneas pra abolir eixo trânsito crítico
  - Construir BARREIRA ACÚSTICA em LOCAL CRÍTICO:  
HOSPITAL, ESCOLA, CLÍNICAS e AEROPORTOS
  - Assentar ASFALTO com BORRACHA nos pontos críticos
  - Exigir de CONDOMÍNIO residencial: PARQUE e ACADEMIA  
para crianças e adultos MALHAREM e não no APTO