

Som e Ruído Ambiente

Ordem dos Engenheiros – Secção Madeira

(19 de maio de 2022)



**Região Autónoma
da Madeira**
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Som e Ruído Ambiente



A Tarde de Engenharia sobre Ruído Ambiente irá abordar os seguintes assuntos:

- Conceitos Fundamentais: Grandezas Acústicas (Unidades lineares e logarítmicas), Aritmética logarítmica, Análise no domínio da frequência e do tempo;
- Sonómetros;
- Regulamentação Aplicável de Ruído Ambiente (Regulamento Geral do Ruído, Diretiva Ruído Ambiente e Requisitos Acústicos de Edifícios);
- Mapas Municipais de Ruído, Mapas Estratégicos de Ruído, Planos de Ação, Mapas de Ruído de Aeroportos.



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



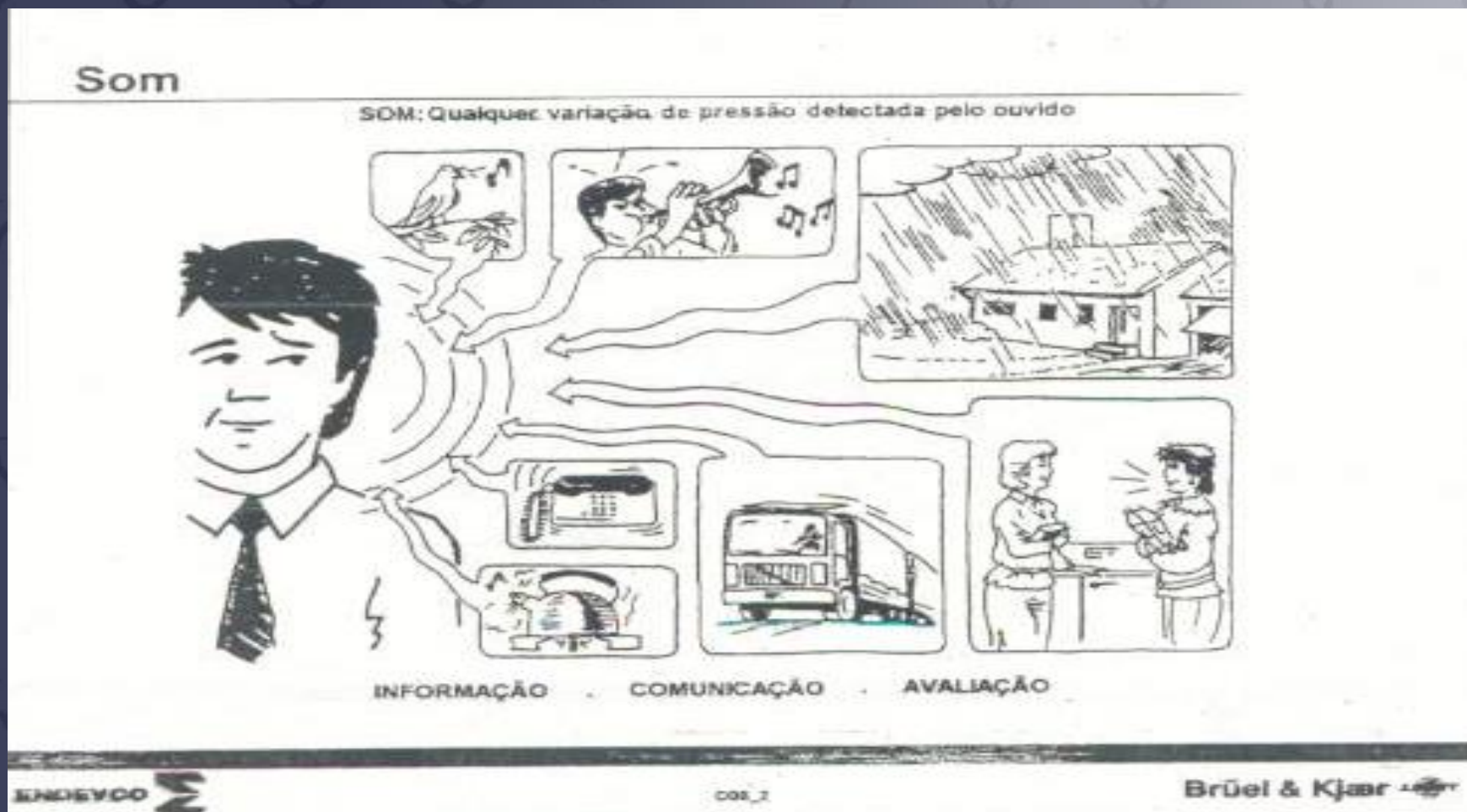
2022 ANO DE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Som e Ruído Ambiente



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



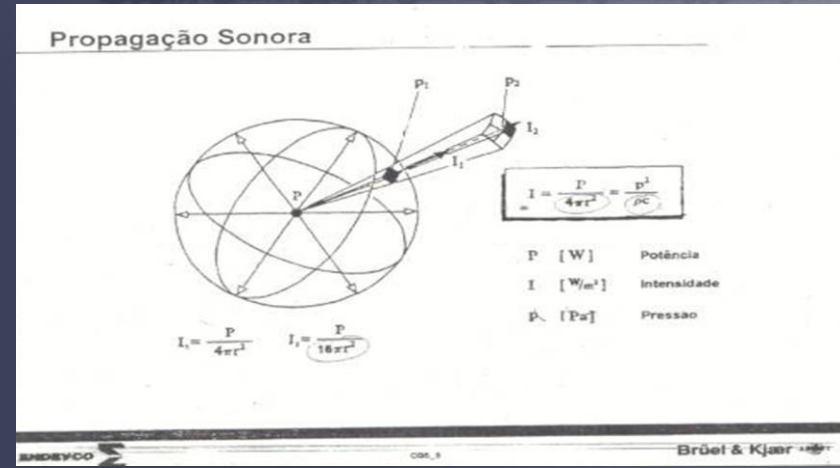
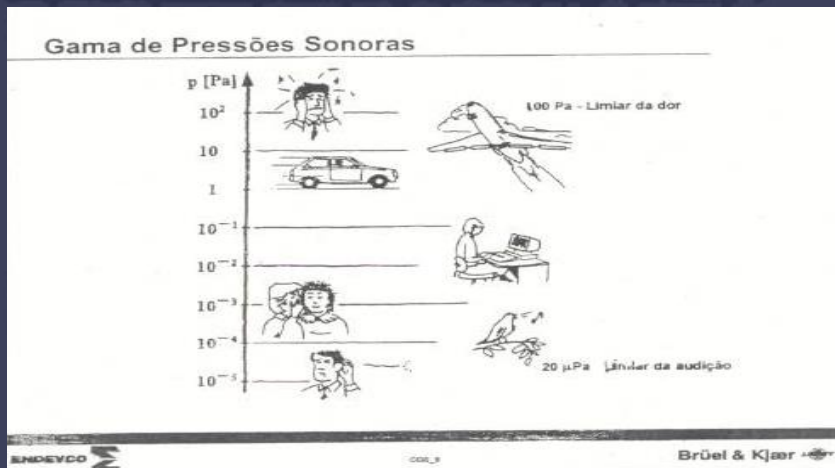
2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Som e Ruído Ambiente



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

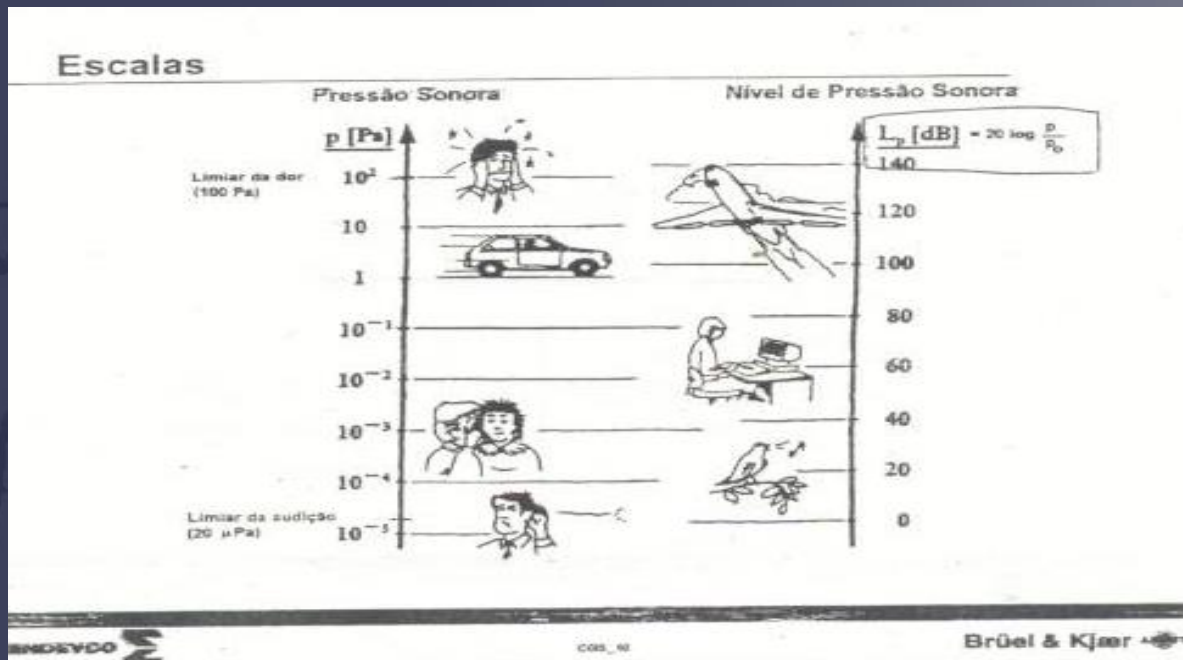
Secretaria Regional
de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Som e Ruído Ambiente

Nível de Pressão Sonora (L):

$$L = 10 \cdot \log(I/I_0) = 10 \cdot \log(p^2/p_0^2) = 20 \cdot \log(p/p_0)$$

$$p_0 = 20 \mu\text{Pa}$$



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO DE
ENGENHARIA
E SAÚDE

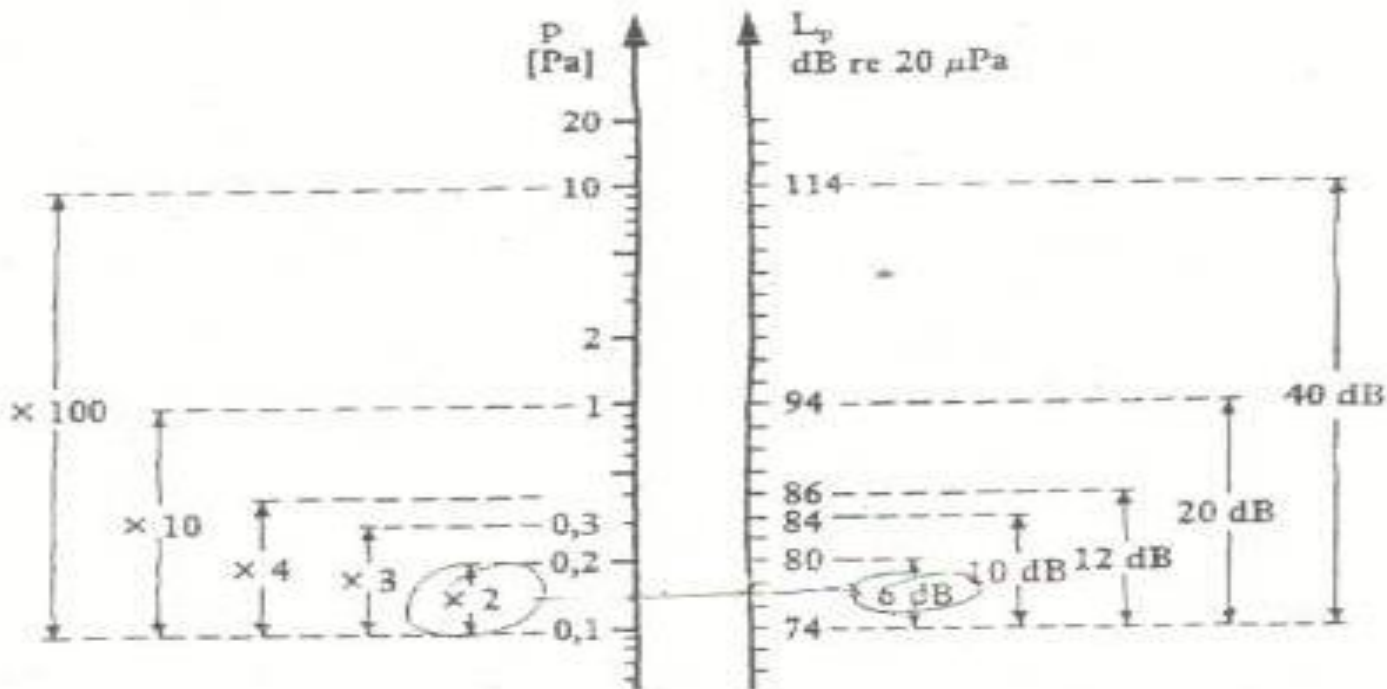


Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Som e Ruído Ambiente

Pa vs. dB



Regras da Acústica

Primeira Regra:

- Dobro do Ruído = aumento de 6 dB;
- Triplo do Ruído = aumento de 10 dB;

- Metade do Ruído = redução de 6 dB;
- Um terço do Ruído = redução de 10 dB;



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Som e Ruído Ambiente

Propagação Sonora em Recintos Fechados

Situações Limite

Câmara Anecoica

Câmara Reverberante

Brüel & Kjær

Propagação Sonora em Recintos Fechados

Situação Real

A: Campo Próximo

B: Campo Abstrato

C: Campo Livre

D: Campo Difuso

6 dB

Brüel & Kjær



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO DE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Regras da Acústica

Segunda Regra:

- Dobro da distância à fonte:
 - pontual = diminuição de 6 dB;
 - linear = diminuição de 3 dB;



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE

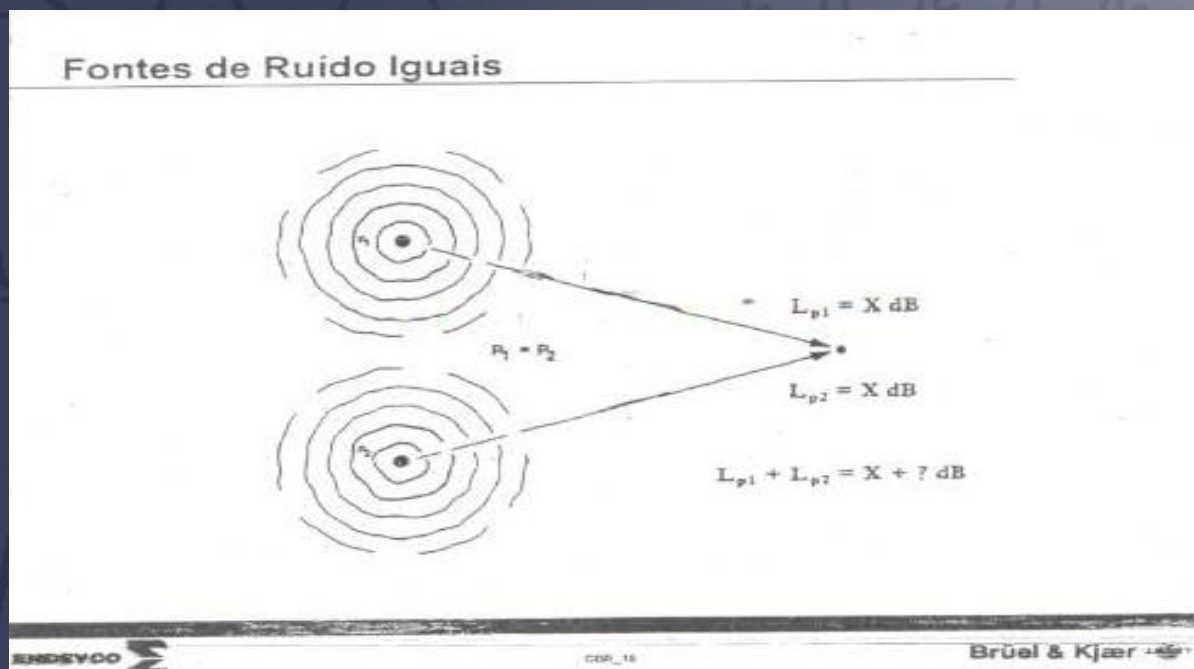


Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Som e Ruído Ambiente

Adição de Fontes



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE

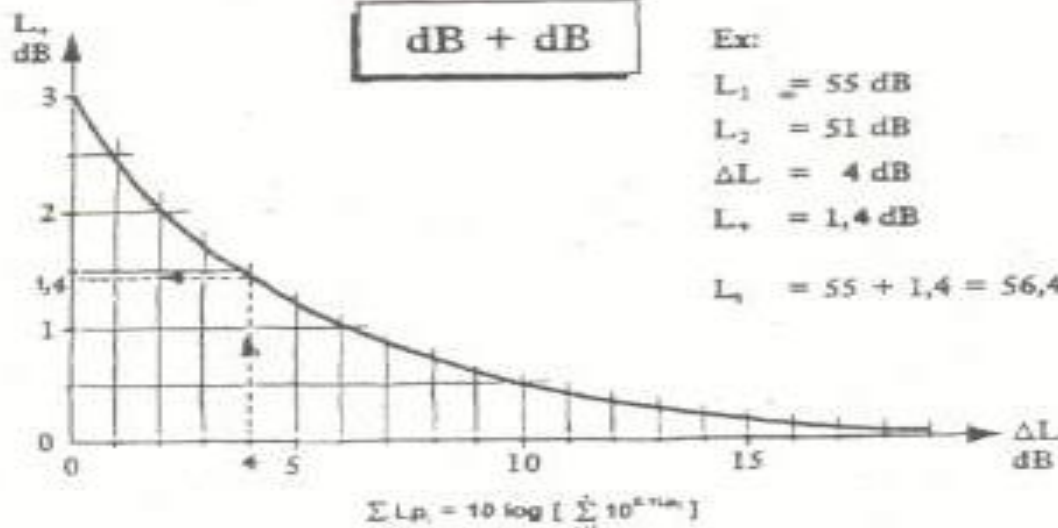


Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Som e Ruído Ambiente

Adição de dB's



ENDEYCO

0262_18

Brüel & Kjær



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Regras da Acústica

Terceira Regra:

