

**A8 – AUTO-ESTRADA DO OESTE
LANÇO LOURES/MALVEIRA**

**ALARGAMENTO E BENEFICIAÇÃO PARA 2X3 VIAS
PROJECTO DE EXECUÇÃO**

PROJECTO DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO

APRESENTAÇÃO

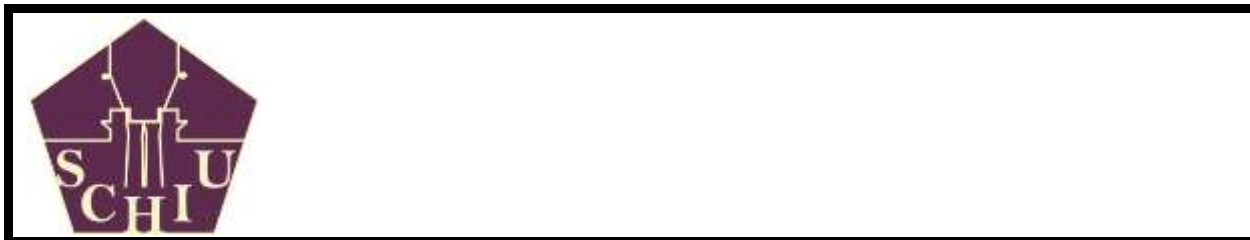
A AMBIDELTA – Ambiente e Paisagismo, Lda., apresenta o Projecto de Medidas de Minimização de Ruído (PMMR) relativo ao Alargamento e Beneficiação para 2x3 vias do Lanço Loures/Malveira, da A8 – Auto-Estrada do Oeste, em fase de Projecto de Execução.

A equipa que elaborou o presente PMMR, cuja coordenação geral é da responsabilidade da AMBIDELTA, foi constituída pelos seguintes técnicos da Divisão de Ambiente Exterior da SCHIU – Engenharia de Vibração e Ruído, Unip., Lda:

- Coordenação Técnica: Vitor Rosão.
- Desenvolvimento: Vitor Rosão e Paulo Sebastião.
- Técnicos auxiliares: Zélia Ramos, Rui Leonardo e Rui Silva.

Lisboa, Março de 2006

AMBIDELTA – Ambiente e Paisagismo, Lda.



A8 – AUTO-ESTRADA DO OESTE

LANÇO LOURES/MALVEIRA

ALARGAMENTO E BENEFICIAÇÃO PARA 2X3 VIAS

PROJECTO DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO

INDICE

1.	INTRODUÇÃO	3
2.	DIMENSIONAMENTO ACÚSTICO	5
2.1.	Aspectos gerais	5
2.2.	Barreira Acústica BP1.....	6
2.3.	Barreira Acústica BP2.....	7
2.4.	Barreira Acústica BP3.....	8
2.5.	Barreira Acústica BP4.....	9
2.6.	Barreira Acústica BP5.....	10
2.7.	Barreira Acústica BP6.....	11
2.8.	Barreira Acústica BP7.....	12
2.9.	Barreira Acústica BP8.....	13
2.10.	Barreira Acústica BP9.....	14
	BIBLIOGRAFIA.....	15

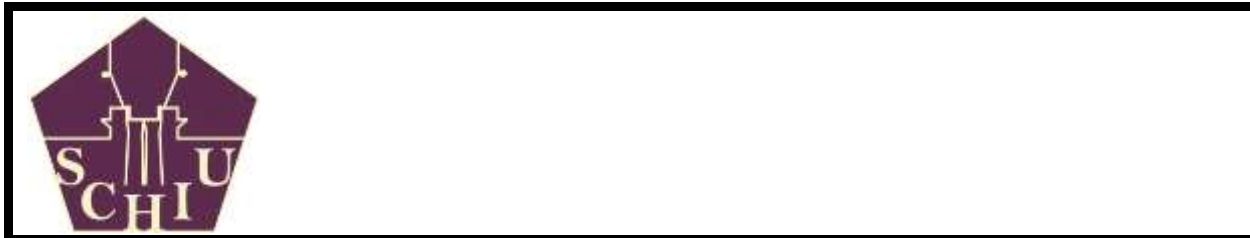
ANEXOS

A1 – Localização em Planta das Barreiras Acústicas

A2 – Localização em Perfis Transversais das Barreiras Acústicas

A3 – Mapas de Ruído

A4 – Mapa de Medições



A8 – AUTO-ESTRADA DO OESTE

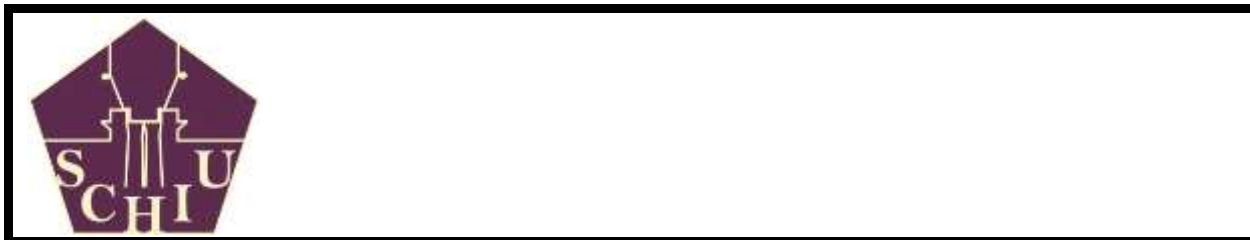
LANÇO LOURES/MALVEIRA ALARGAMENTO E BENEFICIAÇÃO PARA 2X3 VIAS

PROJECTO DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO

1. INTRODUÇÃO

Serve o presente Relatório para explicitar o Projecto Técnico das Barreiras Acústicas preconizadas no Relatório do EIA, na Componente Ruído, relativo ao Projecto de Execução do Alargamento para 2×3 Vias da A8 – Lanço Loures/Malveira.

Apresenta-se, no Quadro 1, a localização das Barreiras Acústicas preconizadas, conforme explicitado no Relatório de EIA referido.