- Dobro das fontes = aumento de 3 dB;
- Metade das fontes = redução de 3 dB;
- Diferença entre fontes > 15 dB => não aumento do

Ruido;



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



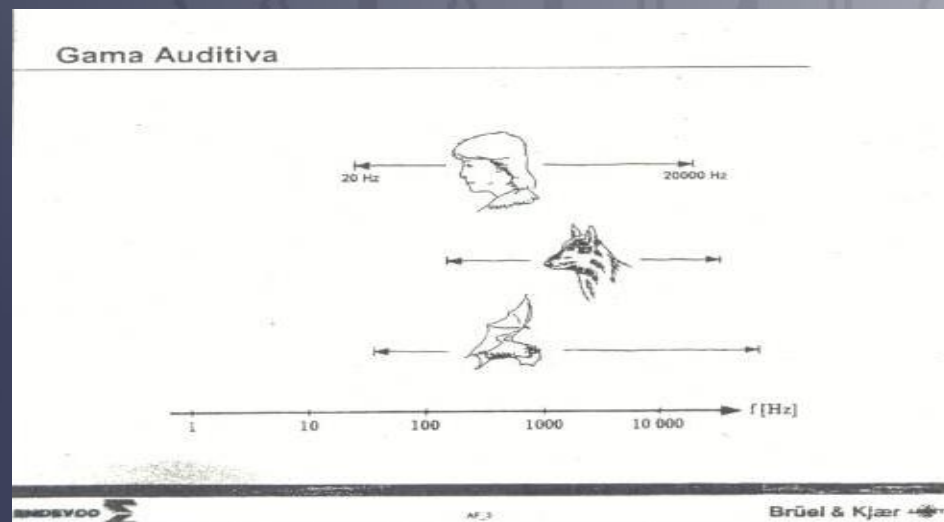
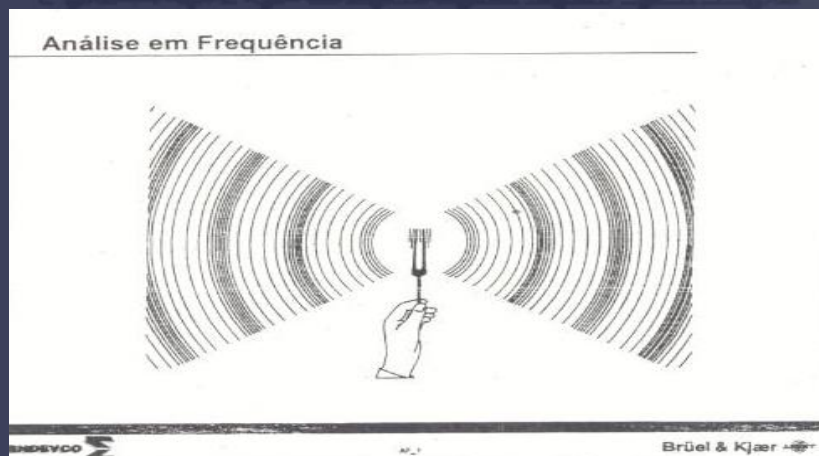
2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Som e Ruído Ambiente



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO DE
ENGENHARIA
E SAÚDE

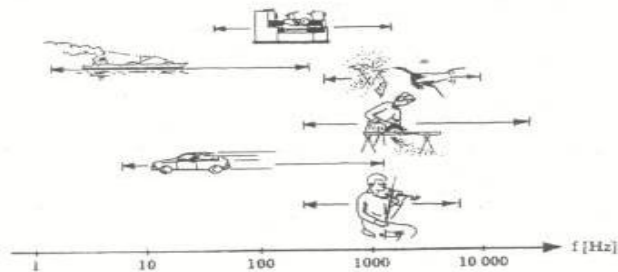


Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

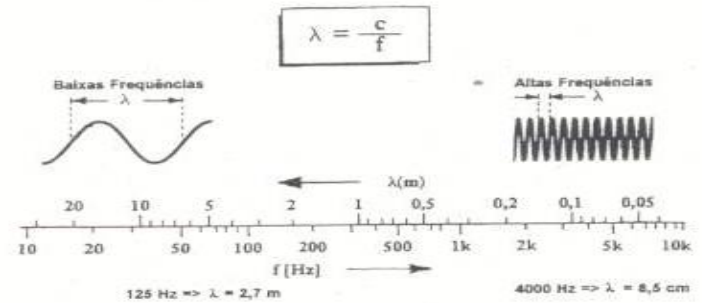
Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Som e Ruído Ambiente

Frequências Características



Comprimento de Onda vs. Frequência



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO DE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Som e Ruído Ambiente

Ouvido Humano

Vs.

Sonómetro



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Ouvido Humano

- Ouvido externo:

- orelha;
- canal auditivo;
- tímpano.

- Ouvido médio:

- martelo;
- bigorna;
- estribo.

- Ouvido interno:

- cóclea (caracol);
- nervo auditivo.



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



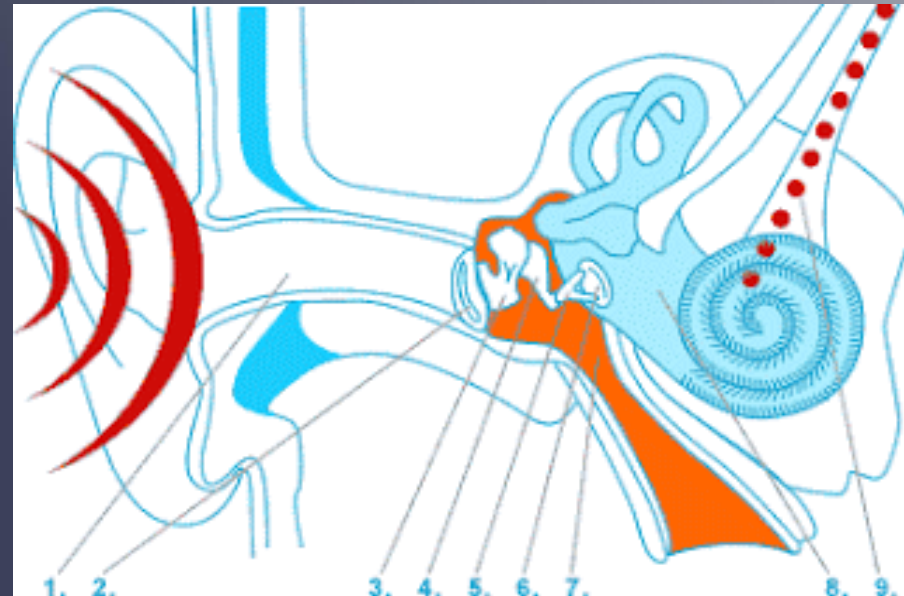
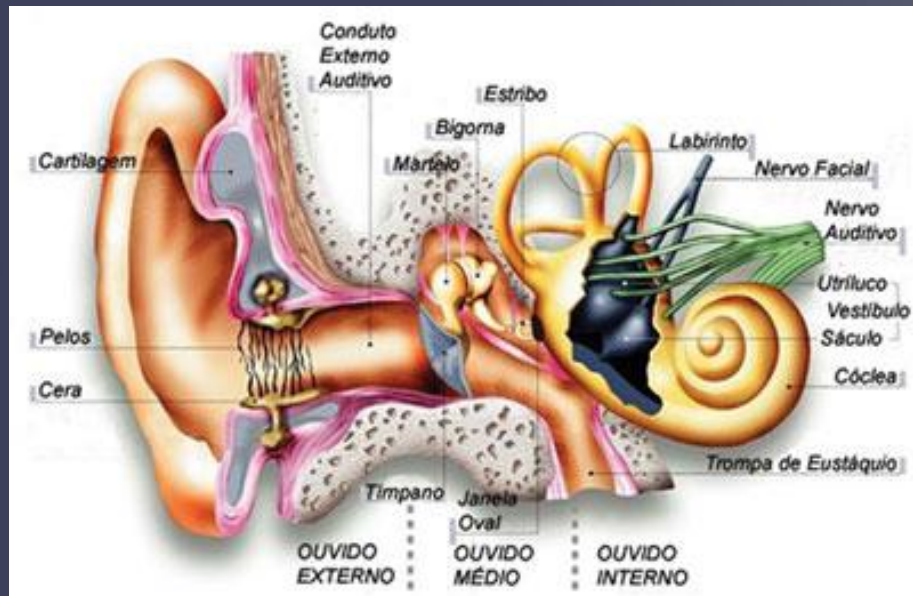
2022 ANO DE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Som e Ruído Ambiente



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



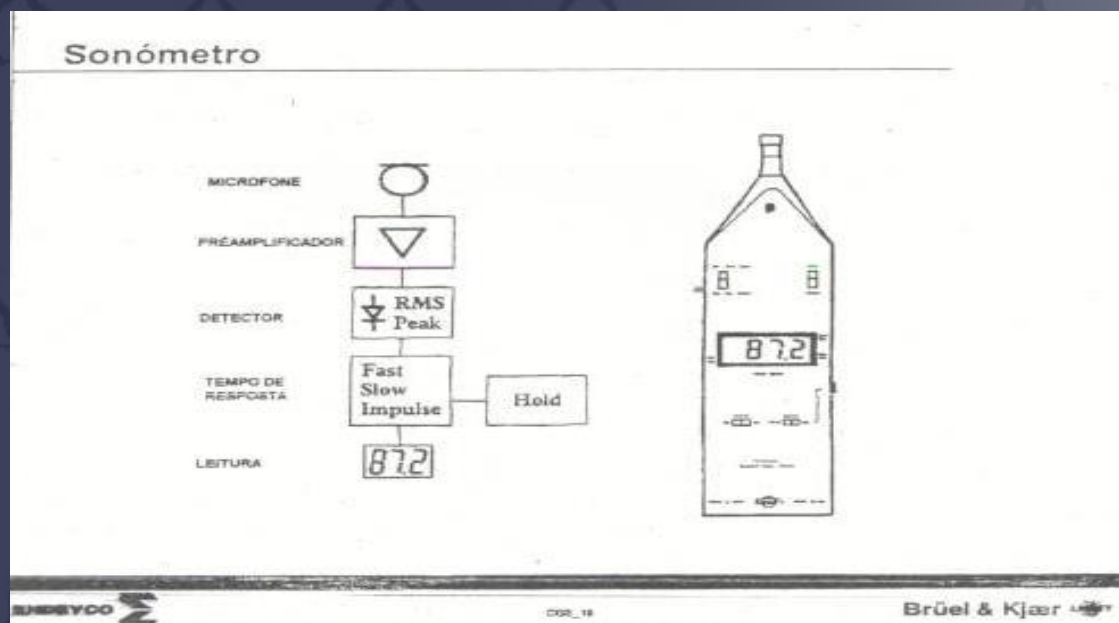
2022 ANO DE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Medições Acústicas para Avaliação de Ruído Ambiente



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO DE
ENGENHARIA
E SAÚDE

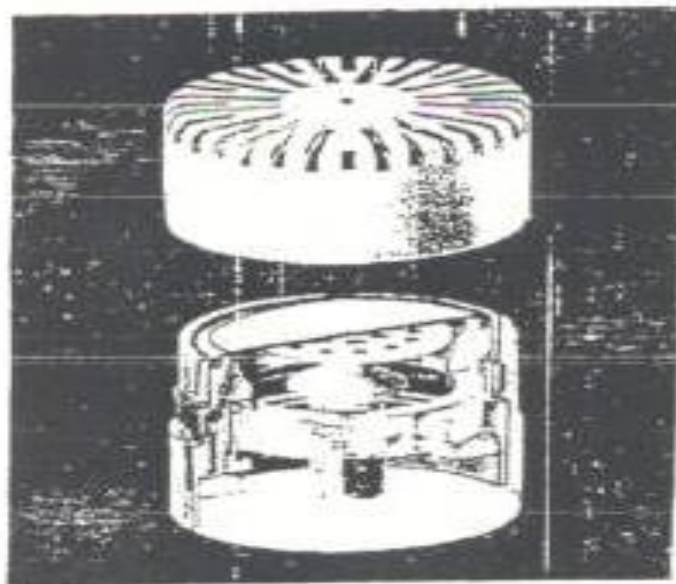


Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Medições Acústicas para Avaliação de Ruído Ambiente

Microfone de Condensador



ENDEVOO

CG6_20

Brüel & Kjær



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



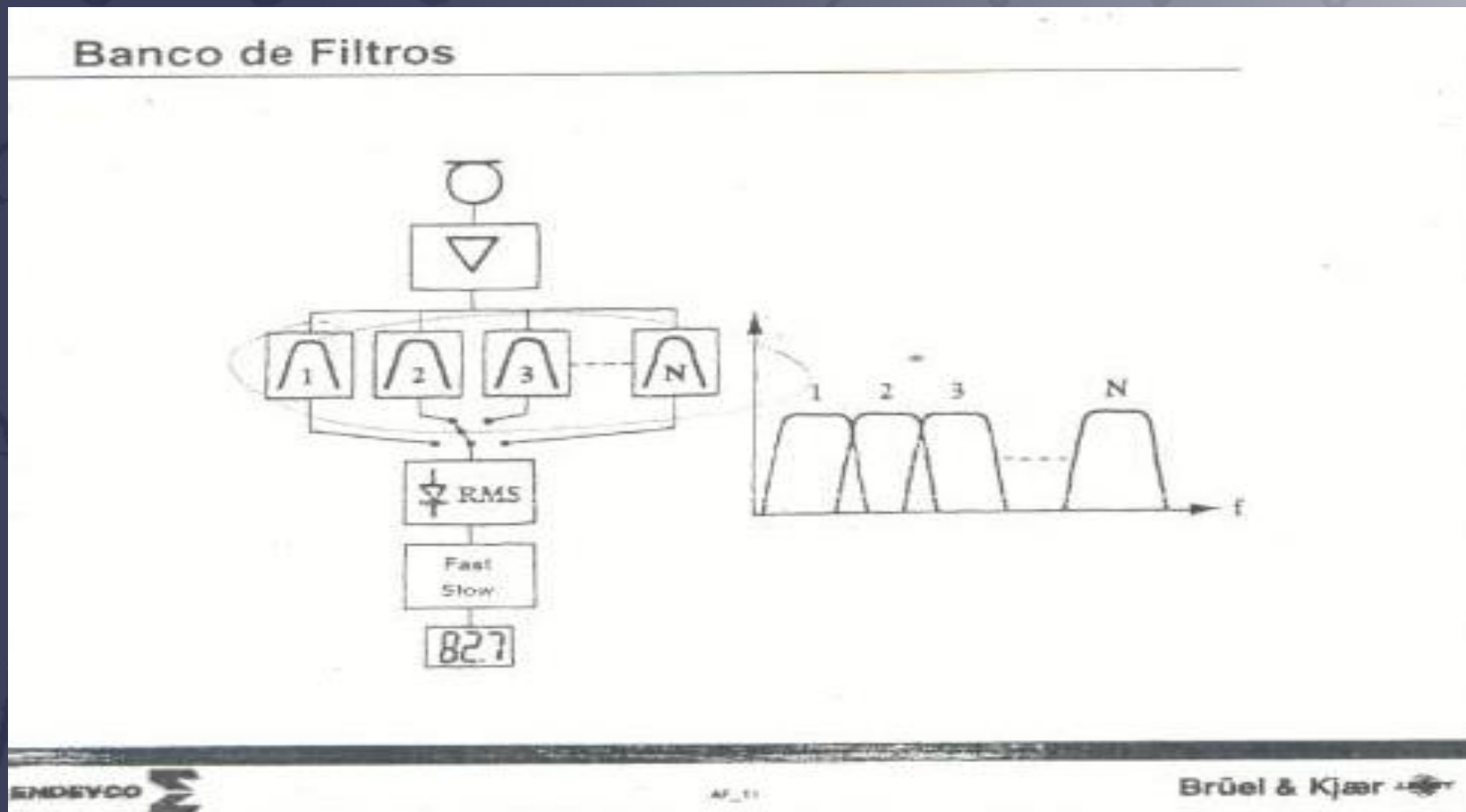
2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Medições Acústicas para Avaliação de Ruído Ambiente



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO DE
ENGENHARIA
E SAÚDE

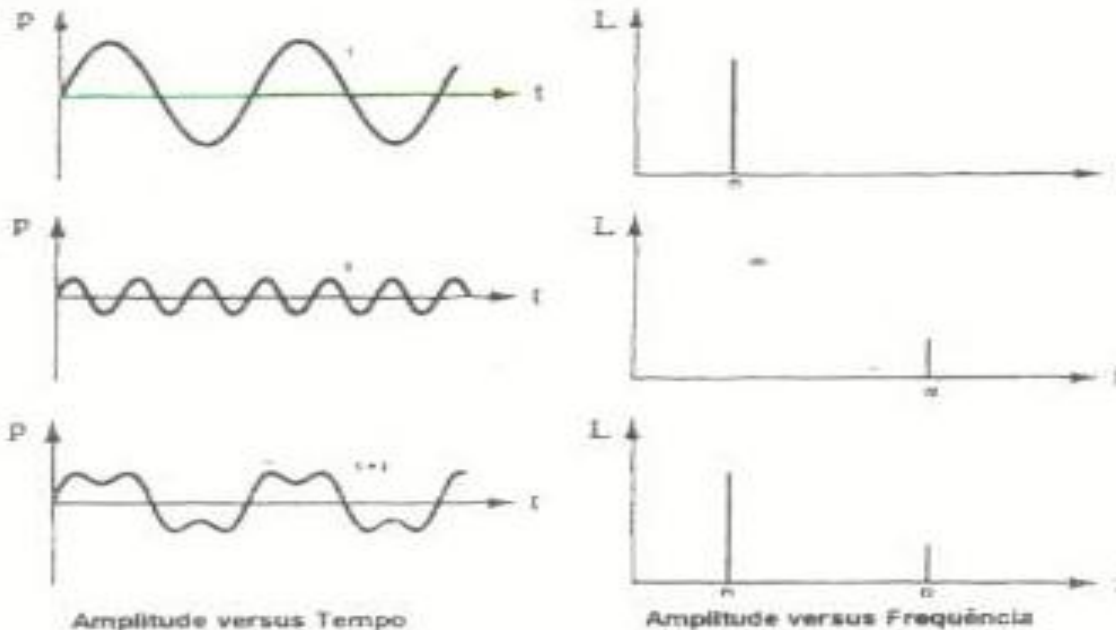


Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

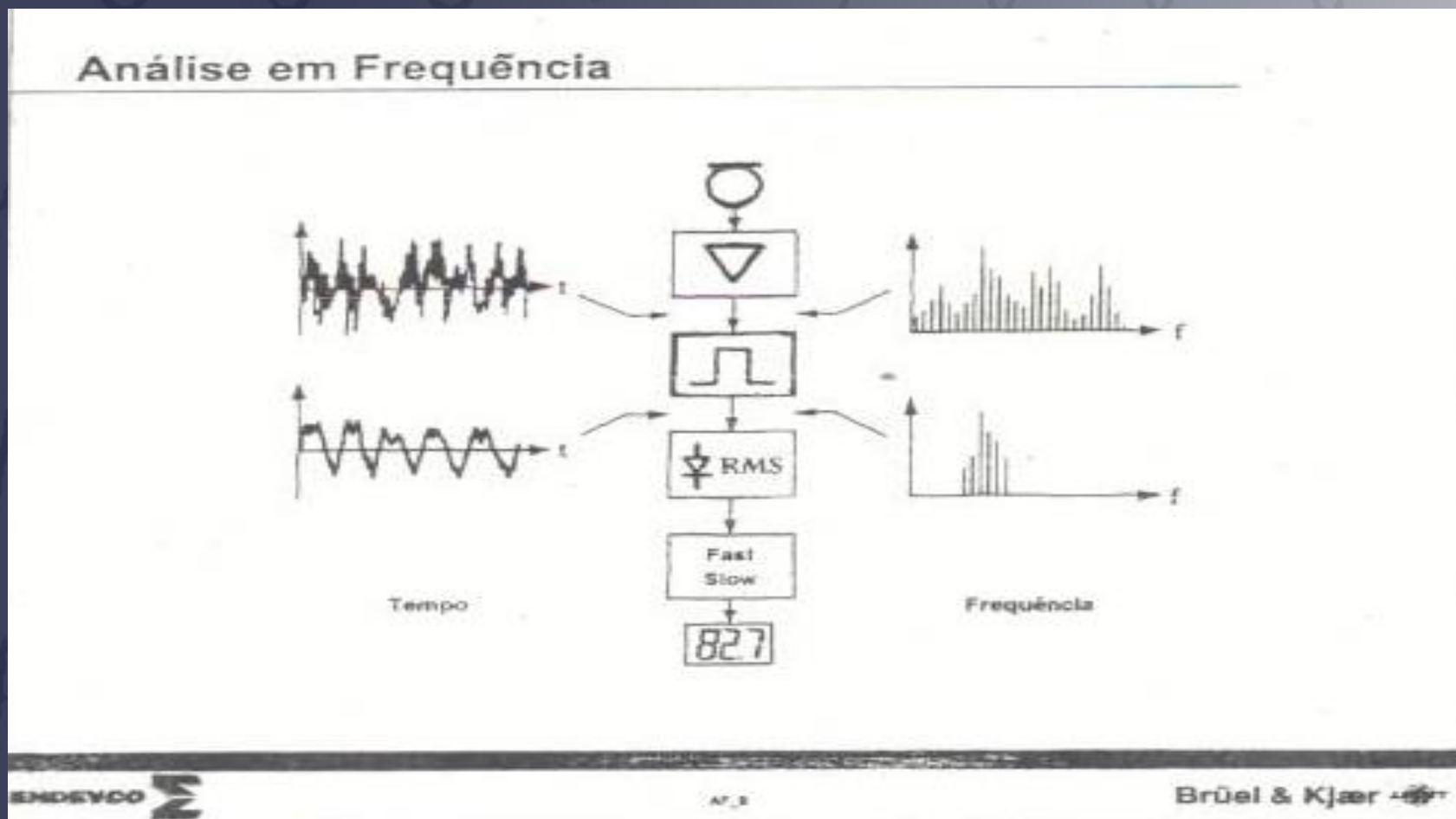
Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Medições Acústicas para Avaliação de Ruído Ambiente

Tempo vs. Frequência



Medições Acústicas para Avaliação de Ruído Ambiente



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



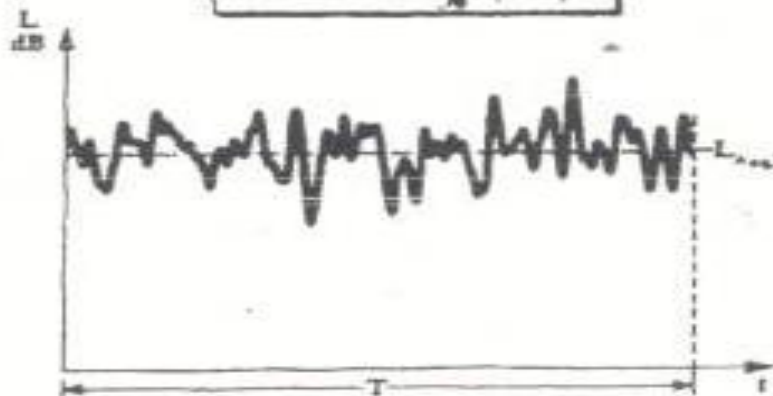
Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Medições Acústicas para Avaliação de Ruído Ambiente

Leq: Nível Sonoro Contínuo Equivalente

$$L_{eq,T} = 10 \log_{10} \frac{1}{T} \int_0^T \left(\frac{P_A(t)}{P_0} \right)^2 dt$$



INDEVEDO

ATE_3

Brüel & Kjær



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE

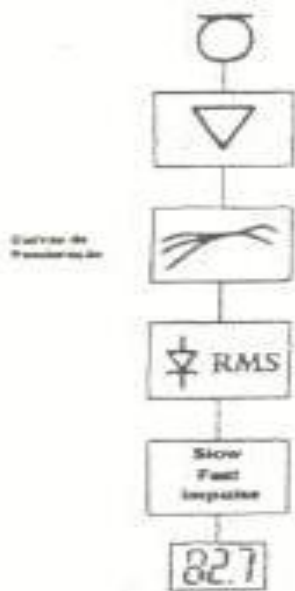


Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Medições Acústicas para Avaliação de Ruído Ambiente

Sonómetros – Valores em dB(A)



ENDEYCO

AP_18

Brüel & Kjær



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO DE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Medições Acústicas para Avaliação de Ruído Ambiente

Medições em Campo

Metodologia

INDEYCO

ATR,T

Brüel & Kjær



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

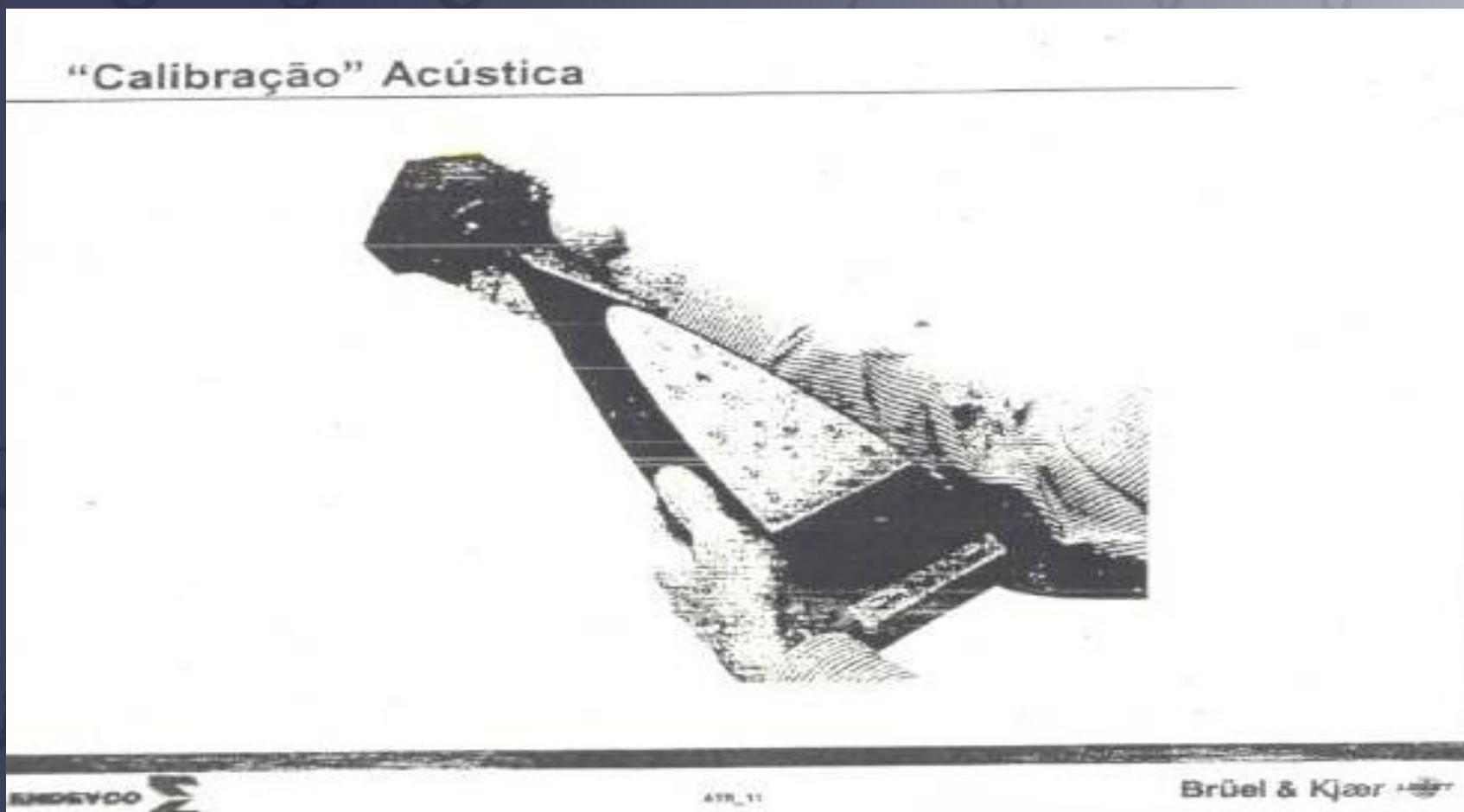
Medições Acústicas para Avaliação de Ruído Ambiente

Estabelecer um Procedimento de Medida

- Respeitar Normas ou Regulamentos aplicáveis
- Verificar o estado de funcionamento do aparelho
- Calibrar sempre no início da medição
- Efectuar medições representativas do ruído em questão
- Respeitar as regras básicas de medição
- Elaborar um registo da medição bem documentado



Medições Acústicas para Avaliação de Ruído Ambiente



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Medições Acústicas para Avaliação de Ruído Ambiente

Colocação do Microfone



ENDEVCO

ATR_02

Brüel & Kjær



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



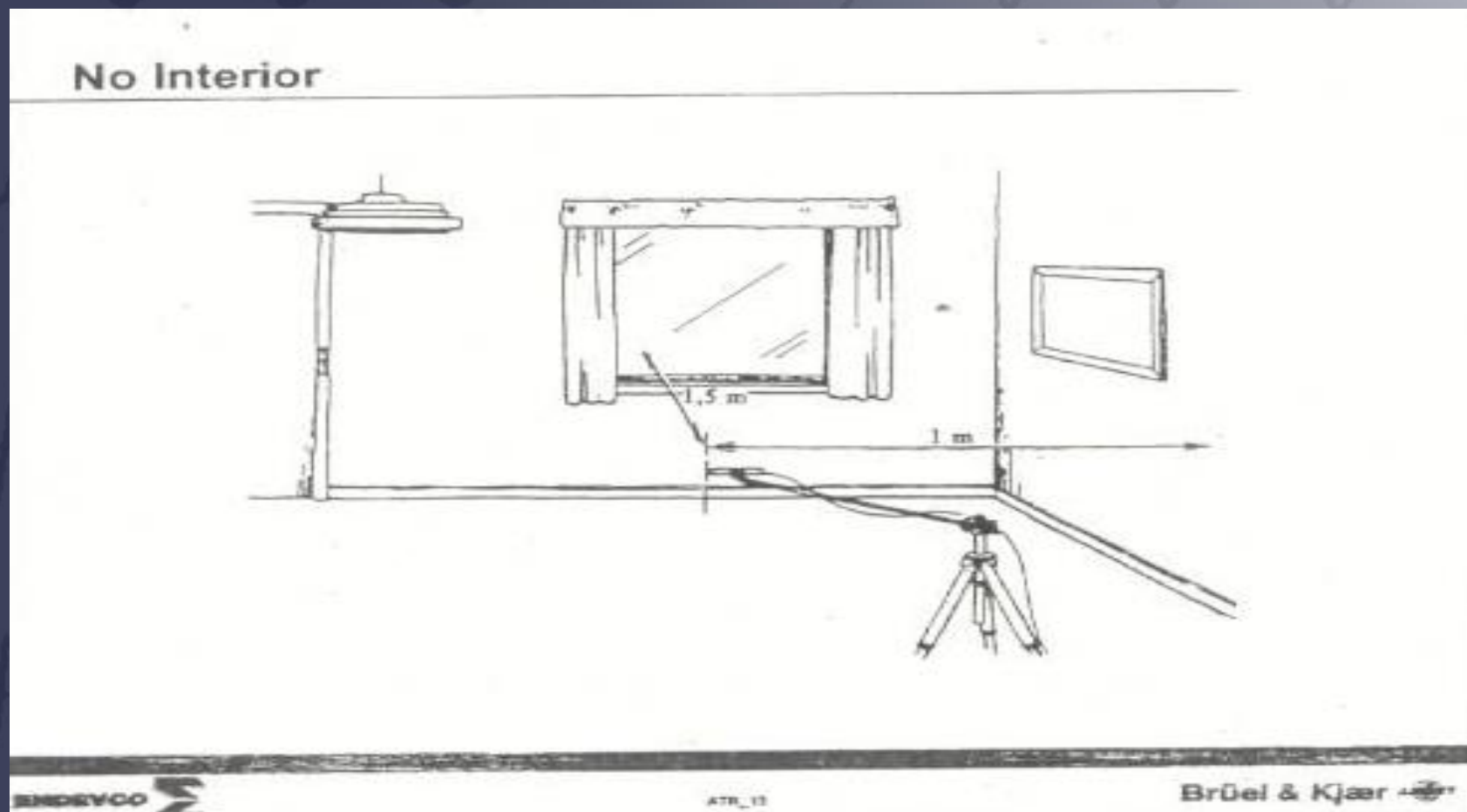
2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Medições Acústicas para Avaliação de Ruído Ambiente