Quadro 1 – Barreiras Acústicas Preconizadas

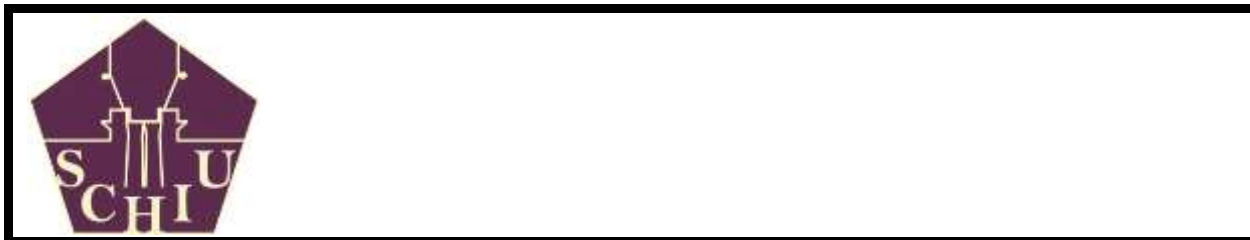
Designação	Características técnicas				Receptores protegidos	$L_{Aeq}(Par.)[dB(A)]$, em 2018, após Barreira	
	Localização	Altura	Absorção	Isolamento		Período diurno	Período nocturno
BP1	km 8+550 a 8+700 (E)	3.5 e 4 m	≥ 8 dB*	≥ 20 dB	R1.1 R1.2 R1.3 R1.4	63 60 59 58	57 54 53 53
BP2	km 10+880 a 11+090 (E)	3 e 4 m	≥ 8 dB*	≥ 20 dB	R5.3 R5.4 R5.5 R5.8 R5.10	55 55 56 62 59	50 49 50 57 53
BP3	km 10+860 a 11+175 (D)	3 e 4 m	≥ 8 dB*	≥ 20 dB	R5.1 R5.2 R5.6 R5.7 R5.9	57 55 55 63 64	51 49 49 57 58
BP4	km 13+475 a 13+850 (D)	4 m	≥ 8 dB*	≥ 20 dB	R10.1 R10.2 R10.3 R10.4 R10.5 R10.6	46 62 61 63 61 43	41 56 55 56 56 38
BP5	km 15+785 a 16+100 (D)	3.5 a 5 m	≥ 11 dB**	≥ 20 dB	R16.1 R16.2 R16.3 R16.4 R16.5	52 61 66 60 54	47 55 60 54 50
BP6	km 17+060 a 17+250 (E)	3.5 e 4.5 m	≥ 8 dB*	≥ 20 dB	R20.2	61	55
BP7	km 17+540 a 17+650 (D)	3 m	≥ 8 dB***	≥ 20 dB	R22.2 R22.3	60 61	55 55
BP8	km 17+935 a 18+275 (E)	4 e 4.5 m	≥ 8 dB***	≥ 20 dB	R24.1 R24.2 R24.3	49 62 64	43 56 58
BP9	km 18+010 a 18+680 (D)	4 e 4.5 m	≥ 11 dB**	≥ 20 dB	R25.1 R25.2 R25.3 R25.4 R25.5	62 67 59 62 63	56 61 53 57 57

(E) À esquerda da via; (D) À direita da via.

* A inexistência de fontes de ruído assinaláveis no lado da Barreira Acústica contrário à A8 e o facto dos níveis sonoros previstos com a sua influência não serem superiores em mais de 3 dB aos limites legais, fazem com que seja recomendável apenas absorção sonora na Barreira Acústica no lado via, o que usualmente confere um acréscimo médio na eficácia de cerca de 3dB.

** A existência de fontes de ruído assinaláveis no lado da Barreira Acústica contrário à A8 e o facto dos níveis sonoros previstos com a sua influência serem superiores em mais de 3 dB aos limites legais, fazem com que seja recomendável uma elevada absorção sonora na Barreira Acústica nos dois lados, o que se espera poder produzir um acréscimo médio na eficácia de cerca de 6 dB.

*** A existência de fontes de ruído assinaláveis no lado da Barreira Acústica contrário à A8 e o facto dos níveis sonoros previstos com a sua influência não serem superiores em mais de 3 dB aos limites legais, fazem com que seja recomendável absorção sonora na Barreira Acústica nos dois lados.



A localização em esboço corográfico de todas as Barreiras Acústicas preconizadas é apresentada no Desenho A10 do Anexo A1.

2. DIMENSIONAMENTO ACÚSTICO

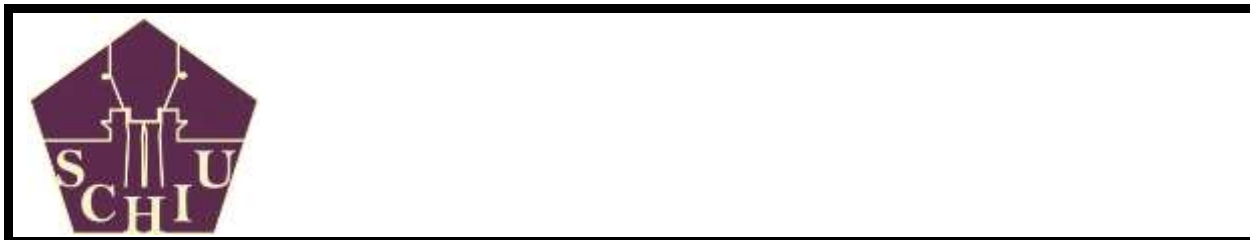
O presente capítulo dá conta do dimensionamento acústico e geométrico das Barreiras Acústicas preconizadas para o troço em análise, sua localização em planta e em perfis transversais (vd. Anexos) e das condicionantes gerais e específicas julgadas adequadas.

2.1. Aspectos gerais

A utilização de uma Barreira Acústica, como medida de Redução de Ruído Particular, consiste na criação de uma *Zona de Sombra*, onde não “entra” nenhum Raio Acústico directo mas onde a Intensidade Sonora não é nula devido ao fenómeno ondulatorio denominado por *Difracção*¹.

Foram introduzidas Barreiras Acústicas, no *software* Cadna A, com extensão e alturas mínimas necessárias a que os níveis sonoros nos Receptores verifiquem, tanto quanto possível – por razões de segurança limitou-se as Barreiras Acústicas a uma altura máxima de 5 metros –, os requisitos legais. Esta tarefa é facilitada, uma vez que o Cadna A possui forma de cálculo automático das menores dimensões das Barreiras Acústicas, em função da localização da barreira, das suas características acústicas, de valores limite definidos para os níveis sonoros nos Receptores pertinentes, e dos dados de base modelados.

¹ Vd., e.g., “Maekawa, Z.; Lord, P. – *Environmental and Architectural Acoustics*. Londres: E&FN SPON, [s.d.]. ISBN 0-419-15980-0. pág. 344-354”.