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO DE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Medições Acústicas para Avaliação de Ruído Ambiente

Draft – Método de Medição

- **Medições no Interior**

- Em salas ou quartos
- Número de pontos de medição ≥ 3
- Afastamento entre pontos de medição ≥ 50 cm
- Média logarítmica dos valores
- Afastamento de superfícies reflectoras ≥ 1 m
- Afastamento de portas e janelas $\geq 1,5$ m
- Altura acima do solo $\geq 1,2$ m / 1,5 m

ENDEVEDO

PNP_DRAFT_5

Brüel & Kjær



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



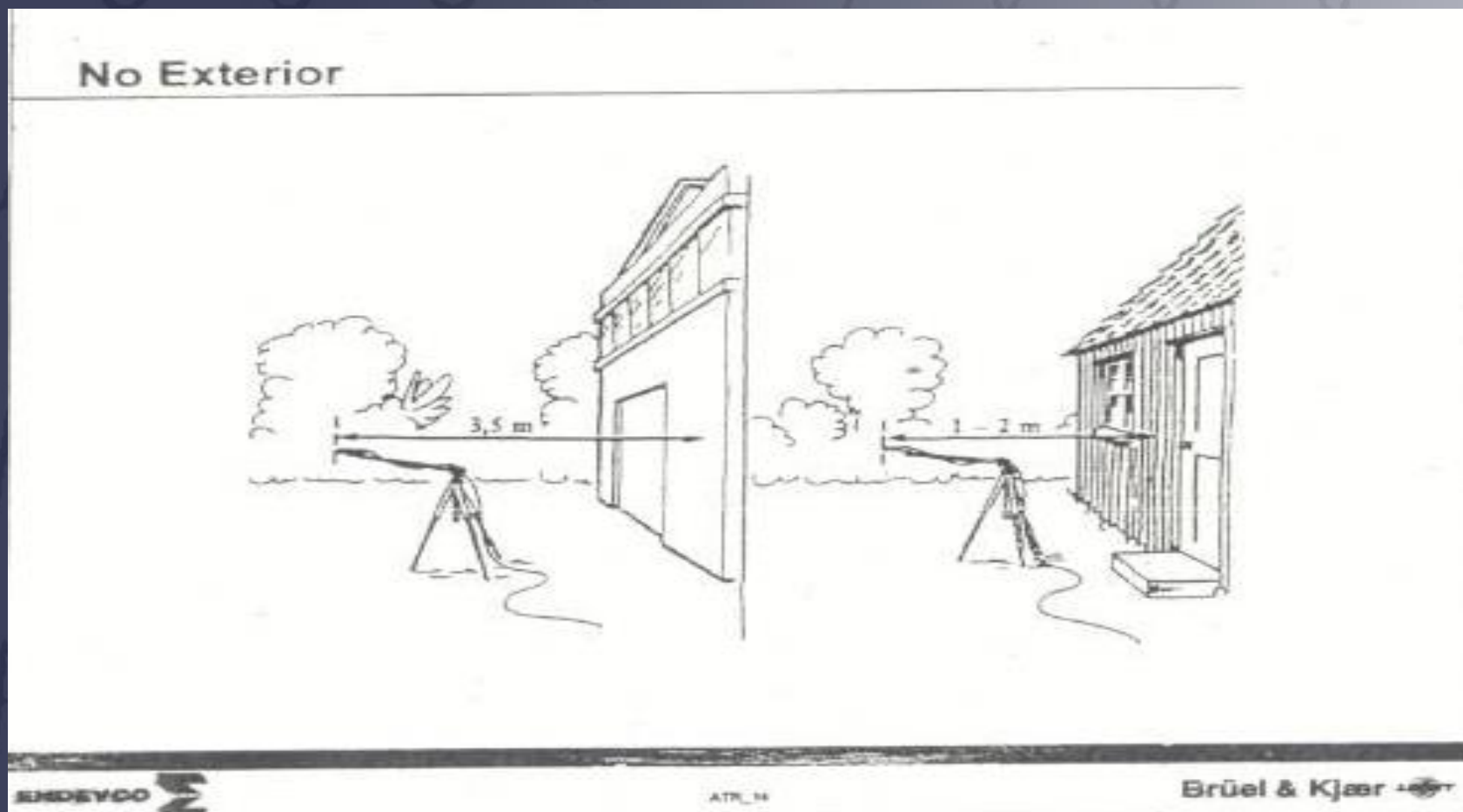
2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Medições Acústicas para Avaliação de Ruído Ambiente



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Medições Acústicas para Avaliação de Ruído Ambiente

Draft – Método de Medição

- **Medições no Exterior**

- Dentro dos limites da propriedade exposta ao ruído
ou
sendo impossível, na sua vizinhança imediata
- Afastamento de superfícies reflectoras $\geq 3,5$ m
- Altura acima do solo $\geq 1,2$ m / 1,5 m

ENDECO

PNP_DRAFT_1

Brüel & Kjær A/S



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



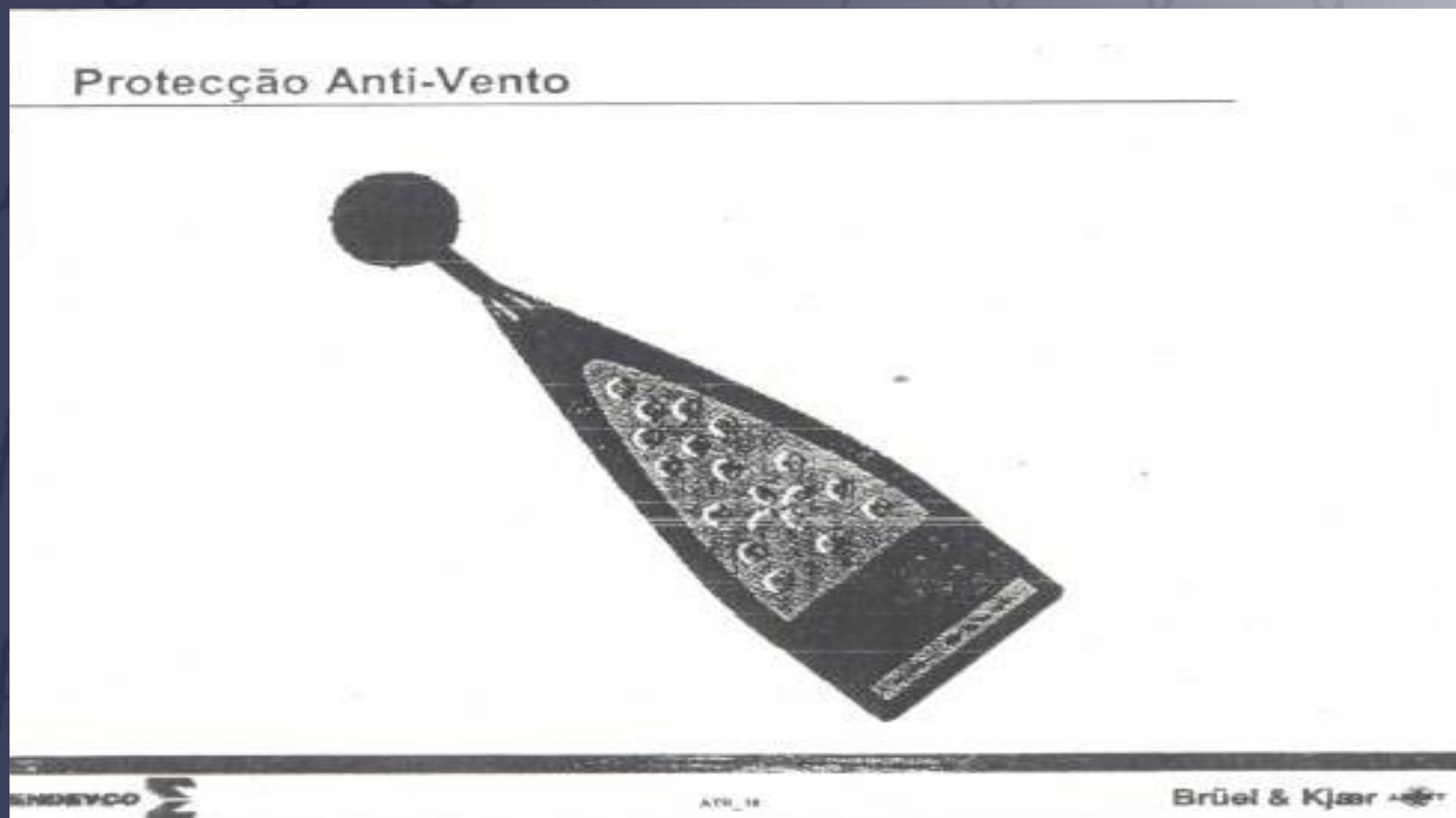
2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Medições Acústicas para Avaliação de Ruído Ambiente



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO DE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Medições Acústicas para Avaliação de Ruído Ambiente

Relatório - Tipo

- Descrição do Trabalho
 - Data
 - Período da Medição
 - Local da Medição
- Procedimento de Medida
 - Norma Aplicável
- Equipamento Utilizado
- Definições
 - Parâmetros mais Relevantes
- Resultados das Medições
 - Registos Gráficos
- Interpretação dos Resultados
 - Legislação/Normas
- Conclusões



Medições Acústicas para Avaliação de Ruído Ambiente

As Avaliações Acústicas só podem ser feitas por LABORATÓRIOS ACREDITADOS (pelo IPAC).



IPAC acreditação INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO			
Informação geral			
Acreditação	L0187		
Referencial	NP EN ISO/IEC 17025		
Entidade	Laboratório Regional de Engenharia Civil - Laboratório de Ensaios de Engenharia Civil		
Sigla	LREC Madeira - LREC		
Data de Concessão	1997-03-18		
Certificado em vigor	2020-11-12		
Contacto	Carlos Miguel da Encarnação Gonçalves		
Locais abrangidos			
Endereço	Rua Agostinho Pereira de Oliveira S. Martinho 9000-264 Funchal		
Distrito	Região Autónoma da Madeira		
Telefone	291724060		
Fax	291724061		
E-mail	info@lrec.pt		
Âmbito de acreditação - Local: 9000-264 Funchal Anexo técnico em vigor: 2022-04-06			
Produto	Ensaio	Método	Categoria
[Acústica e Vibrações]			
Ruído Ambiente	Medição de níveis de pressão sonora Critérios de incomodidade	NP ISO 1996-1 NP ISO 1996-2 Anexo I do Decreto-Lei nº 9/2007 ULAV/PE01	1
Ruído Ambiente	Medição de níveis de pressão sonora Determinação do nível sonoro contínuo equivalente	NP ISO 1996-1 NP ISO 1996-2 ULAV/PE02	1
Ruído Ambiente	Medição de níveis de pressão sonora Determinação do nível sonoro médio de longa duração	NP ISO 1996-1 NP ISO 1996-2 ULAV/PE02	1



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Efeitos do Ruído

Efeitos na Saúde Humana

- Irritação e perturbação do sono;
 - Hipertensão;
 - Stress;
 - Desempenho no trabalho/escola.
- Doenças cardiovasculares: ENFARTES;
- Deficiência auditiva;
- Perda da audição.



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE

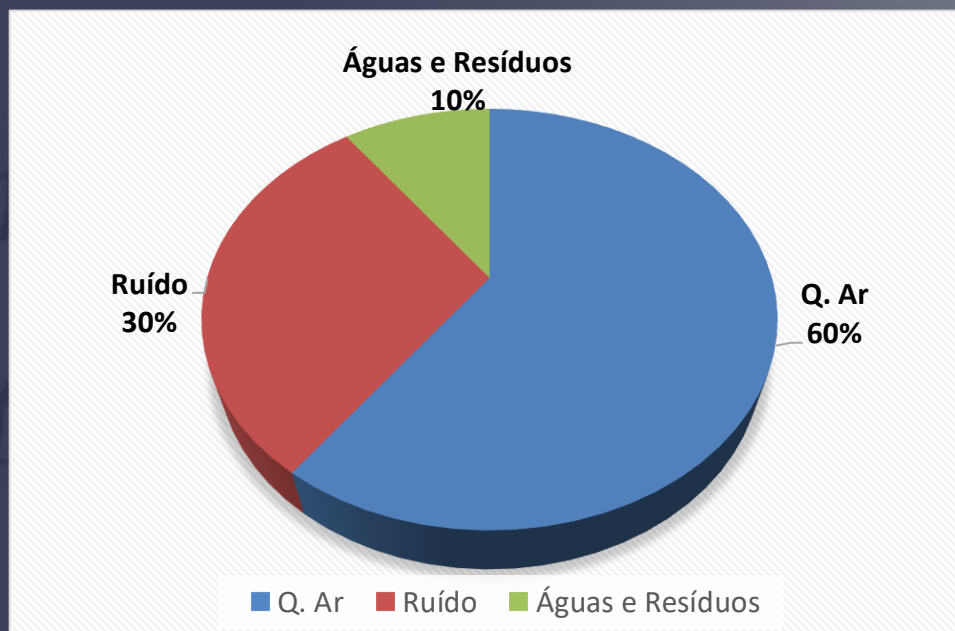


Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Efeitos do Ruído

- 100 milhões de pessoas expostas acima dos limites na EU;
- 50.000 milhões €/ano PREJUÍZOS:
 - 15.000 milhões €/ano de PREJUÍZO devido ao Ruído.



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO DE
ENGENHARIA
E SAÚDE

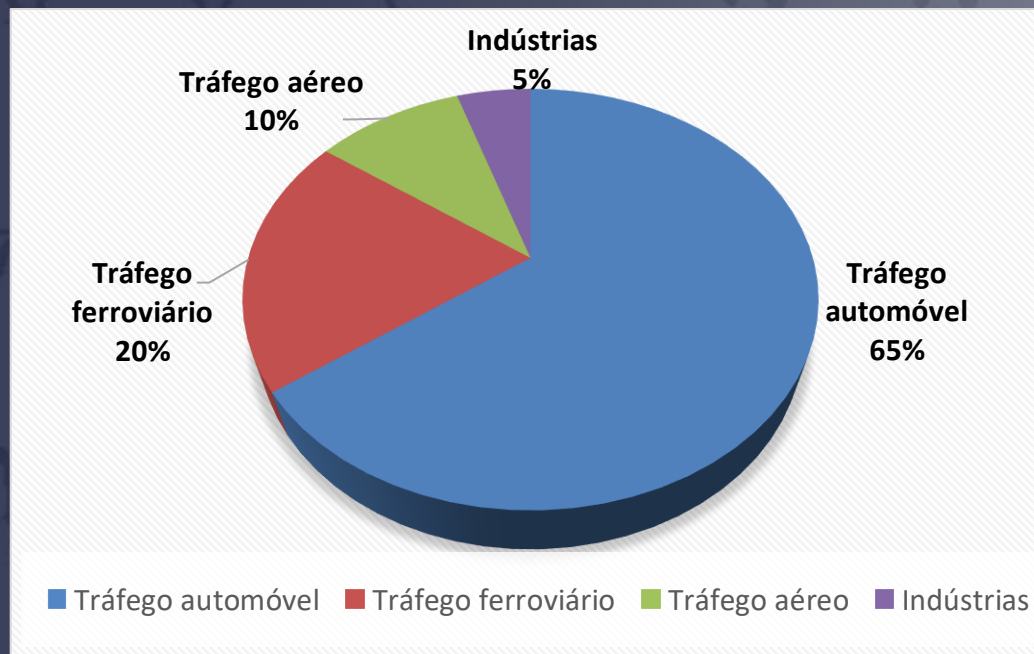


Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Fontes de Ruído

Hierarquização das Fontes



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Quadro Legal

Necessidade de redução dos efeitos nocivos



Quadro Legal



Req. Acústicos Edifícios / Ruído Ambiente



Normas construção / Valores Limite



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Quadro Legal

- Decreto n.º 38382/51, de 7 de agosto (*)
- Decreto-lei n.º 251/87, de 24 de junho (Revogado);
- Decreto-lei n.º 292/2000, de 14 de novembro (Revogado);
- Decreto-lei n.º 129/2002, de 11 de maio(*);
- Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho (*);
- Decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro (*);



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

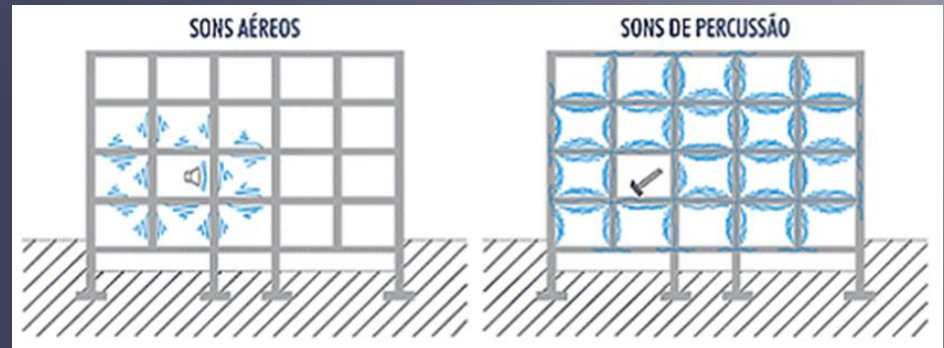
Decreto-Lei n.º 129/2002, de 11 de maio

MAIOR EXIGÊNCIA nos isolamentos:

- habitações;
- escolas / bibliotecas;
- hospitais;
- escritórios;
- pavilhões / cinemas (*)

ISOLAMENTOS:

- sons aéreos;
- sons percussão;
- nível de avaliação (L_{Ar}) de equipamentos do edifício;
- tempo médio de reverberação (*)



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



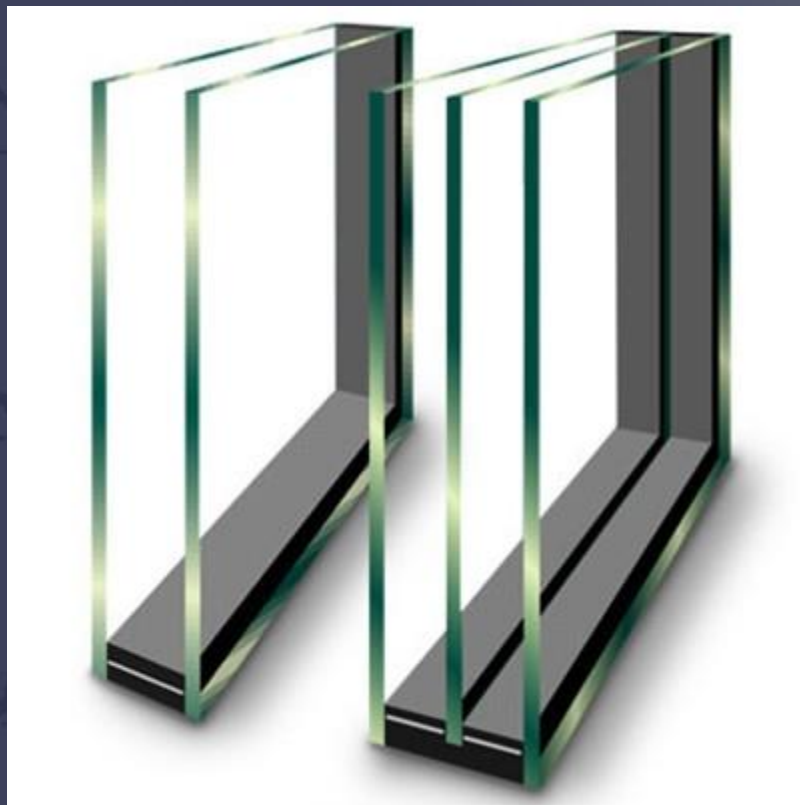
2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Decreto-Lei n.º 129/2002, de 11 de maio



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE

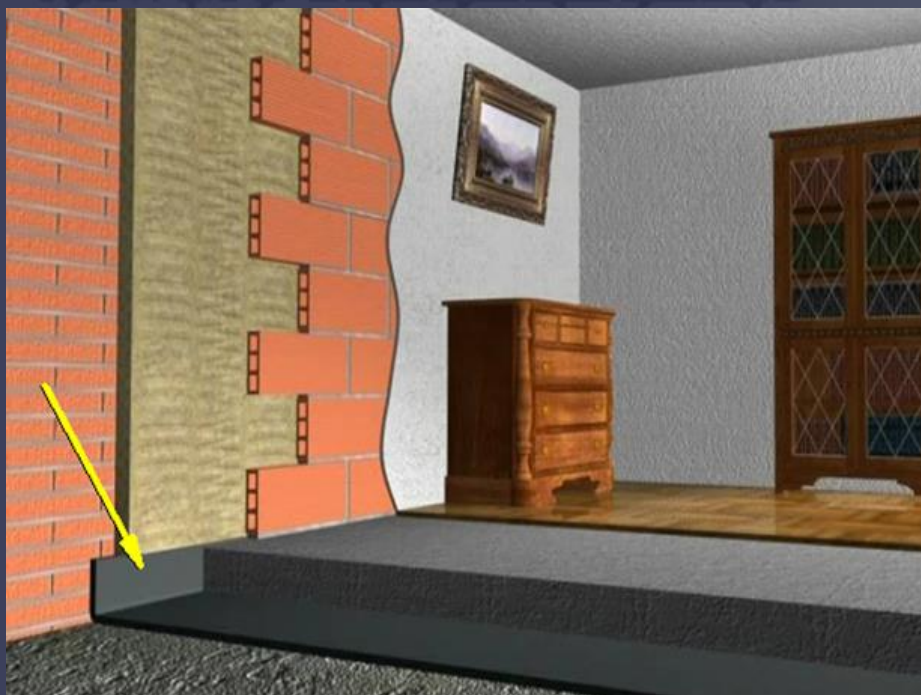


Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Decreto-Lei n.º 129/2002, de 11 de maio

Elementos construtivos:



ORDEN
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Decreto-Lei n.º 129/2002, de 11 de maio

Elementos construtivos:



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Decreto-Lei n.º 129/2002, de 11 de maio

Recetores Sensíveis:

- Projeto de condicionamento acústico;
- Relatório de verificação dos condicionamentos acústicos.



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Legislação em vigor

- Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho:
 - transpõe a Diretiva Ruído Ambiente;
- Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro:
 - aprova o novo Regulamento Geral do Ruído;



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Diretiva Ruído Ambiente

- Três períodos referência:

- diurno: das 07:00 às 20:00 horas;
- entardecer: das 20:00 às 23:00 horas;
- noturno: das 23:00 às 07:00 horas.

- MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO:

- Aglomerações (Grandes Municípios);
- Grandes Infraestruturas Transporte.

- PLANOS DE AÇÃO:

- medidas de redução.



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Diretiva Ruído Ambiente

INTRODUZ:

- Indicadores de Longa Duração (Lden e Ln):
 - representativos de um ano.

- Definição de Zonas Acústicas:
 - Sensíveis;
 - Mistas.



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE






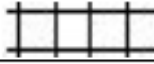

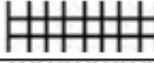



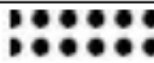







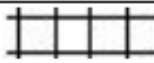


Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Mapeamento de Ruído

Relação de cores e padrões para as classes de níveis sonoros

Classes do Indicador	Cor		RGB	Padrão de sombreado		Dim/Esp
$L_{den} \leq 55$	ocre		255,217,0	linhas verticais, média densidade		0,5 / 4
$55 < L_{den} \leq 60$	laranja		255,179,0	linhas verticais, alta densidade		0,5 / 2
$60 < L_{den} \leq 65$	vermelhão		255,0,0	linhas cruzadas, baixa densidade		0,5 / 8
$65 < L_{den} \leq 70$	carmim		196,20,37	linhas cruzadas, média densidade		0,5 / 4
$L_{den} > 70$	magenta		255,0,255	linhas cruzadas, alta densidade		0,5 / 2
$L_n \leq 45$	verde escuro		0,181,0	pontos grandes, alta densidade		6 / 6
$45 < L_n \leq 50$	amarelo		255,255,69	linhas verticais, baixa densidade		0,5 / 8
$50 < L_n \leq 55$	ocre		255,217,0	linhas verticais, média densidade		0,5 / 4
$55 < L_n \leq 60$	laranja		255,179,0	linhas verticais, alta densidade		0,5 / 2
$L_n > 60$	vermelhão		255 0,0	linhas cruzadas, baixa densidade		0,5 / 8



Diretiva Ruído Ambiente

RAM

SRAAC/DRAAC:

- Aprova:

- Mapas Estratégicos de Ruído (MER);
- Planos de Ação (PA).

- REPORTE à APA/Comissão Europeia.



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE

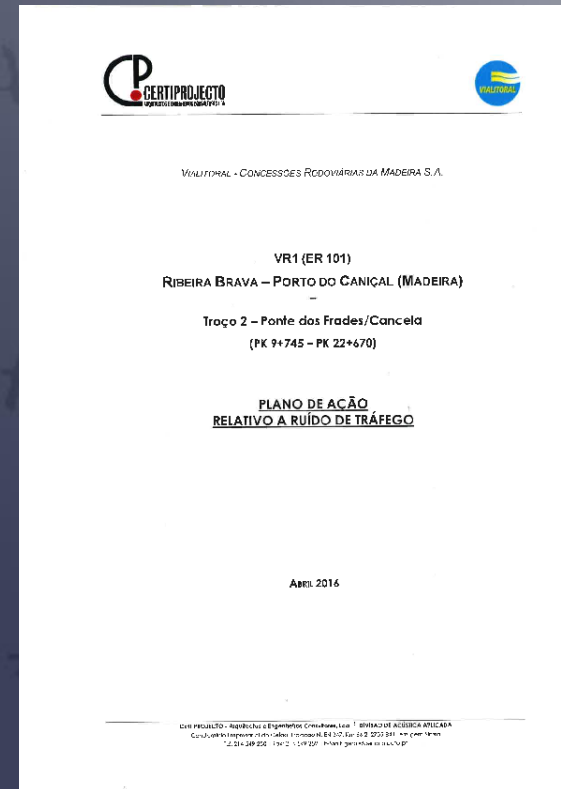
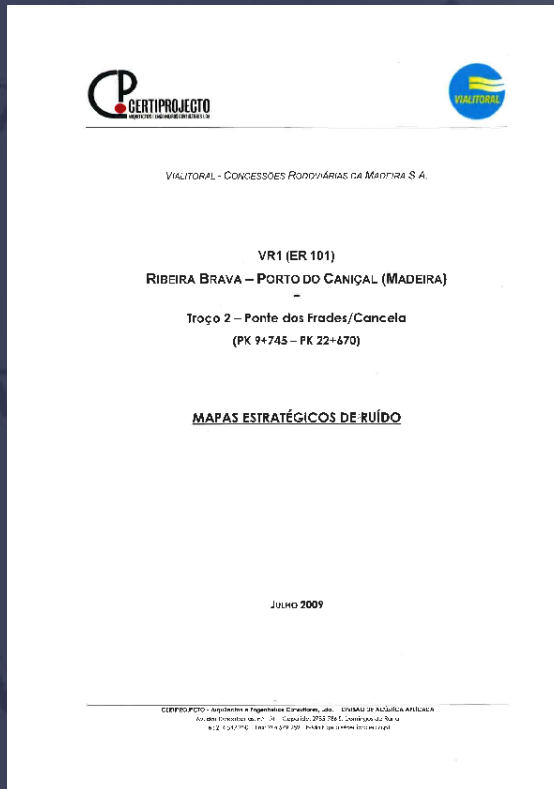


Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Diretiva Ruído Ambiente

RAM – 3.º fase da Diretiva Ruído Ambiente



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO DE
ENGENHARIA
E SAÚDE

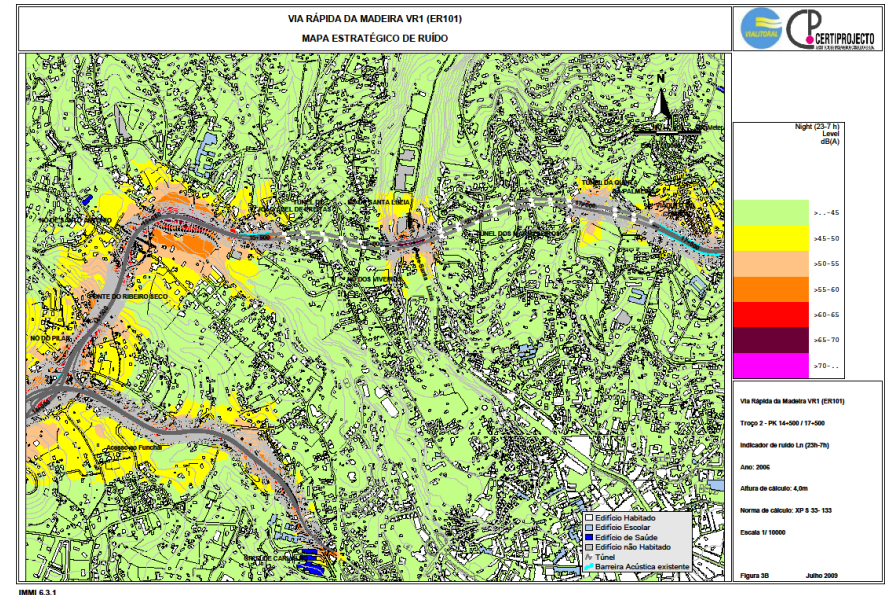
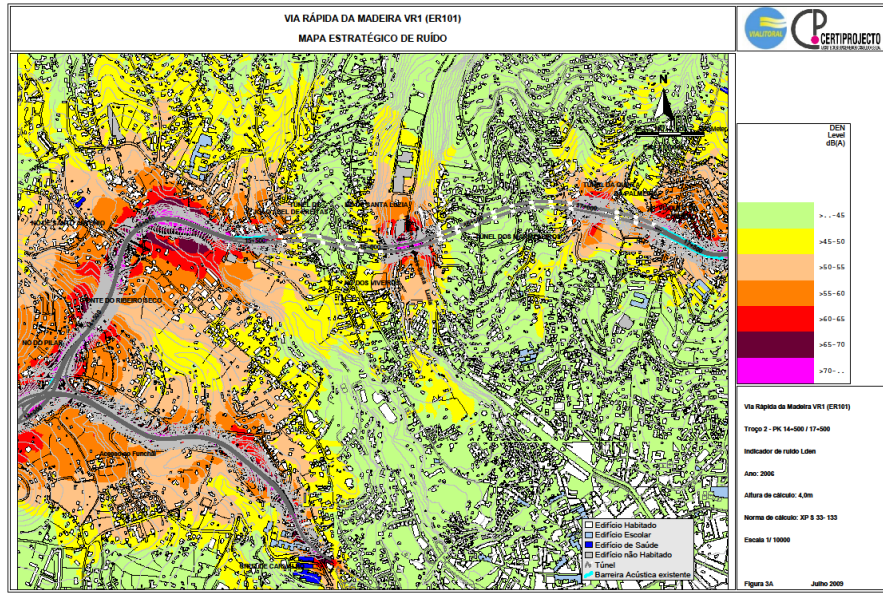


Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Diretiva Ruído Ambiente

MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO: VR1



ORDEN
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO DE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Diretiva Ruído Ambiente

REPORTE à COMISSÃO

VALORES DE LDEN	N.º ESTIMADO DE PESSOAS		
	Troço 1	Troço 2	Troço 3
$55 < L_{den} \leq 60$ dB(A)	900	5600	1900
$60 < L_{den} \leq 65$ dB(A)	300	2600	900
$65 < L_{den} \leq 70$ dB(A)	200	1100	400
$70 < L_{den} \leq 75$ dB(A)	0	800	100
$L_{den} > 75$ dB(A)	0	100	0

VALORES DE LN	N.º ESTIMADO DE PESSOAS		
	Troço 1	Troço 2	Troço 3
$45 < L_n \leq 50$ dB(A)	1000	5800	2000
$50 < L_n \leq 55$ dB(A)	400	3000	1000
$55 < L_n \leq 60$ dB(A)	200	1200	600
$60 < L_n \leq 65$ dB(A)	0	600	200
$65 < L_n \leq 70$ dB(A)	0	100	0
$L_n > 70$ dB(A)	0	0	0



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Diretiva Ruído Ambiente

REPORTE à COMISSÃO

- Medidas do PLANO DE AÇÃO:

- redução da velocidade máxima de circulação;
- repavimentação;

- RESULTADO ESPERADO:

- redução de 7 dB(A) => redução Ruído para metade.



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO DE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Diretiva Ruído Ambiente

Ruído baixa na Via Rápida

SANDRA ASCENSÃO SILVA / MADEIRA / 15 SET 2018 / 07:00 H.



Ruído na via rápida diminui em dez anos

Novo estudo atesta que os madeirenses estão menos expostos ao ruído

VICTOR HUGO / MADEIRA / 15 SET 2018 / 02:00 H.