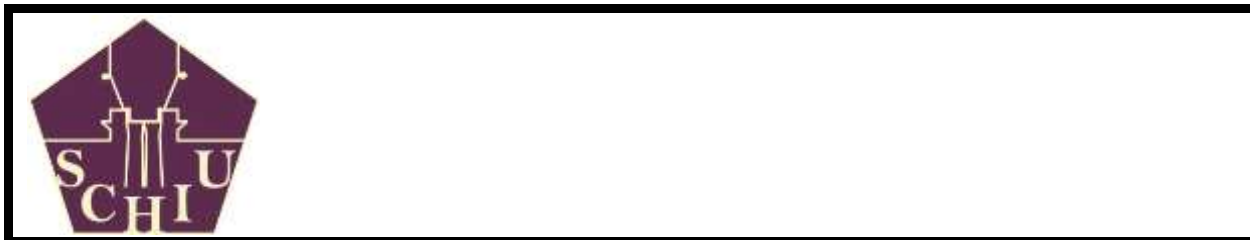


2.2. Barreira Acústica BP1

Apresentam-se, no quadro seguinte, as características definidas para a Barreira Acústica BP1. A sua localização em planta e em perfis transversais, e os Mapas de Ruído com e sem a sua influência, são apresentados em Anexo nos Desenhos A1, B1 e C1.

Quadro 2 – Características da Barreira Acústica BP1

Ano de Implantação	Início de exploração
Altura (h)	3.5 e 4 m
Extensão linear; Área	61 m (h=3.5), 95 m (h=4); 593.5 m ²
Localização	km 8+550 a km 8+640 (4 m de altura), à esquerda da via km 8+640 a km 8+700 (3.5 m de altura), à esquerda da via
Tipo de Barreira	Barreira Absorvente do lado da via
Índice de Absorção Sonora	$DL_{\alpha} \geq 8$ dB (NP EN 1793-1, de 2000)
Índice de Isolamento Sonoro	$DL_R \geq 20$ dB (EN 1793-2, de 1997)
Receptores a proteger	R1.1; R1.2; R1.3; R1.4
A barreira deverá verificar os seguintes requisitos	<p>Características mecânicas e de segurança que cumpram o estabelecido, respectivamente, na EN 1794-1 e EN 1794-2, de 1998.</p> <p>A altura da barreira, depois de instalada, não poderá ser inferior às alturas especificadas.</p> <p>A barreira deverá ser instalada de forma a não existirem quaisquer frinchas, quer entre os diferentes painéis, quer entre os painéis e as estruturas de montagem, quer entre as estruturas de montagem e o solo ou outras superfícies de assentamento.</p> <p>A barreira deverá ser compatibilizada com as infra-estruturas já existentes ou previstas, nomeadamente viadutos, muros, drenagens, etc, obviando perdas de eficácia acústica.</p> <p>Caso seja necessário tocar nas infra-estruturas existentes, as mesmas deverão ser repostas.</p> <p>O material constituinte da barreira acústica deverá permitir adequadas condições de segurança e adequadas condições de desempenho acústico, nomeadamente $DL_R \geq 20$ dB e $DL_{\alpha} \geq 8$ dB (Recomenda-se que a Barreira seja constituída por “cassetes” metálicas com material absorvente sonoro de alta densidade no interior).</p> <p>Por razões de segurança de circulação dos veículos em condições de vento forte e devido ao denominado “choque acústico”, associados a uma transição brusca dos veículos da zona de barreira para a zona sem barreira, recomenda-se que o início e o fim da barreira sejam prolongados para além dos quilómetros indicados na localização, por forma a que ocorra uma variação gradual, desde a altura indicada até uma altura de 2 metros.</p> <p>Caso se julgue necessária a interposição de painéis de acrílico, por razões de impacte visual, os mesmos deverão verificar $DL_R \geq 20$ dB, e a sua área total não deverá ser superior a 10% da área global da Barreira.</p>

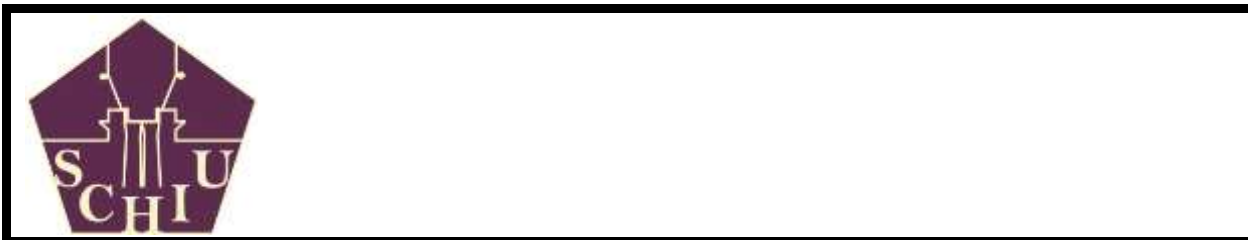


2.3. Barreira Acústica BP2

Apresentam-se, no quadro seguinte, as características definidas para a Barreira Acústica BP2. A sua localização em planta e em perfis transversais, e os Mapas de Ruído com e sem a sua influência, são apresentados em Apêndice nos Desenhos A2, B2 e C2.

Quadro 3 – Características da Barreira Acústica BP2

Ano de Implantação	Início de exploração
Altura (h)	3 e 4 m
Extensão linear; Área	55 m (h=3), 155 m (h=4); 785 m ²
Localização	km 10+880 a km 10+935 (h=3), à esquerda da via km 10+935 a km 11+090 (h=4), à esquerda da via
Tipo de Barreira	Barreira Absorvente do lado da via
Índice de Absorção Sonora Índice de Isolamento Sonoro	$DL_{\alpha} \geq 8$ dB (NP EN 1793-1, de 2000) $DL_R \geq 20$ dB (EN 1793-2, de 1997)
Receptores a proteger	R5.3; R5.4; R5.5; R5.8; R5.10
A barreira deverá verificar os seguintes requisitos	<p>Características mecânicas e de segurança que cumpram o estabelecido, respectivamente, na EN 1794-1 e EN 1794-2, de 1998.</p> <p>A altura da barreira, depois de instalada, não poderá ser inferior às alturas especificadas.</p> <p>A barreira deverá ser instalada de forma a não existirem quaisquer frinchas, quer entre os diferentes painéis, quer entre os painéis e as estruturas de montagem, quer entre as estruturas de montagem e o solo ou outras superfícies de assentamento.</p> <p>A barreira deverá ser compatibilizada com as infra-estruturas já existentes ou previstas, nomeadamente viadutos, muros, drenagens, etc, obviando perdas de eficácia acústica.</p> <p>Caso seja necessário tocar nas infra-estruturas existentes, as mesmas deverão ser repostas.</p> <p>O material constituinte da barreira acústica deverá permitir adequadas condições de segurança e adequadas condições de desempenho acústico, nomeadamente $DL_R \geq 20$ dB e $DL_{\alpha} \geq 8$ dB (Recomenda-se que a Barreira seja constituída por “cassetes” metálicas com material absorvente sonoro de alta densidade no interior).</p> <p>Por razões de segurança de circulação dos veículos em condições de vento forte e devido ao denominado “choque acústico”, associados a uma transição brusca dos veículos da zona de barreira para a zona sem barreira, recomenda-se que o fim da barreira seja prolongado para além do quilómetro indicado na localização, por forma a que ocorra uma variação gradual, desde a altura indicada até uma altura de 2 metros.</p> <p>Caso se julgue necessária a interposição de painéis de acrílico, por razões de impacto visual, os mesmos deverão verificar $DL_R \geq 20$ dB, e a sua área total não deverá ser superior a 10% da área global da Barreira.</p>