Uma das conclusões é que esta melhoria pode estar também ligada às alterações resultantes da redução generalizada das velocidades na via rápida. Foto ASPRESS



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Diretiva Ruído Ambiente

RAM – 4.º fase da Diretiva Ruído Ambiente

- **VR1:** - Mapas e Planos:
 - APROVADOS (3.º fase Diretiva);
 - REVISTOS de 5 em 5 anos (ano ref.ª 2021).
- **Em análise/elaboração:**
 - GIT (ano ref.ª 2021): 4.º Fase Diretiva:
 - ViaExpresso, SA;
 - DR Estradas;



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



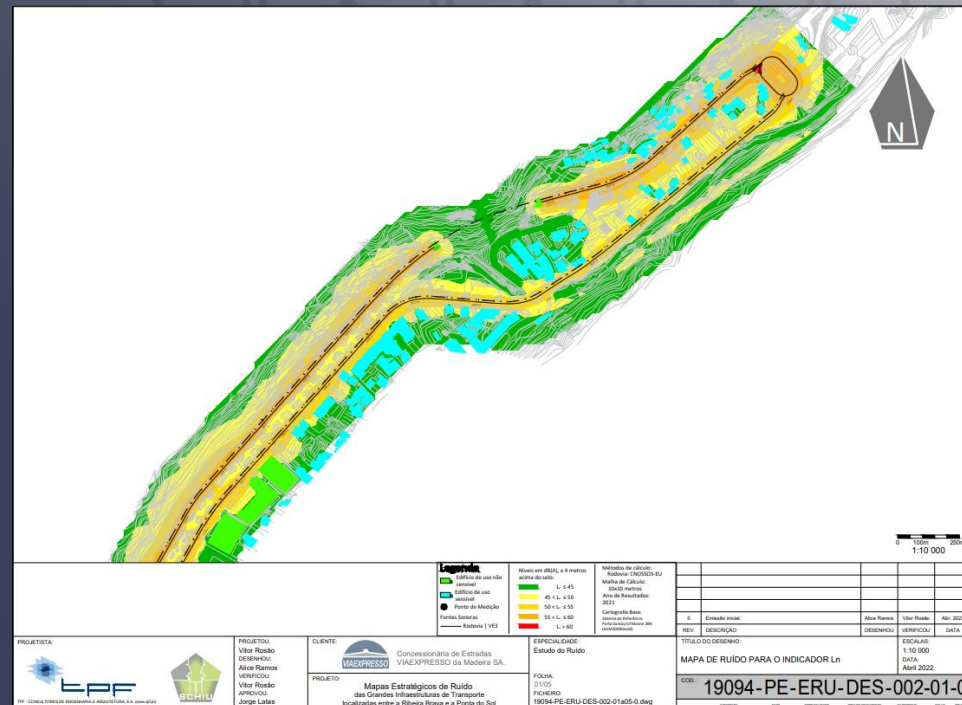
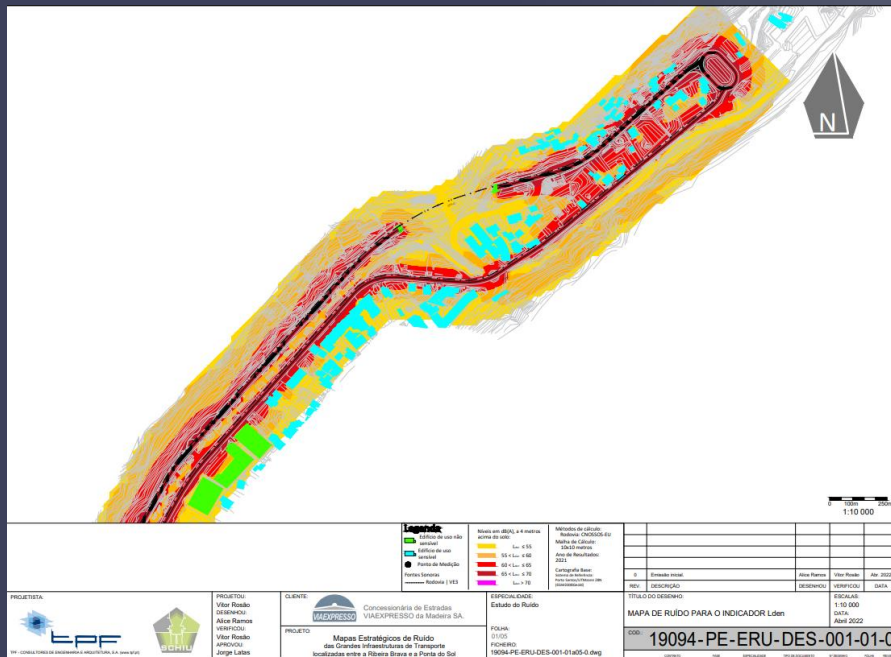
2022 ANO DE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Diretiva Ruído Ambiente



ORDEN
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



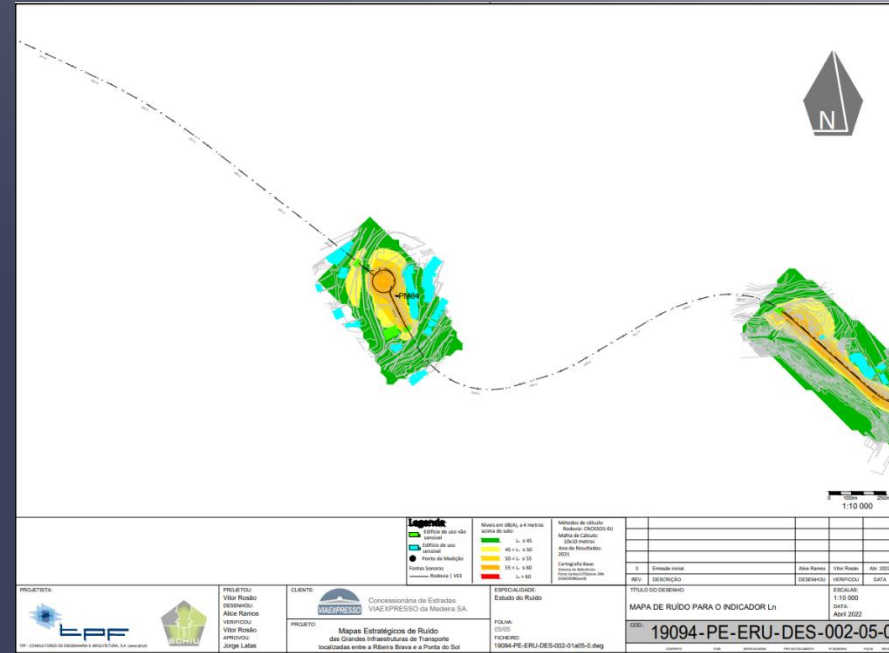
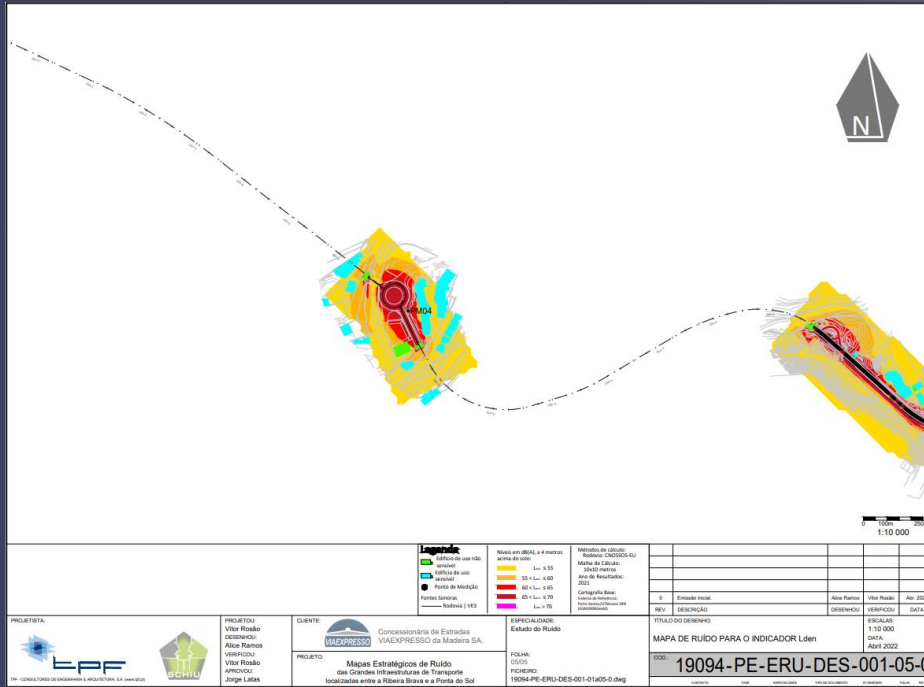
2022 ANO DE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Diretiva Ruído Ambiente



ORDEN
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Diretiva Ruído Ambiente

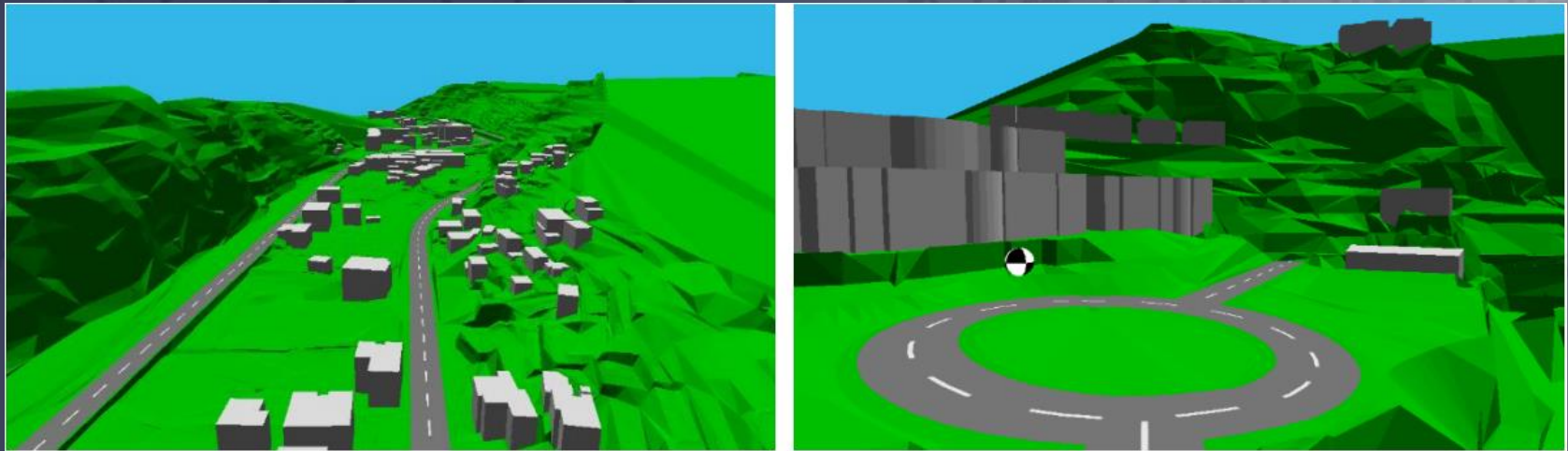


Figura 4 - Aspeto 3D do modelo de simulação acústica da VE3



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Diretiva Ruído Ambiente

Quadro 4 - Número estimado de pessoas residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4m e na “fachada mais exposta”

Classe de níveis sonoros em dB(A), L_{den}	Nº estimado de pessoas (em centenas)
$55 < L_{den} \leq 60$	4
$60 < L_{den} \leq 65$	2
$65 < L_{den} \leq 70$	3
$70 < L_{den} \leq 75$	1
$L_{den} > 75$	0

Quadro 5 - Número estimado de pessoas residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de L_n a 4m e na “fachada mais exposta”

Classe de níveis sonoros em dB(A), L_n	Nº estimado de pessoas (em centenas)
$45 < L_n \leq 50$	2
$50 < L_n \leq 55$	0
$55 < L_n \leq 60$	0
$60 < L_n \leq 65$	0
$65 < L_n \leq 70$	0
$L_n > 70$	0



Diretiva Ruído Ambiente

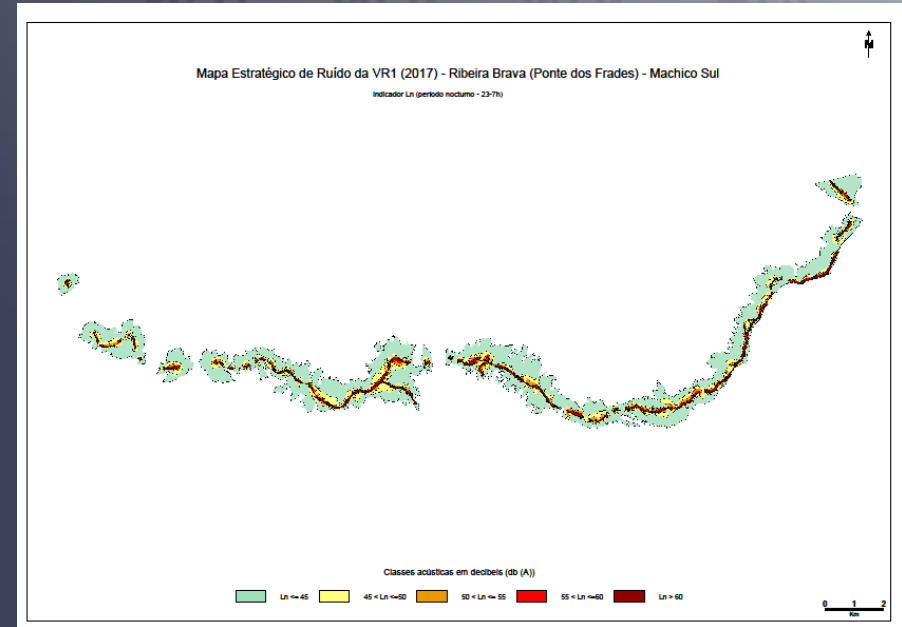
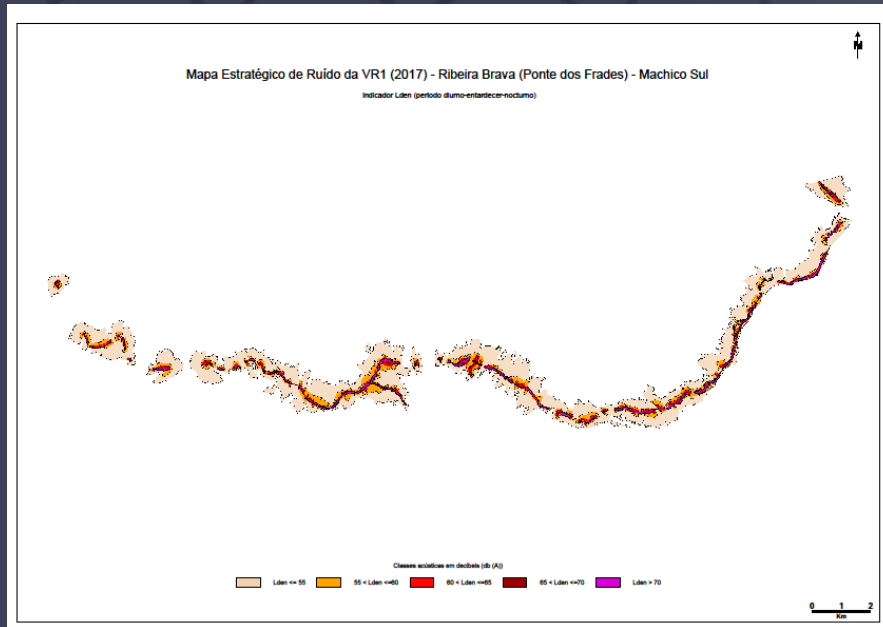
Quadro 6 - Área total (em km²) e número de habitações e de pessoas expostas (centenas) a diferentes gamas de valores de Lden a 4m e na “fachada mais exposta”

Classe de níveis sonoros em dB(A)	Área total (km ²)	Nº estimado de habitações/fogos	Nº estimado de pessoas (em centenas)
$L_{den}>75$	0	0	1
$L_{den}>65$	0	28	4
$L_{den}>55$	0	485	10



Diretiva INSPIRE

RAM – 3.º Fase Diretiva Ruído Ambiente



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro (RGR)

O RGR aplica-se, nomeadamente:

- às atividades ruidosas:
 - permanentes;
 - temporárias;
 - outras fontes de ruído;
- Ruído de vizinhança;
- Veículos;
- Aeroportos.



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro (RGR)

DEFINIÇÕES:

«Atividade ruidosa permanente» a atividade desenvolvida com carácter permanente, tais como:

- laboração de estabelecimentos industriais, comerciais e de serviços.



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro (RGR)

Atividades ruidosas permanentes

As emissões de ruído para o exterior são sujeitas a 2 condições:

Condição 1:

Cumprir Limites dos Indicadores de Longa Duração;

- Ld; Le; Ln; Lden;

Condição 2:

Cumprir Critério de Incomodidade (Indicador Mensal):

- Incomodidade = LAr - LAeq



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro (RGR)

Atividades Ruidosas Permanentes:

- “Avaliação Acústica” em sede de licença:

- **CUMPRIR LIMITES:**

- Indicadores Longa Duração;
- Incomodidade.

Avaliação do
Nível Sonoro Equivalente e da
Incomodidade
na habitação do Sr.....



Direcção Regional do Ambiente

Nuno Baptista

Julho de 2004



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direcção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro (RGR)

Indicador de ruído: o parâmetro físico-matemático para a descrição do ruído ambiente => INDICADORES ANUAIS.

- Indicador de Ruído:

- Diurno (Ld) - das 7 às 20 horas;
- Entardecer (Le) - das 20 às 23 horas;
- Noturno (Ln) – das 23 às 7 horas;
- Diurno-entardecer-noturno (Lden).



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro (RGR)

DEFINIÇÕES:

«**Mapa de ruído**» o descritor do ruído ambiente exterior, expresso pelos indicadores $L(\text{den})$ e $L(n)$, traçado em documento onde se representam as áreas às quais corresponde uma determinada classe de valores expressos em dB(A).



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE

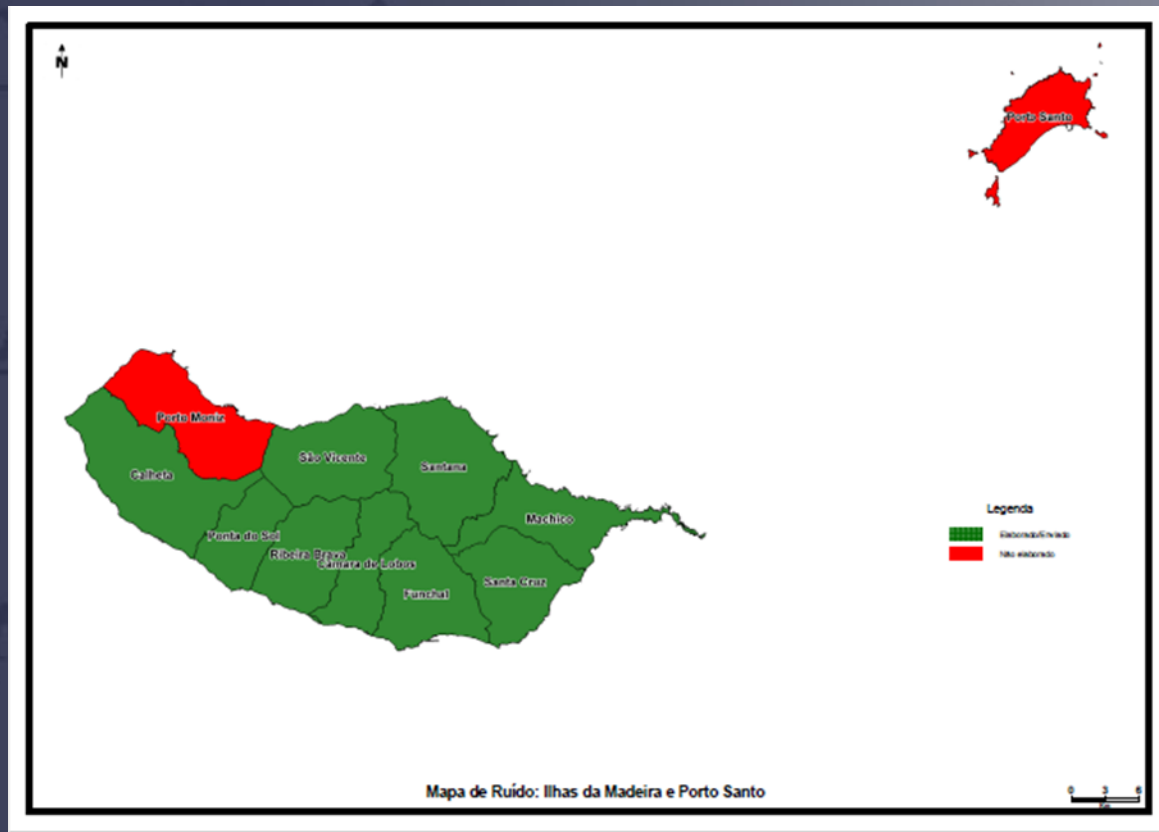


Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro (RGR)

Mapas de Ruído: RAM



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



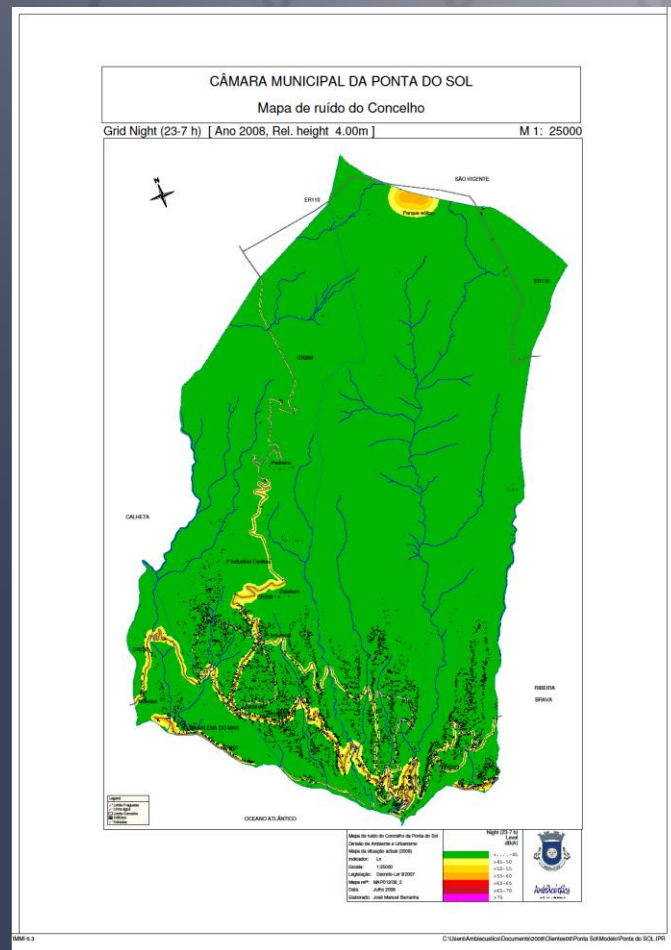
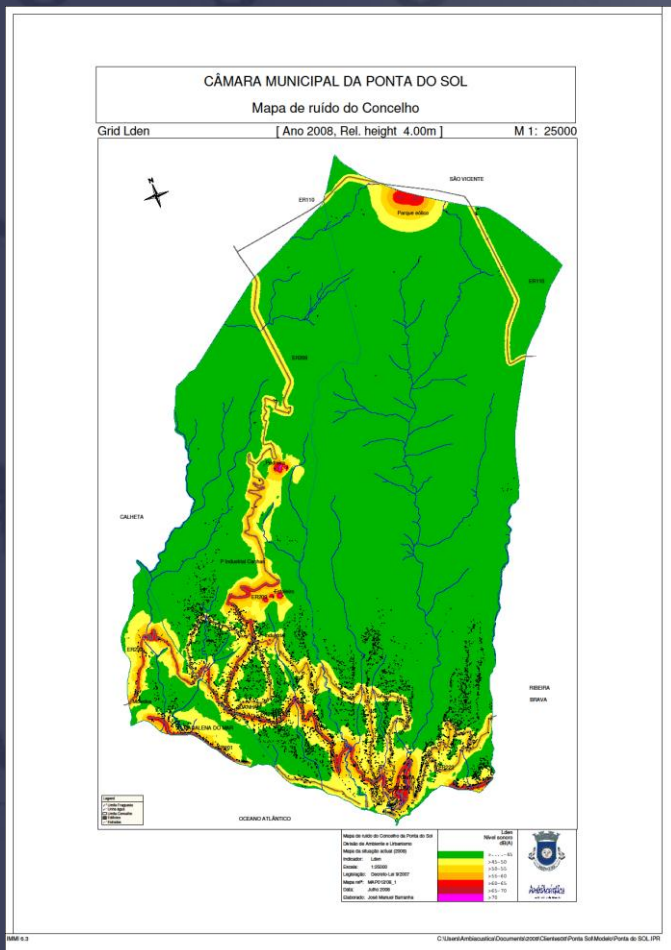
2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Mapas de Ruído MUNICIPAIS



ORDEN
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro (RGR)

DEFINIÇÕES:

- «Zona mista»;

- «Zona sensível»;

- «Zona não classificada».

	Lden dB(A)	Ln dB(A)
Zonas mistas	≤ 65	≤ 55
Zonas sensíveis	≤ 55	≤ 45

Zonas não classificadas	≤ 63	≤ 53
-------------------------	------	------



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro (RGR)

DEFINIÇÕES:

«Atividade ruidosa temporária» a atividade que tenha carácter não permanente, tais como:

- obras de construção civil;
- competições desportivas;
- espetáculos, festas ou outros divertimentos;
- feiras e mercados;



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro (RGR)

Atividades ruidosas temporárias

Proibidas na proximidade:

- edifícios de habitação:
 - sábados, domingos e feriados;
 - dias úteis entre as 20 e as 8 horas;
- escolas durante o horário de funcionamento;
- hospitais ou similares.



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro (RGR)

Licença Especial de Ruído

Legitima o exercício de atividades ruidosas temporárias, em casos excepcionais e justificados:

Emitida pela Câmara Municipal com jurisdição na área de localização da atividade.



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro (RGR)

Obras no interior de edifícios

- Condicionamento meramente horário: dias úteis das 8 às 20 horas.
- Publicitação da realização da obra.

Não estão sujeitas a licença especial de ruído



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro (RGR)

Trabalhos ou obras urgentes

Trabalhos ou obras em **espaços públicos ou no interior de edifícios, urgentes**, para evitar ou reduzir o perigo de danos para pessoas e bens:

- Não estão sujeitos a licença especial de ruído;
- Não estão sujeitos a limitações horárias;
- Não podem ser objeto de suspensão pelas autoridades policiais;



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro (RGR)

Ruído de vizinhança

Associado ao uso habitacional e às atividades que lhe são inerentes;

- produzido diretamente por alguém ou por intermédio de outrem, por coisa à sua guarda ou animal colocado sob a sua responsabilidade;



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro (RGR)

Ruído de vizinhança

No caso de ruído se verificar entre as 23 e as 7 horas:

- autoridade policial pode ordenar ao produtor de ruído de vizinhança, a adoção das medidas adequadas para fazer cessar imediatamente a incomodidade.

No caso de ruído se verificar entre as 7 e as 23 horas:

- autoridades policiais podem fixar ao produtor de ruído de vizinhança um prazo para fazer cessar a incomodidade.



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro (RGR)

Sistemas de Monitorização de Ruído: Aeroportos

Publicadas Portarias com restrições operacionais no período noturno, com limites ao número de movimentos permitidos operar no período das 00h e as 06h nos Aeroportos da RAM.



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Portarias n.º 69/2007 e 70/2007

Sistemas de Monitorização de Ruído: Aeroportos

a) Madeira:

- **80 movimentos NOTURNOS por semana**, com um máximo de 31 movimentos diários;
- (excepto Natal, Fim de Ano, Carnaval, Páscoa e Festa da Flor);

b) Porto Santo:

- **7 movimentos NOTURNOS por semana**, com um máximo de 3 movimentos diários.



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Portarias n.º 69/2007 e 70/2007

Sistemas de Monitorização de Ruído: Aeroportos



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Portarias n.º 69/2007 e 70/2007

Sistemas de Monitorização de Ruído: Aeroportos



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Portarias n.º 69/2007 e 70/2007

Sistemas de Monitorização de Ruído: Aeroportos



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Portarias n.º 69/2007 e 70/2007

Sistemas de Monitorização de Ruído: Aeroportos

Parâmetros medidos

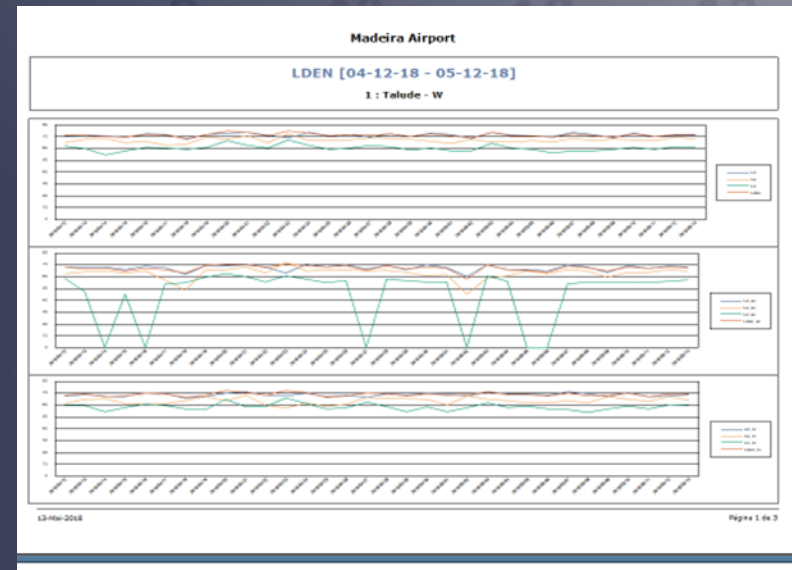
Informação acústica dB(A), para o ruído particular aeronave e ambiente:

Ld (7h-20h)

Le (20h-23h)

Ln (23h-7h)

LDEN (24h)



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

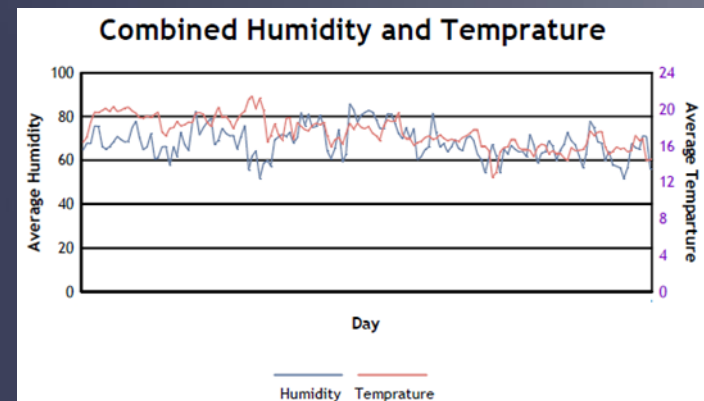
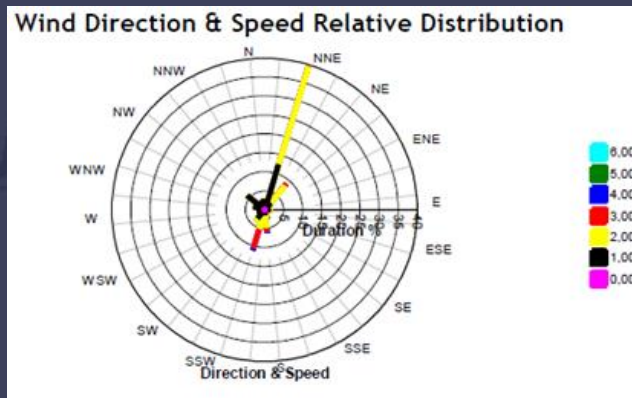
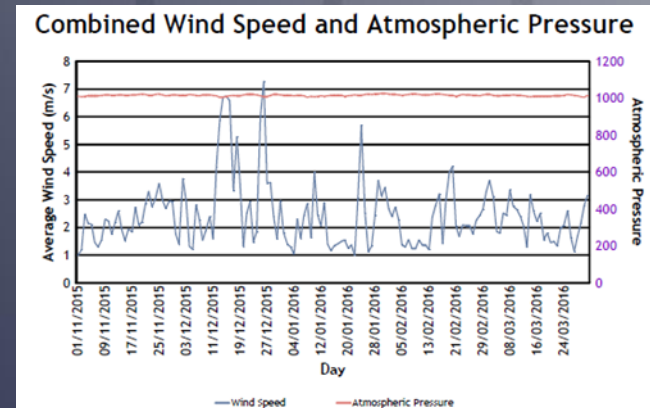
Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Portarias n.º 69/2007 e 70/2007

Sistemas de Monitorização de Ruído: Aeroportos

Informação METEOROLÓGICA:

- Velocidade e direção do vento
- Pressão atmosférica
- Humidade relativa e
- Temperatura