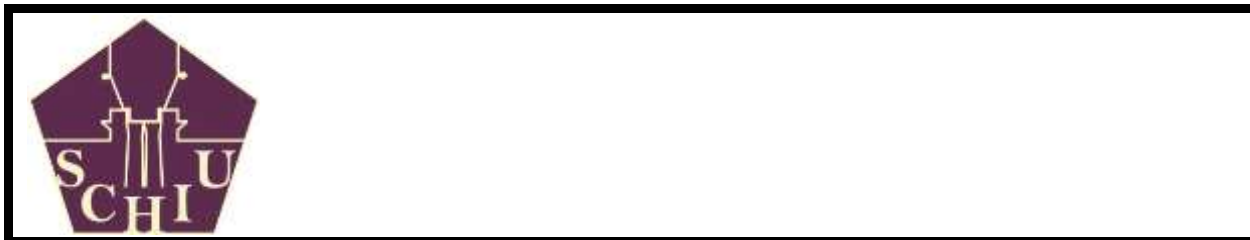


2.4. Barreira Acústica BP3

Apresentam-se, no quadro seguinte, as características definidas para a Barreira Acústica BP3. A sua localização em planta e em perfis transversais, e os Mapas de Ruído com e sem a sua influência, são apresentados em Apêndice nos Desenhos A3, B3 e C2.

Quadro 4 – Características da Barreira Acústica BP3

Ano de Implantação	Início de exploração
Altura (h)	3 e 4 m
Extensão linear; Área	75 m (h=3), 240 (h=4); 1185 m ²
Localização	km 10+860 a km 10+935 (h=3), à direita da via km 10+935 a km 11+175 (h=4), à direita da via
Tipo de Barreira	Barreira Absorvente do lado da via
Índice de Absorção Sonora	$DL_{\alpha} \geq 8$ dB (NP EN 1793-1, de 2000)
Índice de Isolamento Sonoro	$DL_R \geq 20$ dB (EN 1793-2, de 1997)
Receptores a proteger	R5.1; R5.2; R5.6; R5.7; R5.9
A barreira deverá verificar os seguintes requisitos	<p>Características mecânicas e de segurança que cumpram o estabelecido, respectivamente, na EN 1794-1 e EN 1794-2, de 1998.</p> <p>A altura da barreira, depois de instalada, não poderá ser inferior às alturas especificadas.</p> <p>A barreira deverá ser instalada de forma a não existirem quaisquer frinchas, quer entre os diferentes painéis, quer entre os painéis e as estruturas de montagem, quer entre as estruturas de montagem e o solo ou outras superfícies de assentamento.</p> <p>A barreira deverá ser compatibilizada com as infra-estruturas já existentes ou previstas, nomeadamente viadutos, muros, drenagens, etc, obviando perdas de eficácia acústica.</p> <p>Caso seja necessário tocar nas infra-estruturas existentes, as mesmas deverão ser repostas.</p> <p>O material constituinte da barreira acústica deverá permitir adequadas condições de segurança e adequadas condições de desempenho acústico, nomeadamente $DL_R \geq 20$ dB e $DL_{\alpha} \geq 8$ dB (Recomenda-se que a Barreira seja constituída por “cassetes” metálicas com material absorvente sonoro de alta densidade no interior).</p> <p>Por razões de segurança de circulação dos veículos em condições de vento forte e devido ao denominado “choque acústico”, associados a uma transição brusca dos veículos da zona de barreira para a zona sem barreira, recomenda-se que o início da barreira seja prolongado para além do quilómetro indicado na localização, por forma a que ocorra uma variação gradual, desde a altura indicada até uma altura de 2 metros.</p> <p>Caso se julgue necessária a interposição de painéis de acrílico, por razões de impacte visual, os mesmos deverão verificar $DL_R \geq 20$ dB, e a sua área total não deverá ser superior a 10% da área global da Barreira.</p>

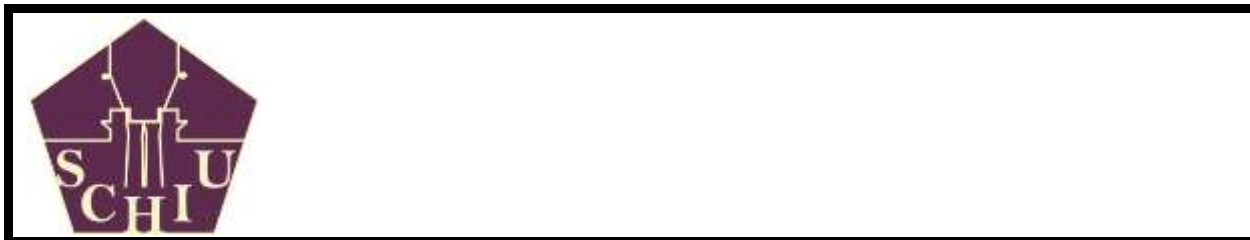


2.5. Barreira Acústica BP4

Apresentam-se, no quadro seguinte, as características definidas para a Barreira Acústica BP4. A sua localização em planta e em perfis transversais, e os Mapas de Ruído com e sem a sua influência, são apresentados em Apêndice nos Desenhos A4, B4 e C3.

Quadro 5 – Características da Barreira Acústica BP4

Ano de Implantação	Início de exploração
Altura (h)	4 m
Extensão; Área	380 m; 1520 m ²
Localização	km 13+475 a km 13+850, à direita da via
Tipo de Barreira	Barreira Absorvente do lado da via
Índice de Absorção Sonora	$DL_{\alpha} \geq 8$ dB (NP EN 1793-1, de 2000)
Índice de Isolamento Sonoro	$DL_R \geq 20$ dB (EN 1793-2, de 1997)
Receptores a proteger	R10.1; R10.2; R10.3; R10.4; R10.5; R10.6
A barreira deverá verificar os seguintes requisitos	<p>Características mecânicas e de segurança que cumpram o estabelecido, respectivamente, na EN 1794-1 e EN 1794-2, de 1998.</p> <p>A altura da barreira, depois de instalada, não poderá ser inferior às alturas especificadas.</p> <p>A barreira deverá ser instalada de forma a não existirem quaisquer frinchas, quer entre os diferentes painéis, quer entre os painéis e as estruturas de montagem, quer entre as estruturas de montagem e o solo ou outras superfícies de assentamento.</p> <p>A barreira deverá ser compatibilizada com as infra-estruturas já existentes ou previstas, nomeadamente viadutos, muros, drenagens, etc, obviando perdas de eficácia acústica.</p> <p>Caso seja necessário tocar nas infra-estruturas existentes, as mesmas deverão ser repostas.</p> <p>O material constituinte da barreira acústica deverá permitir adequadas condições de segurança e adequadas condições de desempenho acústico, nomeadamente $DL_R \geq 20$ dB e $DL_{\alpha} \geq 8$ dB (Recomenda-se que a Barreira seja constituída por “cassetes” metálicas com material absorvente sonoro de alta densidade no interior).</p> <p>Caso se julgue necessária a interposição de painéis de acrílico, por razões de impacte visual, os mesmos deverão verificar $DL_R \geq 20$ dB, e a sua área total não deverá ser superior a 10% da área global da Barreira.</p>

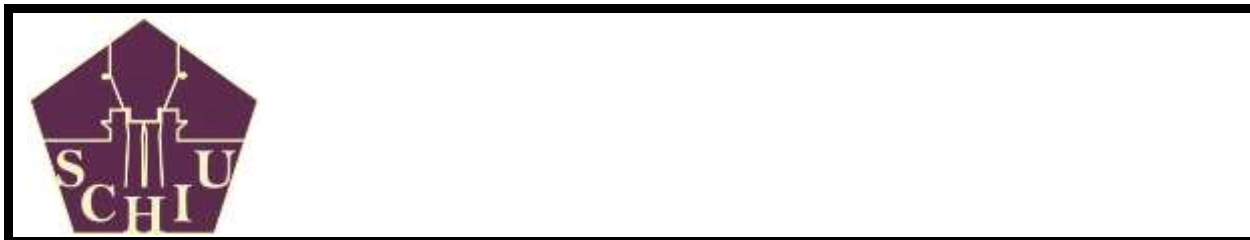


2.6. Barreira Acústica BP5

Apresentam-se, no quadro seguinte, as características definidas para a Barreira Acústica BP5. A sua localização em planta e em perfis transversais, e os Mapas de Ruído com e sem a sua influência, são apresentados em Apêndice nos Desenhos A5, B5 e C4.

Quadro 6 – Características da Barreira Acústica BP5

Ano de Implantação	Início de exploração
Altura (h)	3.5 a 5 m
Extensão; Área	55 m (h=3.5), 3 m (h=4), 180 (h=5), 82 (h=4); 1432.5 m ²
Localização	km 15+785 a km 15+840 (h=3.5), à direita da via km 15+840 a km 15+843 (h=4), à direita da via km 15+843 a km 16+020 (h=5), à direita da via km 16+020 a km 16+100 (h=4), à direita da via
Tipo de Barreira	Barreira Altamente Absorvente dos dois lados
Índice de Absorção Sonora Índice de Isolamento Sonoro	$DL_{\alpha} \geq 11$ dB (NP EN 1793-1, de 2000) $DL_R \geq 20$ dB (EN 1793-2, de 1997)
Receptores a proteger	R16.1; R16.2; R16.3; R16.4; R16.5
A barreira deverá verificar os seguintes requisitos	<p>Características mecânicas e de segurança que cumpram o estabelecido, respectivamente, na EN 1794-1 e EN 1794-2, de 1998.</p> <p>A altura da barreira, depois de instalada, não poderá ser inferior às alturas especificadas.</p> <p>A barreira deverá ser instalada de forma a não existirem quaisquer frinchas, quer entre os diferentes painéis, quer entre os painéis e as estruturas de montagem, quer entre as estruturas de montagem e o solo ou outras superfícies de assentamento.</p> <p>A barreira deverá ser compatibilizada com as infra-estruturas já existentes ou previstas, nomeadamente viadutos, muros, drenagens, etc, obviando perdas de eficácia acústica.</p> <p>Caso seja necessário tocar nas infra-estruturas existentes, as mesmas deverão ser repostas.</p> <p>O material constituinte da barreira acústica deverá permitir adequadas condições de segurança e adequadas condições de desempenho acústico, nomeadamente $DL_R \geq 20$ dB e $DL_{\alpha} \geq 11$ dB (Recomenda-se que a Barreira seja constituída por elementos muito absorventes ou com modificadores de difracção de topo, para que a sua eficácia seja superior à modelada).</p> <p>Por razões de segurança de circulação dos veículos em condições de vento forte e devido ao denominado “choque acústico”, associados a uma transição brusca dos veículos da zona de barreira para a zona sem barreira, recomenda-se que o início da barreira seja prolongado para além do quilómetro indicado na localização, por forma a que ocorra uma variação gradual, desde a altura indicada até uma altura de 2 metros.</p> <p>Caso se julgue necessária a interposição de painéis de acrílico, por razões de impacte visual, os mesmos deverão verificar $DL_R \geq 20$ dB, e a sua área total não deverá ser superior a 10% da área global da Barreira.</p>

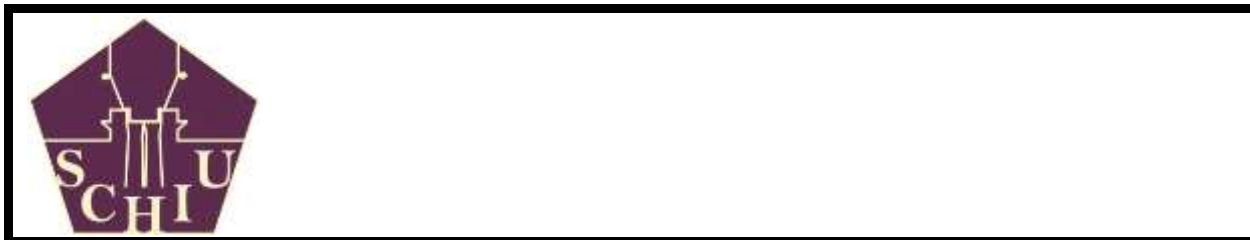


2.7. Barreira Acústica BP6

Apresentam-se, no quadro seguinte, as características definidas para a Barreira Acústica BP6. A sua localização em planta e em perfis transversais, e os Mapas de Ruído com e sem a sua influência, são apresentados em Apêndice nos Desenhos A6, B6 e C5.

Quadro 7 – Características da Barreira Acústica BP6

Ano de Implantação	Início de exploração
Altura (h)	3.5 e 4.5 m
Extensão; Área	50 m (h=3.5), 140 m (h=4.5); 805 m ²
Localização	km 17+060 a km 17+200 (h=4.5), à esquerda da via km 17+200 a km 17+250 (h=3.5), à esquerda da via
Tipo de Barreira	Barreira Absorvente do lado da via
Índice de Absorção Sonora	$DL_{\alpha} \geq 8$ dB (NP EN 1793-1, de 2000)
Índice de Isolamento Sonoro	$DL_R \geq 20$ dB (EN 1793-2, de 1997)
Receptores a proteger	R20.2
A barreira deverá verificar os seguintes requisitos	<p>Características mecânicas e de segurança que cumpram o estabelecido, respectivamente, na EN 1794-1 e EN 1794-2, de 1998.</p> <p>A altura da barreira, depois de instalada, não poderá ser inferior às alturas especificadas.</p> <p>A barreira deverá ser instalada de forma a não existirem quaisquer frinchas, quer entre os diferentes painéis, quer entre os painéis e as estruturas de montagem, quer entre as estruturas de montagem e o solo ou outras superfícies de assentamento.</p> <p>A barreira deverá ser compatibilizada com as infra-estruturas já existentes ou previstas, nomeadamente viadutos, muros, drenagens, etc, obviando perdas de eficácia acústica.</p> <p>Caso seja necessário tocar nas infra-estruturas existentes, as mesmas deverão ser repostas.</p> <p>O material constituinte da barreira acústica deverá permitir adequadas condições de segurança e adequadas condições de desempenho acústico, nomeadamente $DL_R \geq 20$ dB e $DL_{\alpha} \geq 8$ dB (Recomenda-se que a Barreira seja constituída por “cassetes” metálicas com material absorvente sonoro de alta densidade no interior).</p> <p>Por razões de segurança de circulação dos veículos em condições de vento forte e devido ao denominado “choque acústico”, associados a uma transição brusca dos veículos da zona de barreira para a zona sem barreira, recomenda-se que o início da barreira seja prolongado para além do quilómetro indicado na localização, por forma a que ocorra uma variação gradual, desde a altura indicada até uma altura de 2 metros.</p> <p>Caso se julgue necessária a interposição de painéis de acrílico, por razões de impacto visual, os mesmos deverão verificar $DL_R \geq 20$ dB, e a sua área total não deverá ser superior a 10% da área global da Barreira.</p>

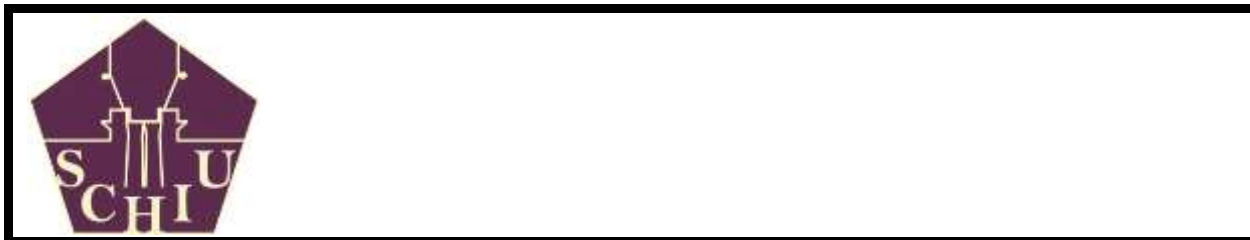


2.8. Barreira Acústica BP7

Apresentam-se, no quadro seguinte, as características definidas para a Barreira Acústica BP7. A sua localização em planta e em perfis transversais, e os Mapas de Ruído com e sem a sua influência, são apresentados em Apêndice nos Desenhos A7, B7 e C6.

Quadro 8 – Características da Barreira Acústica BP7

Ano de Implantação	Início de exploração
Altura (h)	3
Extensão; Área	116 m; 348 m ²
Localização	km 17+540 a km 17+650, à direita da via
Tipo de Barreira	Barreira Absorvente dos dois lados
Índice de Absorção Sonora Índice de Isolamento Sonoro	DL _α ≥8 dB (NP EN 1793-1, de 2000) DL _R ≥20 dB (EN 1793-2, de 1997)
Receptores a proteger	R22.2; R22.3
A barreira deverá verificar os seguintes requisitos	<p>Características mecânicas e de segurança que cumpram o estabelecido, respectivamente, na EN 1794-1 e EN 1794-2, de 1998.</p> <p>A altura da barreira, depois de instalada, não poderá ser inferior às alturas especificadas.</p> <p>A barreira deverá ser instalada de forma a não existirem quaisquer frinchas, quer entre os diferentes painéis, quer entre os painéis e as estruturas de montagem, quer entre as estruturas de montagem e o solo ou outras superfícies de assentamento.</p> <p>A barreira deverá ser compatibilizada com as infra-estruturas já existentes ou previstas, nomeadamente viadutos, muros, drenagens, etc, obviando perdas de eficácia acústica.</p> <p>Caso seja necessário tocar nas infra-estruturas existentes, as mesmas deverão ser repostas.</p> <p>O material constituinte da barreira acústica deverá permitir adequadas condições de segurança e adequadas condições de desempenho acústico, nomeadamente DL_R≥20 dB e DL_α≥8 dB (Recomenda-se que a Barreira seja constituída por “cassetes” metálicas com material absorvente sonoro de alta densidade no interior).</p> <p>Caso se julgue necessária a interposição de painéis de acrílico, por razões de impacte visual, os mesmos deverão verificar DL_R≥20 dB, e a sua área total não deverá ser superior a 10% da área global da Barreira.</p>

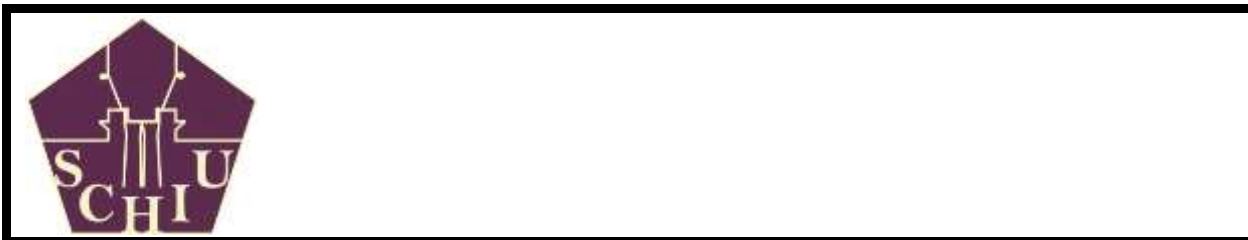


2.9. Barreira Acústica BP8

Apresentam-se, no quadro seguinte, as características definidas para a Barreira Acústica BP8. A sua localização em planta e em perfis transversais, e os Mapas de Ruído com e sem a sua influência, são apresentados em Apêndice nos Desenhos A8, B8 e C7.

Quadro 9 – Características da Barreira Acústica BP8

Ano de Implantação	Início de exploração
Altura (h)	4 e 4.5 m
Extensão; Área	115 m (h=4), 225 (h=4.5); 1472.5 m ²
Localização	km 17+935 a km 18+050 (h=4), à esquerda da via km 18+050 a km 18+275 (h=4.5), à esquerda da via
Tipo de Barreira	Barreira Absorvente dos dois lados
Índice de Absorção Sonora Índice de Isolamento Sonoro	$DL_{\alpha} \geq 8$ dB (NP EN 1793-1, de 2000) $DL_R \geq 20$ dB (EN 1793-2, de 1997)
Receptores a proteger	R24.1; R24.2; R24.3
A barreira deverá verificar os seguintes requisitos	<p>Características mecânicas e de segurança que cumpram o estabelecido, respectivamente, na EN 1794-1 e EN 1794-2, de 1998.</p> <p>A altura da barreira, depois de instalada, não poderá ser inferior às alturas especificadas.</p> <p>A barreira deverá ser instalada de forma a não existirem quaisquer frinchas, quer entre os diferentes painéis, quer entre os painéis e as estruturas de montagem, quer entre as estruturas de montagem e o solo ou outras superfícies de assentamento.</p> <p>A barreira deverá ser compatibilizada com as infra-estruturas já existentes ou previstas, nomeadamente viadutos, muros, drenagens, etc, obviando perdas de eficácia acústica.</p> <p>Caso seja necessário tocar nas infra-estruturas existentes, as mesmas deverão ser repostas.</p> <p>O material constituinte da barreira acústica deverá permitir adequadas condições de segurança e adequadas condições de desempenho acústico, nomeadamente $DL_R \geq 20$ dB e $DL_{\alpha} \geq 8$ dB (Recomenda-se que a Barreira seja constituída por “cassetes” metálicas com material absorvente sonoro de alta densidade no interior).</p> <p>Por razões de segurança de circulação dos veículos em condições de vento forte e devido ao denominado “choque acústico”, associados a uma transição brusca dos veículos da zona de barreira para a zona sem barreira, recomenda-se que o início e o fim da barreira sejam prolongados para além dos quilómetros indicados na localização, por forma a que ocorra uma variação gradual, desde a altura indicada até uma altura de 2 metros.</p> <p>Caso se julgue necessária a interposição de painéis de acrílico, por razões de impacte visual, os mesmos deverão verificar $DL_R \geq 20$ dB, e a sua área total não deverá ser superior a 10% da área global da Barreira.</p>

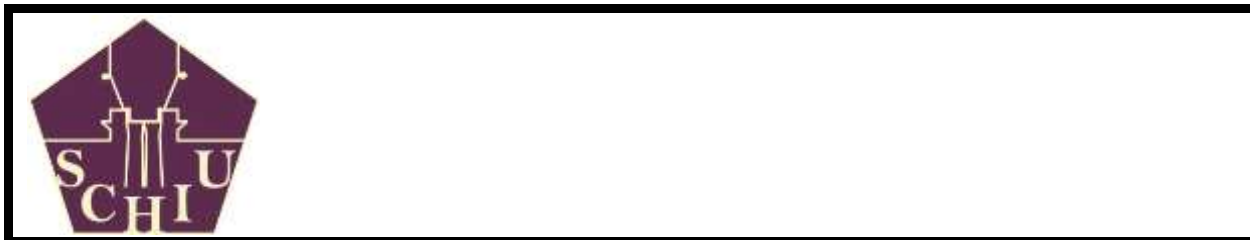


2.10. Barreira Acústica BP9

Apresentam-se, no quadro seguinte, as características definidas para a Barreira Acústica BP9. A sua localização em planta e em perfis transversais, e os Mapas de Ruído com e sem a sua influência, são apresentados em Apêndice nos Desenhos A9, B9 e C7.

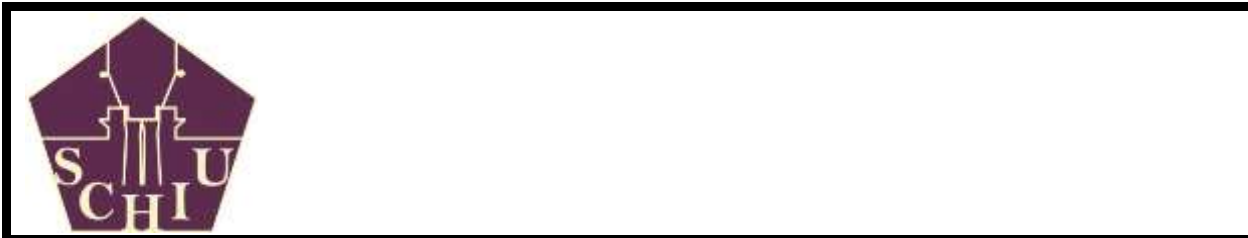
Quadro 10 – Características da Barreira Acústica BP9

Ano de Implantação	Início de exploração
Altura (h)	4 e 4.5 m
Extensão; Área	51 m (h=4), 226 m (h=4.5), 56 m (h=4.5), 332 m (h=4); 1901 m ²
Localização	km 18+010 a km 18+060 (h=4), à direita da via km 18+060 a km 18+285 (h=4.5), à direita da via km 18+295 a km 18+350 (h=4.5), à direita da via km 18+350 a km 18+680 (h=4), à direita da via
Tipo de Barreira	Barreira Altamente Absorvente dos dois lados
Índice de Absorção Sonora Índice de Isolamento Sonoro	$DL_{\alpha} \geq 11$ dB (NP EN 1793-1, de 2000) $DL_R \geq 20$ dB (EN 1793-2, de 1997)
Receptores a proteger	R25.1; R25.2; R25.3; R25.4; R25.5
A barreira deverá verificar os seguintes requisitos	<p>Características mecânicas e de segurança que cumpram o estabelecido, respectivamente, na EN 1794-1 e EN 1794-2, de 1998.</p> <p>A altura da barreira, depois de instalada, não poderá ser inferior às alturas especificadas.</p> <p>A barreira deverá ser instalada de forma a não existirem quaisquer frinchas, quer entre os diferentes painéis, quer entre os painéis e as estruturas de montagem, quer entre as estruturas de montagem e o solo ou outras superfícies de assentamento.</p> <p>A barreira deverá ser compatibilizada com as infra-estruturas já existentes ou previstas, nomeadamente viadutos, muros, drenagens, etc, obviando perdas de eficácia acústica.</p> <p>Caso seja necessário tocar nas infra-estruturas existentes, as mesmas deverão ser repostas.</p> <p>O material constituinte da barreira acústica deverá permitir adequadas condições de segurança e adequadas condições de desempenho acústico, nomeadamente $DL_R \geq 20$ dB e $DL_{\alpha} \geq 11$ dB (Recomenda-se que a Barreira seja constituída por elementos muito absorventes ou com modificadores de difracção de topo, para que a sua eficácia seja superior à modelada).</p> <p>Por razões de segurança de circulação dos veículos em condições de vento forte e devido ao denominado “choque acústico”, associados a uma transição brusca dos veículos da zona de barreira para a zona sem barreira, recomenda-se que o início e o fim da barreira sejam prolongados para além dos quilómetros indicados na localização, por forma a que ocorra uma variação gradual, desde a altura indicada até uma altura de 2 metros.</p> <p>Caso se julgue necessária a interposição de painéis de acrílico, por razões de impacte visual, os mesmos deverão verificar $DL_R \geq 20$ dB, e a sua área total não deverá ser superior a 10% da área global da Barreira.</p>



BIBLIOGRAFIA

- CEN/TS 1793-5 – Road traffic noise reducing devices - Test method for determining the acoustic performance - Part 5: Intrinsic characteristics - In situ values of sound reflection and airborne sound insulation. 2003
- CERTU; et. al. – Bruit de Infrastructures Routières: Méthode de Calculs Incluant Les Effets Météorologiques. [s.l.]: ed. A., 1997. ISBN 2-11-089201-3.
- Diário da República Portuguesa – D.L. n.º 114/1994, de 3 de Maio.
- Diário da República Portuguesa – D.L. n.º 259/2002, de 23 de Novembro.
- Diário da República Portuguesa – D.L. n.º 292/2000, de 14 de Novembro.
- Diário da República Portuguesa – D.L. n.º 49/2001, de 13 de Fevereiro.
- EN 1793-2 – Road Traffic Noise Reducing Devices – Test Method for Determining the Acoustic Performance: Intrinsic Characteristics of Airborne Sound Insulation. 1997;
- EN 1793-3 – Road Traffic Noise Reducing Devices – Test Method for Determining the Acoustic Performance: Normalized Traffic Noise Spectrum. 1997;
- European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise – Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure. 2003.
- Instituto do Ambiente – Directrizes para Elaboração de Planos de Monitorização de Ruído de Infra-Estruturas Rodoviárias e Ferroviárias. Fevereiro de 2003”.
- Instituto do Ambiente – Recomendações para a Selecção de Métodos de Cálculo a utilizar na Previsão de níveis. Setembro de 2001”.
- International Institute of Noise Control Engineering – Technical Assessment of The Effectiveness of Noise Walls. Noise/News 1999.
- ISO 10847 – Acoustics: In Situ Determination of Insertion Loss of Outdoor Noise Barriers of All Types. 1997;
- Jonasson, Hans G.; Storeheier, Svein - Nord 2000: New Nordic Prediction Method for Road Traffic Noise. Novembro de 2001.
- Jornal Oficial da União Europeia, L212, 28-08-2003 – Recomendação da Comissão 2003/613/CE de 6 de Agosto de 2003.



- Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L189, 18-07-2002 – Directiva 2002/49/CE, de 25 de Junho.
- Kotzen, Benz; English, Colin – Environmental Noise Barriers : A Guide to their Acoustic and Visual Design. E&FN SPON, 1999
- Maekawa, Z.; Lord, P. – Environmental and Architectural Acoustics. Londres: E&FN SPON, [s.d.]. ISBN 0-419-15980-0.
- Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie; Ministère des Transports; CETUR – Guide du Bruit des Transports Terrestres: Prèvision des Niveaux Sonores. [s.l.]: ed. A., 1980.
- Neto, M. F. F.; Rosão, Vitor C. T. – Influence of Spectral Emission on the Dimension of Acoustical Barriers. Rio de Janeiro: InterNoise 2005.
- NF S31-132 – Acoustique - Méthodes de prévision du bruit des infrastructures de transports terrestres en milieu extérieur - Typologie des méthodes de prévision. 1997.
- NF XP S31-133 – Acoustique: Bruit de Infrastructures de Transports Terrestres: Calcul de l'Atténuation du Son Lors de sa Propagation en Milieu Extérieur, Incluant les Effets Météorologiques. 2001.
- NP 4361-2 – Acústica: Atenuação do Som na Sua Propagação ao Ar Livre: Método Geral de Cálculo. 2001.
- NP EN 1793-1 – Dispositivos de Redução do Tráfego Rodoviário: Método de Ensaio para Determinar o Desempenho Acústico: Características Intrínsecas da Absorção Acústica. 2000.
- Rosão, Vitor C. T. - Desenvolvimento de Modelo de Avaliação do Impacte Ambiental Devido ao Ruído de Tráfego Rodoviário. Lisboa: F.C.U.L., 2002. Dissertação de Mestrado em Engenharia Física.