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE

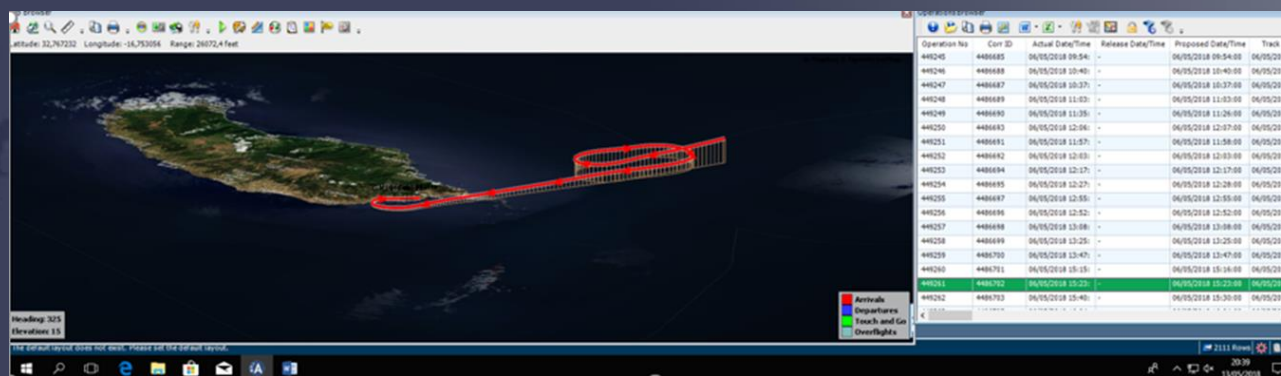
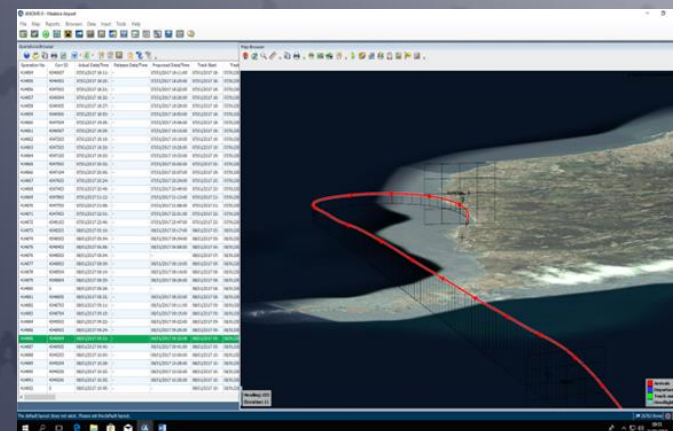
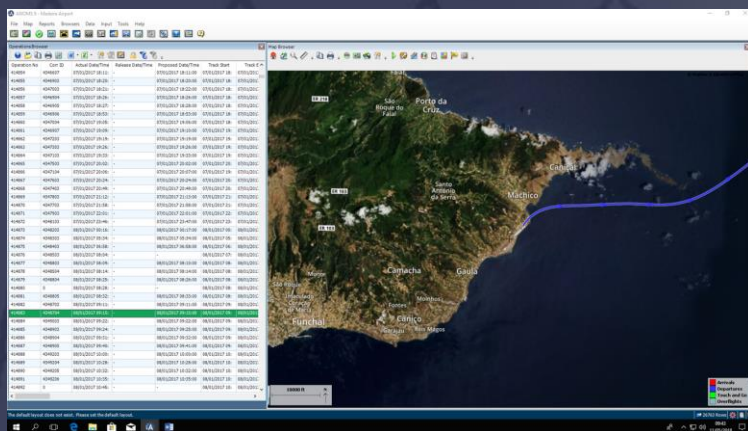


Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Portarias n.º 69/2007 e 70/2007

AEROPORTOS: Monitorização de Rotas



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE

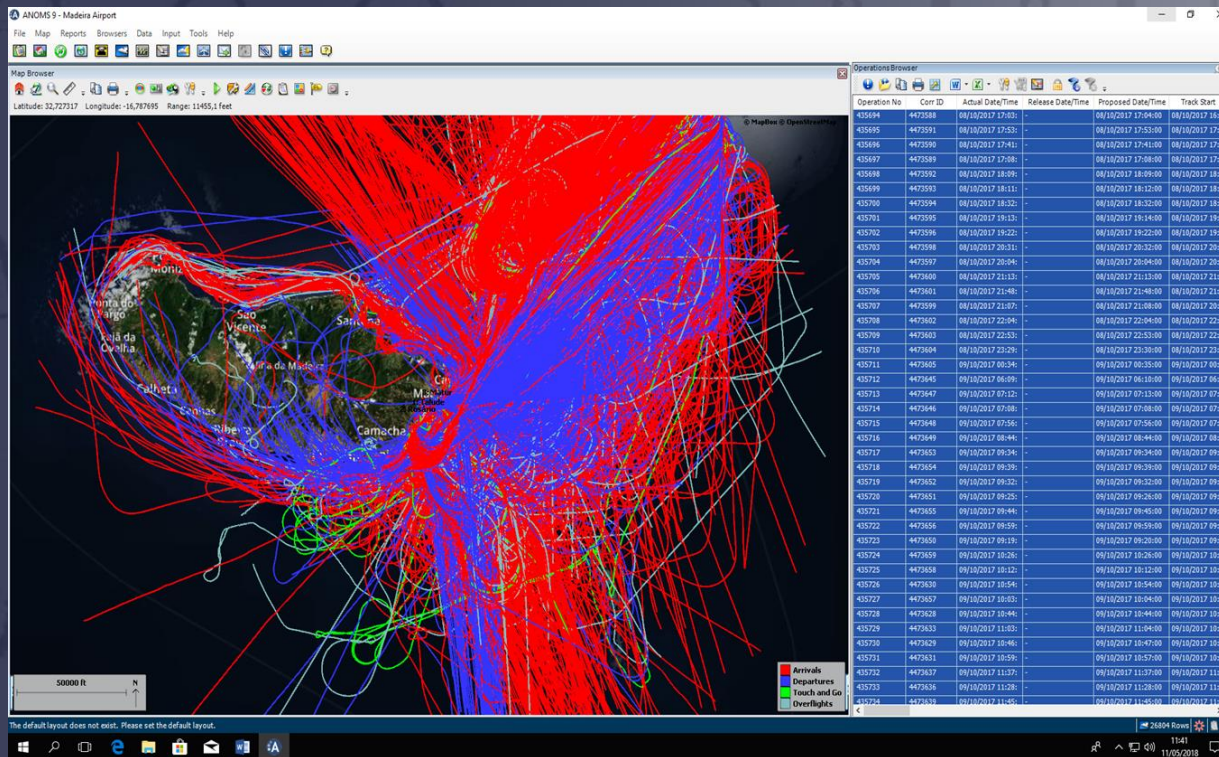


Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Portarias n.º 69/2007 e 70/2007

AEROPORTOS: Monitorização de Rotas



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE

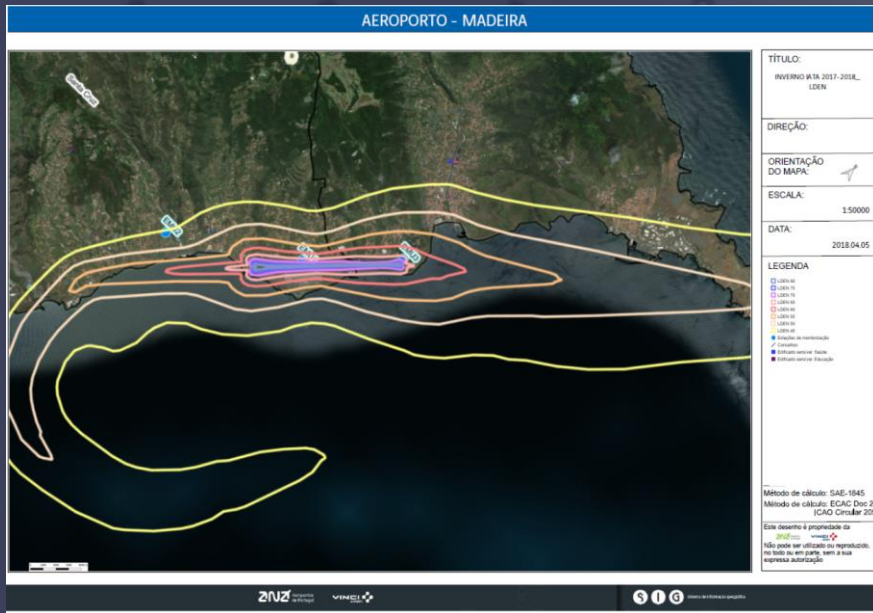


Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Portarias n.º 69/2007 e 70/2007

AEROPORTOS: Mapas de Ruído Ambiente



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO DE
ENGENHARIA
E SAÚDE

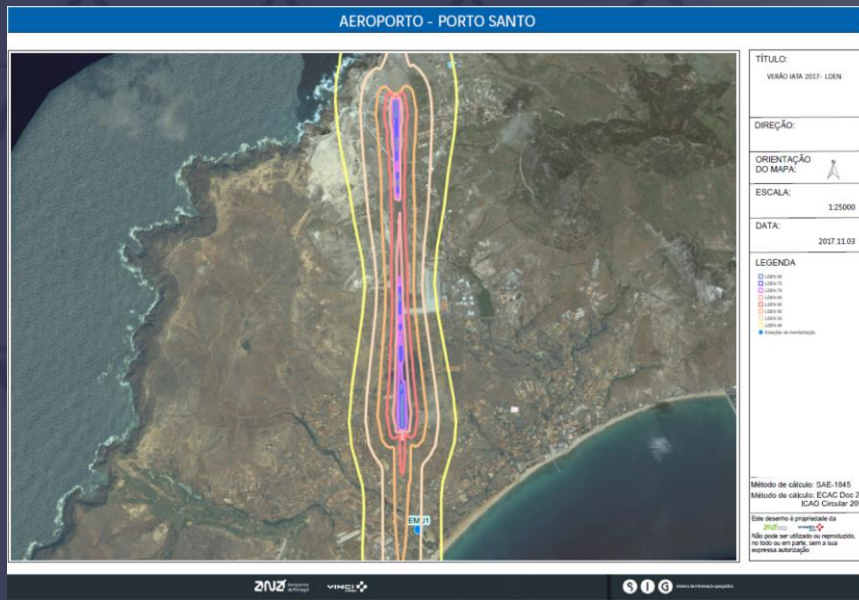


Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Portarias n.º 69/2007 e 70/2007

AEROPORTOS: Mapas de Ruído Ambiente



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO DE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Portarias n.º 69/2007 e 70/2007



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE

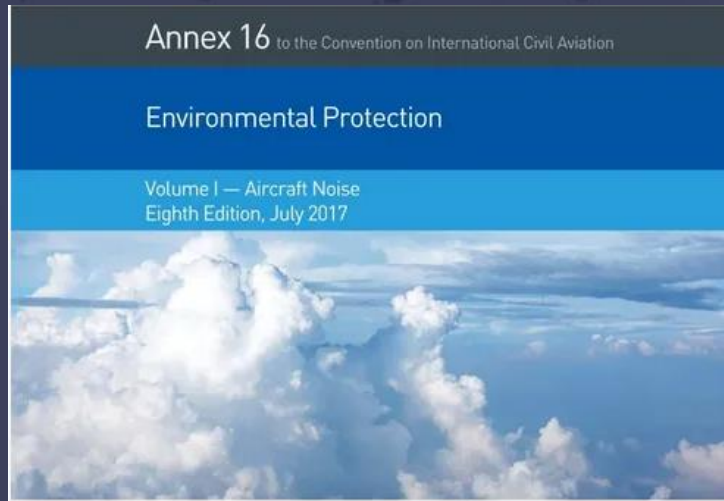


Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Certificação Acústica de Aeronaves

- Condicionamento das emissões de ruído através de regulamentação internacional da ICAO, ICAO Anexo 16, respeitante à certificação dos motores das aeronaves.;



Annex

Annex 16 - Environmental Protection - Volume I - Aircraft Noise

- As operações aeroportuárias dispõem do registo das certificações acústicas por matrícula das aeronaves que utilizam o aeroporto.



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro (RGR)

Veículos rodoviários a motor

- **CONDICIONA A CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS AO CUMPRIMENTO DE LIMITES DE RUÍDO e obriga ao controlo de ruído nas INSPEÇÕES PERIÓDICAS.**

- **Há infração se:**

Resultado > Valor do livrete + 5dB(A)



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE

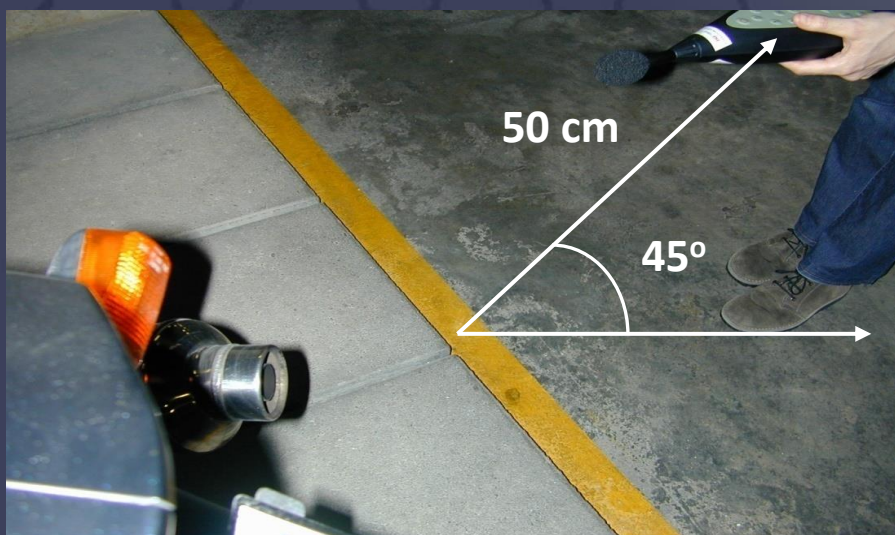


Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro (RGR)

- Nível sonoro máximo L_{Amax}



(A) Número de matrícula 9			(B.1) Matrícula anterior XXXX		
(B) Data da primeira matrícula do veículo 2013-05-30					
(D.1) Marca FIAT					
(D.2) Modelo, variante e versão 312 VAR PHIG2B ; VER P5B					
(D.3) Denominações comerciais PANDA					
(E) Número de quadro XXXXXX					
(F.1) Peso bruto XXXX	(F.2) Peso bruto em circulação nacional 001550	(F.3) Peso bruto do conjunto em circulação nacional XXXX			
(G) Tara/Peso em vazio 01125	(H) Validade da matrícula (caso não seja limitada) XXXX	(I) Data da matrícula a que se refere o certificado 2013-05-30			
(K) Número de homologação do modelo e=2007/46=0064*		(K.1) Homologação nacional 2010100099440131			
(P.1) Cilindrada (cm³) 00875	(P.2) Potência (kW) máxima (em kW) 62,5	(P.3) Tipo de combustível ou fonte de energia GASOLINA/GPL	(P.4) Regime nominal (em min-1) 5500		
(Q) Relação potência/peso (kW/kg) XXXX	(S.1) Número de lugares sentados (incluindo condutor) 005	(S.2) Número de lugares em pé XXXX			
(U) Categoria do veículo XXXX			(U.1) Categoria nacional LIGEIRO		
(A.2) Tipo de veículo PASSAGEIROS			(A.3) Tipo de caixa FECH./C/S TECTO ABRIR		
(M) Distância entre eixos (mm) 2300					
(N.1) (N.2) (N.3) (N.4) (N.5) Peso máxima admissível por eixo em kg 00875; 00810					
(O.1) Peso bruto rebocável c/ travão (em kg) 00000		(O.2) Peso bruto rebocável w/ travão (em kg) 000400			
(R) Cor do veículo VERDE E OUTRAS					
(U.1) Nível sonoro estacionário (dB(A)) 79,0			(U.2) Regime do motor (em min-1) 3750		
(V.1) Gases de escape - CO (em g/km ou g/kWh) .363		(V.5) Partículas - motores diesel (em g/km ou g/kWh) XXXX	(V.7) CO ₂ (em g/km) 114		
(X.1) Pneumáticos à frente 175/65R15		(X.2) Pneumáticos à retaguarda 175/65R15			
(Z.1) Comprimento máximo da caixa de carga XXXX			(Z.2) Poder de elevação XXXX		
(Z.3) Anotações especiais GPL-Reg.67 (Veric. adaptado) RESERVATORIO N= 806201 PN 125/80 R15; EURO 5 BIOCOMBUSTIVEL 10X; XXXX XXXX					



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Fiscalização

	Fiscalização
Atividades Ruidosas Permanentes	Ent. Licenciadora Municípios DRAAC
Atividades Ruidosas Temporárias	Autoridades Policiais
Ruido de Vizinhança	Autoridades Policiais
Veículos a motor	Autoridades Policiais
Medidas Cautelares	Ent. Licenciadora Municípios DRAAC



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

RGR: Futuro?

RAM

- Reporte para:

- Diretiva RUÍDO AMBIENTE:

- Mapas Estratégicos de Ruído;
- Planos de Ação.

- Diretiva INSPIRE através do SNIG:

- metadados;
- visualização (WMS-INSPIRE).



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Som e Ruído Ambiente

Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas

Imagem: Virgílio Gomes

Autor: Nuno Baptista



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas