

Auto-Estradas Norte Litoral – Sociedade  
Concessionária AENL, S.A.

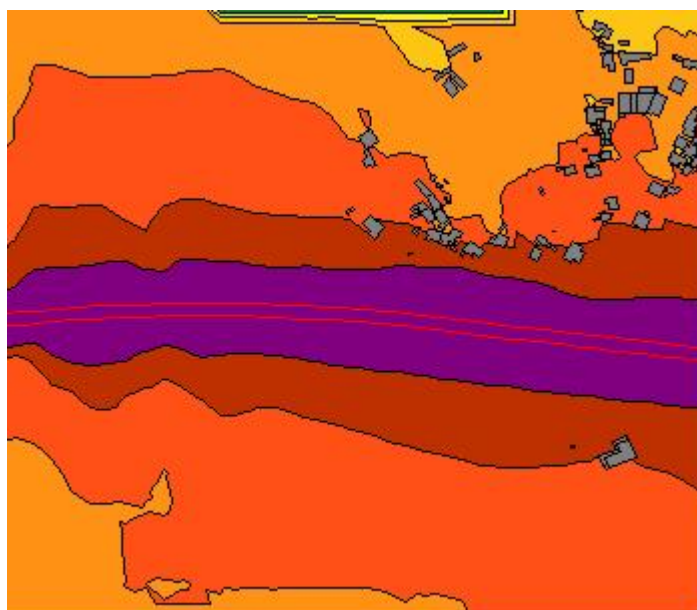


Plano de Ação

A28

Sendim / Matosinhos – Viana do Castelo / Meadela

CONCESSÃO DO NORTE LITORAL



Relatório nº **AG/16/1104-PA**  
**Volume I**

## A28

### Sendim /Matosinhos – Viana do Castelo / Meadela

#### PLANO DE AÇÃO

A Ambiente Global – Serviços Ambientais, Lda. apresenta o Plano de Ação dos lanços A28 – Sendim / Matosinhos – Viana do Castelo / Meadela, relativo à Concessão atribuída à Autoestradas Norte Litoral – Sociedade Concessionária AENL, S.A.

Os Lanços A28 – Sendim / Matosinhos – Viana do Castelo / Meadela têm uma extensão de 65,1 Km.

O presente plano de ação foi elaborado de acordo com a legislação aplicável em vigor, em conjunto com a Concessionária e pretende dar cumprimento ao estipulado no artigo 8º e no anexo V do Decreto-Lei 146/2006 de 31 de julho, no que se refere à informação à Comissão Europeia.

Tondela, 30 de agosto de 2017

Responsável de Projeto

Direção Técnica

Rita Sousa

Bárbara Cardoso

## FICHA TÉCNICA

### ESTUDOS SETORIAIS:

---

**Edição cartográfica:** Geolayer - Estudos de Território, Lda.

**Modelação dos Mapas de Ruído:** Ambiente Global – Serviços Ambientais, Lda.

**Dados Populacionais:** Geolayer - Estudos de Território, Lda.

**Medições acústicas para validação dos resultados:** DBWAVE.I ACOUSTIC ENGINEERING, S.A. - Laboratório de Ruído e Vibrações

**Peças escritas:** Ambiente Global – Serviços Ambientais, Lda.

**Peças desenhadas:** Geolayer - Estudos de Território, Lda.

### PLANO DE AÇÃO

---

#### **Atualização de MER:**

Ambiente Global – Serviços Ambientais, Lda.

Geolayer – Estudos de Território, Lda.

#### **Elaboração do PA:**

Auto-Estradas Norte Litoral – Sociedade Concessionária AENL, S.A.

Ambiente Global – Serviços Ambientais, Lda.

Geolayer – Estudos de Território, Lda.

#### **Execução do PA:**

Auto-Estradas Norte Litoral – Sociedade Concessionária AENL, S.A.

## Índice

1. Introdução.....	8
2. Entidades envolvidas .....	10
3. Enquadramento Legal .....	11
3.1.Valores Limite do RGR .....	12
4. Descrição da GIT .....	13
5. Resultados do MER após atualização .....	17
5.1.Validação dos Resultados .....	22
6. Medidas de redução e controlo de ruído.....	25
6.1. Medidas de Minimização Sonora implementadas .....	26
6.2. Estratégias de redução do ruído para o caso de estudo .....	28
7. Resultados.....	30
8. Informações financeiras: custo-benefício do plano de ação .....	36
9. Informações ao Público .....	37
10. Medidas de avaliação da implementação e dos resultados do plano de ação. ....	38
11. Conclusões .....	39

## Índice de Quadros

Quadro 1 - Valores limites do RGR de acordo com nº 1 do artigo 11 – Zona Não Classificada .....	12
Quadro 2 – Variação de tráfego na via em estudo (TMDA) .....	17
Quadro 3 - Número estimado de pessoas (em centenas) residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de Lden, a 4 m altura e na “fachada mais exposta”. .....	19
Quadro 4 - Número estimado de pessoas (em centenas) residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de Ln, a 4 m altura e na “fachada mais exposta”. .....	20
Quadro 5 – Área total (em km <sup>2</sup> ) e número estimado de habitações e de pessoas (em centenas) expostas a diferentes gamas de valores de Lden a 4 m altura e na “fachada mais exposta” .....	21
Quadro 6 - Comparação entre valores Medidos no âmbito do MER 2011 (experimentais) e calculados pelo modelo com atualização de tráfego de 2015.....	23
Quadro 7 - Comparação entre valores Medidos em 2017 (experimentais) e calculados pelo modelo com atualização de tráfego .....	24
Quadro 8 – Características das barreiras acústicas já existentes .....	27
Quadro 9– Barreiras Acústicas a Implementar.....	28
Quadro 10 - Número estimado de pessoas (em centenas) residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de Lden, a 4 m altura e na “fachada mais exposta”. .....	31
Quadro 11 - Número estimado de pessoas (em centenas) residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de Ln, a 4 m altura e na “fachada mais exposta”. .....	32
Quadro 12 - Estimativa da Área Total, Edifícios Expostos, e população para o Indicador de Ruído Lden, fora das aglomerações, depois da implementação do plano .....	33
Quadro 13 - Estimativa da redução da população exposta após implementação da solução proposta	35
Quadro 14 - Estimativa do custo das medidas a implementar. ....	36

## Lista de Anexos

Modelação $L_{den}$ – Atualização do MER .....	Anexo I
Modelação $L_n$ – Atualização do MER .....	Anexo II
Localização das Barreias Existentes .....	Anexo III
Localização dos Pontos de Validação .....	Anexo IV
Modelação $L_{den}$ – PA.....	Anexo V
Modelação $L_n$ – PA .....	Anexo VI
Localização das Barreias a Implementar .....	Anexo VII
Relatórios de Monitorização .....	Anexo VIII

## **Abreviaturas**

**APA** – Agência Portuguesa do Ambiente

**DRA** – Diretiva n.º 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Junho (Diretiva de Ruído Ambiental)

**GIT** – Grande Infraestrutura de Transporte

**MER** – Mapa Estratégico de Ruído

**IPAC** – Instituto Português de Acreditação

**RGR** – Regulamento Geral do Ruído

**CE** - Comissão Europeia

**PA** – Plano de Ação

**AENL**- Autoestradas Norte Litoral – Sociedade Concessionária AENL, S.A.

## 1.Introdução

De acordo com o definido no Decreto-Lei nº 9/2007 de 17 de janeiro, que aprova o Regulamento Geral de Ruído e no Decreto-Lei nº 146/2006 de 31 de julho, que transpõe a Diretiva nº 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de junho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, as grandes infraestruturas de transporte rodoviário devem elaborar mapas estratégicos de ruído e planos de ação.

O Mapa Estratégico de Ruído foi aprovado em 2008 e submetido à Comissão Europeia no decurso da 1.ª fase de implementação do D.L n.º 146/2006. Posteriormente, em 2009, o Plano de Ação foi submetido a consulta pública entre os dias 31 de Agosto a 30 de Setembro de 2009. O Plano de Ação enviado à APA não foi aprovado, nem submetido à Comissão Europeia, uma vez que a concessionária não chegou a enviar os elementos solicitados por se terem verificado inúmeras alterações relativas a esta via que modificavam os pressupostos de análise, que cronologicamente se apresentam.

Em setembro de 2009, a concessionária deu início ao processo de alargamento do sublanço entre o Freixieiro e a Póvoa do Varzim, do lanço Porto – Viana do Castelo da A28.

A 01/07/2010, e no âmbito do novo modelo de gestão e financiamento para o sector das infraestruturas rodoviárias, foram celebrados entre o Concedente e a Concessionária o “Acordo Quadro Final” e o “Acordo de Aditamento ao Contrato de Concessão”, que incorporam a alteração de pagamentos SCUT a pagamentos por disponibilidade, assim como a contratação do serviço de cobrança de portagens, cujas taxas constituem receita da EP-Estradas de Portugal SA, atual Infraestruturas de Portugal, S.A. (IP, S.A.).

Na sequência da introdução de portagens em 15 de Outubro de 2010, verificou-se uma acentuada diminuição no tráfego.

O Projeto de Execução, juntamente com o respetivo Estudo de Impacte Ambiental (EIA), relativo ao alargamento do sublanço entre o Freixieiro e a Póvoa do Varzim, foi apresentado à Agência Portuguesa do Ambiente (APA) em janeiro de 2011. A DIA relativa a este projeto foi emitida a 04/08/2011.

Em 2014 a concessionária deu início aos trabalhos de atualização da cartografia, para a atualização do mapa estratégico de ruído, tendo a mesma sido homologada pela DGT em 14 de Abril de 2015.



A 8 de julho de 2015 é apresentado um pedido de prorrogação da DIA à APA pela Auto-Estradas Norte, relativo ao projeto de execução do alargamento, tendo a 26/07/2016 sido concedida a prorrogação do prazo por um período de 4 anos.

Em Março de 2016 a Concessionária AENL apresentou o Mapa Estratégico de Ruído dos Lanços Sendim / Matosinhos – Viana do Castelo / Meadela da A28, reportado ao ano civil de 2011, de acordo com Decreto-Lei nº 146/2006 de 31 de julho.

O presente plano de ação agora apresentado visa dar resposta à solicitação da APA através do ofício referência S021127-201604-DGA.DGAR de 10/05/2016, o qual indica que deverá ser entregue o Plano de Ação contendo todos os elementos obrigatórios e proceder ainda à atualização do MER para o ultimo ano de dados de tráfego (2015).

Neste documento são apresentadas as estratégias de redução de ruído a incluir no Plano de Ação com base nas conclusões do MER dos Lanços Sendim / Matosinhos – Viana do Castelo / Meadela da A28 com dados de tráfego atualizados ao ano de 2015.

## **2. Entidades envolvidas**

A elaboração do plano de ação é da responsabilidade conjunta da Autoestradas Norte Litoral – Sociedade Concessionária AENL, S.A. e da Ambiente Global – Serviços Ambientais, Lda.

A execução do Plano de ação é da responsabilidade da Autoestradas Norte Litoral – Sociedade Concessionária AENL, S.A., dando assim cumprimento ao estabelecido no Decreto-Lei 146/2006 de 31 de julho.

### 3. Enquadramento Legal

O presente documento tem como objetivo a apresentação de estratégias de redução de ruído a incluir no Plano de Ação referente ao MER dos Lanços Sendim / Matosinhos – Viana do Castelo / Meadela, com extensão de 65,1 Km.

De acordo com o definido no Decreto-Lei nº 9/2007 de 17 de janeiro, que aprova o regulamento geral de ruído e no Decreto-Lei nº 146/2006 de 31 de julho, que transpõe a Diretiva nº 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de junho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, o plano de ação deverá incluir os requisitos constantes do Anexo V do Decreto-Lei 146/2006 de 31 de julho, a citar:

- A descrição da grande infraestrutura de transporte rodoviário;
- A entidade competente pela elaboração do plano e as entidades competentes pela execução das eventuais medidas de redução de ruído já em vigor e das ações previstas;
- O enquadramento jurídico;
- Os valores limites existentes no Regulamento Geral do Ruído;
- Um resumo dos dados que lhes dão origem, os quais se baseiam nos resultados dos mapas estratégicos de ruído;
- Uma avaliação do número estimado de pessoas expostas ao ruído, identificação de problemas e situações que necessitem de ser corrigidas;
- Um registo das consultas públicas, organizadas de acordo com a legislação aplicável;
- Eventuais medidas de redução do ruído já em vigor e projetos em curso;
- Ações previstas pelas entidades competentes para os cinco anos seguintes, incluindo quaisquer ações para a preservação de zonas tranquilas;
- Estratégia a longo prazo;
- Informações financeiras (se disponíveis): orçamentos, avaliação custo-eficácia, avaliação custo-benefício;
- Medidas previstas para avaliar a implementação e os resultados do plano de ação.

Os planos de ação devem identificar as medidas a adotar prioritariamente sempre que se detetem, a partir dos respetivos mapas estratégicos de ruído, zonas ou recetores sensíveis onde os indicadores de ruído ambiente  $L_{den}$  e  $L_n$  ultrapassem os valores limite fixados no Regulamento Geral do Ruído.

Os planos de ação devem conter estimativas em termos de redução do número de pessoas afetadas (incomodadas, que sofram de perturbações do sono ou outras).

De acordo com os requisitos legais impostos este documento está estruturado por subcapítulos relativos a cada um dos requisitos a cumprir.

### 3.1. Valores Limite do RGR

Consideramos que a área em estudo é classificada como Zona Mista, uma vez que se encontra na proximidade de uma via de tráfego classificada como GIT (com mais de 3 milhões de passagens de veículos por ano)

Os valores limite estipulados no artigo 11º do RGR, de acordo com a classificação da área geográfica em estudo, são os indicados no quadro 1.

**Quadro 1** - Valores limites do RGR de acordo com nº 1 do artigo 11 – Zona Não Classificada

<b>Valor limite para o indicador <math>L_{den}</math> [dB(A)]</b>
$\leq 65$
<b>Valor limite para o indicador <math>L_n</math> [dB(A)]</b>
$\leq 55$

#### **4. Descrição da GIT**

##### **4.1. Sublanços A28 Sendim - Matosinhos / Matosinhos – Leça / Leça - Exponor**

Estes três sublanços atravessam o concelho de Matosinhos e têm uma extensão de 2,7 Km.

A envolvente da via caracteriza-se pela existência de vários aglomerados habitacionais e de várias zonas industriais.

A via apresenta na fase inicial um perfil transversal de 2x2 vias, passando numa fase intermédia para um perfil transversal de 2x3 vias.

##### **4.2. Sublanço A28 Exponor / Freixieiro**

Este sublanço atravessa o concelho de Matosinhos e tem uma extensão de 1,4 Km.

A envolvente da via caracteriza-se pela existência de vários aglomerados habitacionais, de várias zonas industriais e grandes superfícies comerciais.

Este sublanço tem ao longo de toda a extensão um perfil transversal de 2x3 vias.

##### **4.3. Sublanços A28 Freixieiro – Perafita / Perafita – IC24 / IC24 - Angeiras**

Estes três sublanços atravessam o concelho de Matosinhos. Cada troço tem uma extensão de 1,3 Km, 0,5 Km, e 2,9 Km respetivamente.

A envolvente da via caracteriza-se pela existência de alguns aglomerados habitacionais e de campos agrícolas.

Os dois primeiros sublanços têm ao longo da sua extensão um perfil transversal de 2x2 vias.

##### **4.4. Sublanço A28 Angeiras / Modivas**

Este sublanço atravessa os concelhos de Matosinhos e Vila do Conde e têm uma extensão de 5 Km.

A envolvente da via caracteriza-se pela existência de vários aglomerados habitacionais, assim como algumas habitações dispersas e também algumas zonas industriais.

Este sublanço tem ao longo de toda a extensão um perfil transversal de 2x2 vias.

#### 4.5. Sublanço A28 Modivas / EN104

Este sublanço atravessa o concelho de Vila do Conde e tem uma extensão de 3,1 Km.

A envolvente da via caracteriza-se pela existência de campos agrícolas, vários aglomerados habitacionais e alguma área industrial. Alguns dos edifícios habitacionais deste sublanço têm construção posterior à entrada em operação deste lanço.

Este sublanço tem ao longo de toda a extensão um perfil transversal de 2x2 vias.

#### 4.6. Sublanço A28 EN104 / Vila do Conde

Este sublanço atravessa os concelhos de Vila do Conde e Póvoa de Varzim e tem uma extensão de 5,9 Km.

A envolvente da via caracteriza-se pela existência de campos agrícolas, vários aglomerados habitacionais e algumas habitações dispersas.

Este sublanço tem ao longo de toda a extensão um perfil transversal de 2x2 vias.

#### 4.7. Sublanço A28 Vila do Conde / Póvoa de Varzim

Este sublanço atravessa os concelhos de Vila do Conde e Póvoa de Varzim e tem uma extensão de 3,3 Km.

A envolvente da via caracteriza-se pela existência de campos agrícolas, vários aglomerados habitacionais e algumas habitações dispersas. Alguns dos edifícios habitacionais deste sublanço têm construção posterior à entrada em operação deste lanço.

Este sublanço tem ao longo de toda a extensão um perfil transversal de 2x2 vias.

#### 4.8. Sublanço A28 Póvoa de Varzim / Estela

Este sublanço atravessa o concelho de Póvoa de Varzim e têm uma extensão de 7,1 Km.

A envolvente da via caracteriza-se pela existência de campos agrícolas, vários aglomerados habitacionais e algumas habitações dispersas.

Este sublanço tem ao longo de toda a extensão um perfil transversal de 2x2 vias.

#### 4.9. Sublanço A28 Estela / Apúlia

Este sublanço atravessa os concelhos de Barcelos e Esposende e têm uma extensão de 3,9 Km.

A envolvente da via caracteriza-se pela existência de campos agrícolas, vários aglomerados habitacionais e algumas habitações dispersas. Alguns dos edifícios habitacionais deste sublanço têm construção posterior à entrada em operação deste lanço.

Este sublanço tem ao longo de toda a extensão um perfil transversal de 2x2 vias.

#### 4.10. Sublanço A28 Apúlia / Esposende

Este sublanço atravessa o concelho de Esposende e têm uma extensão de 4,9 Km.

A envolvente da via caracteriza-se pela existência de campos agrícolas, vários aglomerados habitacionais e algumas habitações dispersas.

Este sublanço tem ao longo de toda a extensão um perfil transversal de 2x2 vias.

#### 4.11 Sublanço A28 Esposende / Antas

Este sublanço atravessa o concelho de Esposende e têm uma extensão de 9,8 Km.

A envolvente da via caracteriza-se pela existência de campos agrícolas, vários aglomerados habitacionais e algumas habitações dispersas.

Este sublanço tem ao longo de toda a extensão um perfil transversal de 2x2 vias.

#### 4.12 Sublanço A28 Antas / Neiva

Este sublanço atravessa os concelhos de Esposende e Viana do Castelo e têm uma extensão de 3,7 Km.

A envolvente da via caracteriza-se pela existência de campos agrícolas, vários aglomerados habitacionais e algumas habitações dispersas.

Este sublanço tem ao longo de toda a extensão um perfil transversal de 2x2 vias.

#### 4.13 Sublanço A28 Neiva / Darque

Este sublanço atravessa o concelho de Viana do Castelo e têm uma extensão de 5,2 Km.

A envolvente da via caracteriza-se pela existência de campos agrícolas, vários aglomerados habitacionais e algumas habitações dispersas. Alguns dos edifícios habitacionais deste sublanço têm construção posterior à entrada em operação deste lanço.

Este sublanço tem ao longo de toda a extensão um perfil transversal de 2x2 vias.

#### 4.14 Sublanço A28 Darque / Viana

Este sublanço atravessa o concelho de Viana do Castelo e têm uma extensão de 3,4 Km.

A envolvente da via caracteriza-se pela existência de campos agrícolas, vários aglomerados habitacionais e algumas habitações dispersas.

Este sublanço tem ao longo de toda a extensão um perfil transversal de 2x2 vias.

#### 4.15 Sublanço A28 Viana / Meadela

Este sublanço atravessa o concelho de Viana do Castelo e têm uma extensão de 1 Km.

A envolvente da via caracteriza-se pela existência de campos agrícolas, vários aglomerados habitacionais e algumas habitações dispersas.

Este sublanço tem ao longo de toda a extensão um perfil transversal de 2x2 vias.



## 5. Resultados do MER após atualização

A modelação do MER referente aos Lanços A28 Sendim / Matosinhos – Viana do Castelo / Meadela, foi elaborada e apresentada à APA, em janeiro de 2016. O software utilizado foi o Predictor™ V 6.2., parametrizado com a norma de cálculo francesa XPS 31-133, definida pelo Decreto-Lei nº 146/2006 e recomendada pela Comissão Europeia e pela Agência Portuguesa do Ambiente.

Em virtude de o tráfego de 2015 apresentar evolução significativa em relação ao tráfego de 2011, procedeu-se à atualização do MER do ponto de vista deste parâmetro. Neste âmbito, há a referir que no parecer da Agência Portuguesa do Ambiente relativo aos MER destes Lanços da A28 (referência S021127-201604-DGA.DGAR de 10/05/2016), era já solicitada a reavaliação dos valores apresentados nos mapas, com base em valores de tráfego de 2015.

No quadro 2 apresenta-se a variação de tráfego entre o ano 2011 e o ano 2015. A modelação para os indicadores de ruído  $L_{den}$  e  $L_n$ , da atualização do MER, podem ser visualizadas nos Anexos I e II.

**Quadro 2 –** Variação de tráfego na via em estudo (TMDA)

Sub Lanço	Período	TMDA 2011		TMDA 2015	
		Ligeiros	Pesados	Ligeiros	Pesados
Sendim-Matosinhos/ Matosinhos-Leça/Leça- Exponor	07-20 H	64 801	4 385	66 781	3 410
	20-23 H	10 837	491	10 931	343
	23-07 H	7 982	641	7 332	553
Exponor-Freixeiro	07-20 H	49 565	2 864	49 580	2 728
	20-23 H	7 796	264	7 560	275
	23-07 H	5 902	481	5 397	455
Freixeiro-Perafita	07-20 H	42 857	2 509	43 618	2 427
	20-23 H	6 807	226	6 703	233
	23-07 H	4 845	409	4 375	372
Perafita-IC24	07-20 H	38 684	2 513	39 506	2 354
	20-23 H	6 027	209	5 995	215
	23-07 H	4 284	378	3 920	315
IC24-Angeiras	07-20 H	39 787	2 582	41 068	2 441
	20-23 H	5 995	213	6 031	207
	23-07 H	4 338	383	4 090	327
Angeiras-Modivas	07-20 H	30 273	1 928	32 784	1 960
	20-23 H	4 467	160	4 747	163
	23-07 H	3 189	307	3 235	282

**Quadro 2 – Variação de tráfego na via em estudo (TMDA) (cont.)**

Sub Lanço	Período	TMDA 2011		TMDA 2015	
		Ligeiros	Pesados	Ligeiros	Pesados
Modivas-EN104	07-20 H	33 302	2 461	33 409	2 334
	20-23 H	4 991	199	4 962	200
	23-07 H	3 715	394	3 541	325
EN104-Vila do Conde	07-20 H	36 390	2 524	36 164	2 280
	20-23 H	5 266	200	5 222	192
	23-07 H	3 885	412	3 731	331
Vila do Conde-Póvoa de Varzim	07-20 H	30 187	1 983	30 322	1 366
	20-23 H	4 543	172	4 459	119
	23-07 H	3 259	317	3 157	165
Póvoa de Varzim-Estela	07-20 H	16 112	1 579	15 407	1 397
	20-23 H	2 297	128	2 120	104
	23-07 H	1 633	244	1 435	170
Estela-Apulia	07-20 H	16 915	1 438	16 282	1 311
	20-23 H	2 431	116	2 271	94
	23-07 H	1 738	225	1 555	160
Apulia-Esposende	07-20 H	15 190	1 371	14 822	1 212
	20-23 H	2 134	109	1 985	85
	23-07 H	1 493	225	1 338	152
Esposende-Antas	07-20 H	10 369	1 115	9 602	991
	20-23 H	1 461	96	1 280	72
	23-07 H	1 026	194	869	130
Antas-Neiva	07-20 H	10 628	1 169	9 762	1 033
	20-23 H	1 489	102	1 298	78
	23-07 H	1 062	203	891	139
Neiva-Darque	07-20 H	10 959	1 142	10 213	957
	20-23 H	1 491	100	1 313	72
	23-07 H	1 068	200	916	134
Darque-Viana	07-20 H	23 134	1 375	22 606	1 202
	20-23 H	2 930	104	2 723	82
	23-07 H	2 000	217	1 816	156
Viana-Meadela	07-20 H	11 586	978	11 213	879
	20-23 H	1 475	78	1 350	62
	23-07 H	1 079	166	965	120

Nos quadros 3, 4 e 5 são apresentados os resultados da atualização do MER. O cálculo do número de pessoas expostas para os indicadores de ruído Lden e Ln a 4 metros de altura e na “fachada mais exposta” é apresentado nos quadros 3 e 4, respetivamente.

**Quadro 3** - Número estimado de pessoas (em centenas) residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de Lden, a 4 m altura e na "fachada mais exposta".

<b>Nº Estimado de Pessoas (Centenas)</b>					
<b>Classes de Níveis sonoros do indicador Lden [dB(A)]</b>	<b>55 &lt; Lden ≤60</b>	<b>60 &lt; Lden ≤65</b>	<b>65 &lt; Lden ≤70</b>	<b>70 &lt; Lden ≤75</b>	<b>Lden &gt; 75</b>
Sendim - Matosinhos	10	4	2	1	1
Matosinhos - Leça	2	1	0	0	0
Leça - Exponor	1	0	0	0	0
Exponor - Freixieiro	9	3	2	1	1
Freixieiro - Perafita	11	4	2	1	1
Perafita / IC24	4	2	1	1	1
IC24 / Angeiras	8	4	1	1	1
Angeiras - Modivas	6	4	1	0	0
Modivas - N104	3	1	1	0	0
N104 - Vila do Conde	10	7	3	1	1
Vila do Conde - Póvoa de Varzim	9	7	2	1	0
Póvoa de Varzim - Estela	9	3	1	0	0
Estela - Apúlia	3	2	1	0	0
Apúlia - Esposende	6	1	1	0	0
Esposende - Antas	3	1	0	0	0
Antas - Neiva	2	0	0	0	0
Neiva - Darque	5	1	0	0	0
Daque - Viana	1	1	0	0	0
Viana - Meadela	2	1	0	0	0

**Quadro 4** - Número estimado de pessoas (em centenas) residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de  $L_n$ , a 4 m altura e na "fachada mais exposta".

Classes de Níveis sonoros do indicador $L_n$ [dB(A)]	Nº Estimado de Pessoas (Centenas)					
	$45 < L_n \leq 50$	$50 < L_n \leq 55$	$55 < L_n \leq 60$	$60 < L_n \leq 65$	$65 < L_n \leq 70$	$L_n > 70$
Sendim - Matosinhos	12	6	3	1	1	1
Matosinhos - Leça	2	2	0	0	0	0
Leça - Exponor	1	1	0	0	0	0
Exponor - Freixieiro	12	4	2	1	0	0
Freixieiro - Perafita	13	6	2	1	0	0
Perafita / IC24	4	2	1	1	0	0
IC24 / Angeiras	7	7	2	1	0	0
Angeiras - Modivas	2	7	2	1	0	0
Modivas - N104	4	2	1	0	0	0
N104 - Vila do Conde	9	9	4	1	1	0
Vila do Conde - Póvoa de Varzim	8	9	3	1	0	0
Póvoa de Varzim - Estela	10	3	1	0	0	0
Estela - Apúlia	3	2	1	0	0	0
Apúlia - Esposende	8	2	1	0	0	0
Esposende - Antas	3	1	0	0	0	0
Antas - Neiva	2	0	0	0	0	0
Neiva - Darque	7	3	1	0	0	0
Daque - Viana	1	1	0	0	0	0
Viana - Meadela	3	1	0	0	0	0

Para o indicador de ruído Lden é também apresentado, no quadro 5, o cálculo da área e do número de habitações/fogos expostos e das pessoas residentes, para uma cota de 4 metros de altura.

**Quadro 5** – Área total (em km<sup>2</sup>) e número estimado de habitações e de pessoas (em centenas) expostas a diferentes gamas de valores de Lden a 4 m altura e na “fachada mais exposta”

Sub Lanço	Indicador Lden [dB(A)]	Área Total (Km <sup>2</sup> )	Nº Estimado de Habitações / Fogos	Nº Estimado de Pessoas (em centenas)
Sendim - Matosinhos	Lden > 75	0,1	54	1
	Lden > 65	0,3	160	4
	Lden > 55	0,8	775	18
Matosinhos - Leça	Lden > 75	0,0	8	0
	Lden > 65	0,2	24	0
	Lden > 55	0,7	157	3
Leça - Exponor	Lden > 75	0,0	6	0
	Lden > 65	0,2	18	0
	Lden > 55	0,4	95	1
Exponor - Freixieiro	Lden > 75	0,1	23	1
	Lden > 65	0,5	163	4
	Lden > 55	1,3	716	16
Freixieiro - Perafita	Lden > 75	0,1	23	1
	Lden > 65	0,3	122	4
	Lden > 55	0,9	843	19
Perafita / IC24	Lden > 75	0,0	21	1
	Lden > 65	0,2	90	3
	Lden > 55	0,5	318	9
IC24 / Angeiras	Lden > 75	0,2	23	1
	Lden > 65	0,8	116	3
	Lden > 55	3,3	671	15
Angeiras - Modivas	Lden > 75	0,2	12	0
	Lden > 65	1,4	73	1
	Lden > 55	5,5	453	11
Modivas - N104	Lden > 75	0,2	14	0
	Lden > 65	0,9	49	1
	Lden > 55	2,8	231	5
N104 - Vila do Conde	Lden > 75	0,3	33	1
	Lden > 65	1,9	202	5
	Lden > 55	6,0	925	22

**Quadro 5** – Área total (em km<sup>2</sup>) e número estimado de habitações e de pessoas (em centenas) expostas a diferentes gamas de valores de Lden a 4 m altura e na “fachada mais exposta” (cont)

Sub Lanço	Indicador Lden [dB(A)]	Área Total (Km <sup>2</sup> )	Nº Estimado de Habitações / Fogos	Nº Estimado de Pessoas (em centenas)
Vila do Conde - Póvoa de Varzim	Lden > 75	0,2	18	0
	Lden > 65	0,9	143	3
	Lden > 55	3,7	771	19
Póvoa de Varzim - Estela	Lden > 75	0,2	8	0
	Lden > 65	1,3	55	1
	Lden > 55	7,6	533	13
Estela - Apúlia	Lden > 75	0,2	9	0
	Lden > 65	1,1	51	1
	Lden > 55	4,4	223	6
Apúlia - Esposende	Lden > 75	0,1	1	0
	Lden > 65	0,7	35	1
	Lden > 55	4,9	412	8
Esposende - Antas	Lden > 75	0,0	0	0
	Lden > 65	0,9	19	0
	Lden > 55	4,9	210	4
Antas - Neiva	Lden > 75	0,0	0	0
	Lden > 65	0,4	5	0
	Lden > 55	2,4	103	2
Neiva - Darque	Lden > 75	0,0	3	0
	Lden > 65	0,5	37	0
	Lden > 55	3,1	332	6
Daque - Viana	Lden > 75	0,1	4	0
	Lden > 65	0,6	33	0
	Lden > 55	3,0	129	2
Viana - Meadela	Lden > 75	0,0	1	0
	Lden > 65	0,1	31	0
	Lden > 55	0,7	177	3

### 5.1. Validação dos Resultados

Para validação do modelo usado no presente Plano de Ação (atualizado com tráfego de 2015) recorreu-se às medições utilizadas na validação do MER (calculado com tráfego de 2011). No entanto, em alguns sublanços devido às variações de tráfego, não foi possível validar o modelo com as referidas medições.

No quadro 6, apresentam-se os resultados do indicador de ruído Lden e Ln medidos e calculados, pelo software de mapeamento de ruído, que validam o modelo com tráfego de 2011 e também com tráfego de 2015.

Os dados referentes a estas medições são os constantes do MER 2011.

**Quadro 6** - Comparação entre valores Medidos no âmbito do MER 2011 (experimentais) e calculados pelo modelo com atualização de tráfego de 2015

Sublanço	Ponto	Indicador	Valor Medido MER 2011	Valor Calculado Tráfego 2015	Diferencial
Sendim-Matosinhos	P1	L <sub>den</sub> [dB(A)]	72	74	2
		L <sub>n</sub> [dB(A)]	64	65	1
EN104-Vila do Conde	P5	L <sub>den</sub> [dB(A)]	68	70	2
		L <sub>n</sub> [dB(A)]	60	61	1
Vila do Conde-Póvoa de Varzim	P7	L <sub>den</sub> [dB(A)]	71	70	-1
		L <sub>n</sub> [dB(A)]	63	61	-2
Estela-Apulia	P10	L <sub>den</sub> [dB(A)]	61	62	1
		L <sub>n</sub> [dB(A)]	50	52	2
Antas-Neiva	P14	L <sub>den</sub> [dB(A)]	62	64	2
		L <sub>n</sub> [dB(A)]	53	54	1
Neiva-Darque	P15	L <sub>den</sub> [dB(A)]	62	60	-2
		L <sub>n</sub> [dB(A)]	54	53	-1

Tendo em conta os resultados obtidos para o valor diferencial, considera-se que estes pontos se encontram validados, pois cumprem o critério estabelecido pelas Diretrizes da APA para mapas de ruído, onde:

$$|\text{Índice Calculado} - \text{Índice Medido}| \leq 2\text{dB(A)}$$

Para os restantes sublanços, procedeu-se a novas medições, realizadas em 2017, por laboratório com o ensaio *Medição de níveis de pressão sonora - Determinação do nível sonoro médio delonga duração*, no âmbito da acreditação, de acordo com o definido no RGR. Os relatórios referentes a estas medições apresentam-se no anexo VIII.

No quadro 7, apresentam-se os resultados das referidas medições, para os indicadores de ruído Lden e Ln medidos e calculados, pelo software de mapeamento de ruído.

**Quadro 7** - Comparação entre valores Medidos em 2017 (experimentais) e calculados pelo modelo com atualização de tráfego

Sub Lanço	Ponto	Indicador	Medido	Calculado	Diferencial
Matosinhos-Leça	P1.AG	L <sub>den</sub> [dB(A)]	71	70	-1
		L <sub>n</sub> [dB(A)]	63	61	-2
Leça-Exponor	P2.AG	L <sub>den</sub> [dB(A)]	72	71	-1
		L <sub>n</sub> [dB(A)]	65	63	-2
Exponor-Freixeiro	P3.AG	L <sub>den</sub> [dB(A)]	71	73	2
		L <sub>n</sub> [dB(A)]	63	64	1
Freixeiro-Perafita	P4.AG	L <sub>den</sub> [dB(A)]	62	64	2
		L <sub>n</sub> [dB(A)]	54	55	1
Perafita-IC24	P5.AG	L <sub>den</sub> [dB(A)]	69	71	2
		L <sub>n</sub> [dB(A)]	61	63	2
IC24-Angeiras	P6.AG	L <sub>den</sub> [dB(A)]	74	72	-2
		L <sub>n</sub> [dB(A)]	66	64	-2
Angeiras-Modivas	P7.AG	L <sub>den</sub> [dB(A)]	73	74	1
		L <sub>n</sub> [dB(A)]	65	65	0
Modivas-EN104	P8.AG	L <sub>den</sub> [dB(A)]	72	74	2
		L <sub>n</sub> [dB(A)]	64	66	2
Póvoa de Varzim-Estela	P9.AG	L <sub>den</sub> [dB(A)]	74	76	2
		L <sub>n</sub> [dB(A)]	66	65	-1
	P10.AG	L <sub>den</sub> [dB(A)]	61	63	2
		L <sub>n</sub> [dB(A)]	52	54	2
Esposende-Antas	P11.AG	L <sub>den</sub> [dB(A)]	55	57	2
		L <sub>n</sub> [dB(A)]	46	47	1
	P12.AG	L <sub>den</sub> [dB(A)]	61	59	-2
		L <sub>n</sub> [dB(A)]	50	49	-1
Darque-Viana	P13.AG	L <sub>den</sub> [dB(A)]	60	62	2
		L <sub>n</sub> [dB(A)]	51	52	1
Viana-Meadela	P14.AG	L <sub>den</sub> [dB(A)]	60	62	2
		L <sub>n</sub> [dB(A)]	51	52	1

Em alguns dias de medição verificaram-se variações muito significativas de tráfego relativamente ao TMDA de 2015, pelo que se procedeu à validação com os dados de TMD do dia de medição.



## 6. Medidas de redução e controlo de ruído

A estratégia para a redução de ruído corrigindo os níveis sonoros passa, preferencialmente, por implementação de medidas "na fonte", complementadas, se necessário, por medidas de limitação na propagação do ruído e, apenas em último caso, intervenção ao nível do recetor, de acordo com o estipulado no n.º3 do artigo 19.º do Decreto-Lei nº9/2007.

A propagação do ruído é principalmente controlada pela colocação de barreiras acústicas, no entanto as barreiras podem ter efeitos adversos tais como eventuais impactes visuais menos positivos, embora a atual tecnologia permita a construção de barreiras que esteticamente reduzem o efeito visual negativo na paisagem. Pelo descrito, as barreiras acústicas só são aplicadas após as medidas de redução do ruído na fonte se demonstrarem ineficazes.

Estas têm como objetivo impedir a trajetória do som, por este motivo devem ser dimensionadas em altura e extensão, permitindo o efeito adequado de isolamento, eliminando eventuais efeitos de difração pelo seu topo e laterais. A sua eficiência depende de fatores como a sua geometria, que implica os fenómenos de difração, características acústicas do material que constitui (reflexão, absorção e transmissão), execução e montagem adequada, e mesmo da própria geometria do local onde são implementadas.

Através da utilização de barreiras acústicas, é possível uma redução dos níveis sonoros até 15 dB. Caso as habitações se encontrem demasiado perto de estradas com tráfego de pesados, esta redução pode variar entre 5-10 dB.

As barreiras acústicas absorventes permitem reduzir a percentagem de reflexões múltiplas do som e subsequentemente a difração do som, evitando um aumento de ruído nos recetores opostos. Esta é uma característica importante nas barreiras, principalmente quando na implementação de barreiras paralelas em ambos os lados da via de tráfego.

No caso de GITs e quando nos referimos à redução na fonte, os fatores mais importantes na produção de ruído são o motor de transmissão dos veículos e a interação pneu/via, ou seja a própria circulação. A influência de cada um destas fontes, depende da velocidade de circulação, sendo que para velocidades reduzidas (< 30 Km/h para ligeiros e < 40 Km/h para pesados) a fonte predominante é o motor de transmissão, enquanto que para velocidades mais elevadas (aproximadamente superiores a 50 Km/h para ligeiros e 70 Km/h para pesados), a principal fonte é a própria circulação.

As medidas de redução de velocidade não implicam só o estabelecimento de limites de velocidade mais reduzidos, mas também o estabelecimento de medidas que permitam uma circulação mais lenta, mas mais eficaz, como o uso de radares, para o controlo dos excessos de velocidade e lombas e listas perpendiculares à estrada, com o intuito de provocar ao condutor a sensação de maior velocidade (estas últimas, não poderão ser aplicadas em autoestradas). Assim, de um ponto de vista teórico a diminuição para metade da velocidade de circulação numa estrada, pode apresentar, em média uma redução do ruído na ordem dos 5-6dB.

Outras medidas podem ser aplicadas, como a redução e distribuição do tráfego no período de 24 horas e aplicação túneis, no entanto, com dificuldade acrescida na implantação.

A longo prazo pode-se implementar medidas para reduzir o ruído na fonte como a promoção da fiscalização da emissão de ruído nos veículos, o incentivo ao uso de transportes públicos, como forma de reduzir o número de veículos nas vias de tráfego, bem como transportes alternativos (veículos elétricos).

O tipo da camada de desgaste da via é também um fator que intercede na produção do ruído, podendo ser aplicadas camadas de desgaste com propriedades pouco ruidosas, que reduzem as emissões de ruído, bem como o uso de pneus silenciosos.

Outros fatores que afetam o ruído produzido pelo tráfego são a percentagem de veículos pesados e o facto de este ser mais ou menos fluído. O controlo destes fatores passa por uma gestão adequada do tráfego rodoviário e por eventual redução de velocidade de modo a permitir a suavização de tráfego.

## 6.1. Medidas de Minimização Sonora implementadas

O Lanço Sendim / Matosinhos – Viana do Castelo / Meadela da A28, já apresenta como medidas de minimização de ruído, 14 barreiras acústicas. As suas características são apresentadas no quadro 8.

**Quadro 8 – Características das barreiras acústicas já existentes**

Sub Lanço	PK inicial	PK final	Comprimento	Altura	Tipo
Sendim - Matosinhos	6,6	6,8	79	3	METALICA ABSORVENTE
			62	5	METALICA ABSORVENTE
Leça - Exponor	7,9	8,2	287	3	METALICA ABSORVENTE
Exponor - Freixieiro	8,7	8,5	220	1,6	METALICA ABSORVENTE
			203	4	METALICA ABSORVENTE
			203	1,6	METALICA ABSORVENTE
			105	2	METALICA ABSORVENTE
			70	3,3	METALICA ABSORVENTE
Freixieiro - Perafita	11	11,2	179	2,4	BETAO REFLETORA
			21	2,1	BETAO REFLETORA
			17	1,9	BETAO REFLETORA
			7	1,8	BETAO REFLETORA
			14	2,4	BETAO REFLETORA
			91	2,7	BETAO REFLETORA
			11	2,4	BETAO REFLETORA
			9	1,9	BETAO REFLETORA
Estela - Apúlia	42,6	42,3	21	2	BETAO REFLETORA
			98	2	BETAO REFLETORA
			15	1,5	BETAO REFLETORA
			186	1,9	BETAO REFLETORA
			70	1,9	BETAO REFLETORA
			111	1,9	BETAO REFLETORA
			320	1,7	BETAO REFLETORA
Apúlia - Esposende	46,1	46,47	327	1,5	ACRILICO REFLETOR
Esposende - Antas	49	49,4	12	2,2	BETAO REFLETORA
			26	2,4	BETAO REFLETORA
			40	2,4	BETAO REFLETORA
			100	2,6	BETAO REFLETORA
			92	2,6	BETAO REFLETORA
			5	2,6	ACRILICO REFLETORA
			37	2,6	BETAO REFLETORA
			25	2,4	BETAO REFLETORA
			5	2,2	BETAO REFLETORA
			56	1,5	BETAO MADEIRA
			18	2,1	ACRILICO
			17	2,1	BETAO
Esposende - Antas	57,4	56,9	15	2,1	ACRILICO
			44	2,1	BETAO
			249	2,1	BETAO
			169	2	BETAO
			100	2,2	BETAO REFLETORA
			34	2,1	BETAO REFLETORA
			25	2	BETAO REFLETORA
			60	2,3	BETAO REFLETORA
Esposende - Antas	56,9	57,3	162	2,3	BETAO REFLETORA
			24	2,3	BETAO REFLETORA
			15	2,1	ACRILICO REFLETORA
			61	2,1	BETAO REFLETORA
Neiva - Darque	65,4	65,49	88	4,8	METALICA ABSORVENTE

## 6.2. Estratégias de redução do ruído para o caso de estudo

No caso em estudo, o plano de ação contabiliza na sua essência a redução dos níveis de ruído ao nível da fonte, através do alargamento da via e colocação de piso com características absorventes e na transmissão, através da colocação de barreiras acústicas.

A operacionalidade do plano de ação será concretizada em duas fases.

Numa 1ª fase ocorrerá a colocação de barreiras proposta no presente plano de ação para os sublanços Sendim-Matosinhos, Exponor-Freixieiro e Apúlia-Esposende a decorrer até 2020.

As características das barreiras a instalar, apresentam-se no quadro 9 e no anexo VII apresenta-se a sua localização em planta.

**Quadro 9**– Barreiras Acústicas a Implementar

Sub Lanço	PK inicial	PK final	Comprimento	Altura	Tipo
Sendim - Matosinhos			390	3	METALICA ABSORVENTE
			220*	4	METALICA ABSORVENTE
			203*	4	METALICA ABSORVENTE
Exponor - Freixieiro	8,5	9,5	203*	4	METALICA ABSORVENTE
			105*	4	METALICA ABSORVENTE
			70*	4	METALICA ABSORVENTE
			210	4	METALICA ABSORVENTE
Apúlia - Esposende			253	3	METALICA ABSORVENTE
			232	3	METALICA ABSORVENTE
			113	3	METALICA ABSORVENTE

\* - BA já existente, com proposta de aumento na altura

A solução proposta permite, no final da sua implementação, reduzir em média, cerca de 21% da população exposta a valores de ruído que ultrapassem o limite legal estabelecido pelo RGR.

A modelação para os indicadores de ruído  $L_{den}$  e  $L_n$ , do Plano de Ação, pode ser visualizada nos Anexos V e VI.

Numa 2ª fase ocorrerá implementação de medidas de ruído nos sublanços Freixieiro / Póvoa do Varzim que terão lugar no âmbito do projeto de Alargamento da A28 no Sublanço Freixieiro / Póvoa do Varzim (Km 9+825 a Km 32+825), com aplicação de um novo pavimento com características pouco ruidosas (tipo "drenante"), na totalidade da extensão e com implementação barreiras acústicas, de acordo com o parecer da Comissão de Avaliação no âmbito do procedimento de AIA nº 2379 (julho 2011) e o preconizado na DIA de 04/08/2011, cuja validade foi prorrogada 26/07/2016, de acordo com a qual, se deve dar início à execução do projeto até 04/08/2019.

Esta fase terá início quando se verificar a aprovação do Instituto da Mobilidade e dos Transportes (IMT, I.P.). A impossibilidade de concretização do projeto até esta data, resulta das dificuldades sentidas ao nível das condições de financiamento e da sua obtenção, em virtude da conjuntura económica que a Europa e especificamente o nosso país tem vindo a atravessar, sobretudo nestes últimos dois anos, em virtude da austeridade imposta pelo Estado. As negociações mantidas ao longo deste período com entidades financiadoras, e com o Estado, não permitiram ainda a obtenção de financiamento, em quantidade e condições, que garantam que a implementação do referido projeto seja efetuada de forma vantajosa para o Estado português. Será de notar que as supracitadas negociações continuam a decorrer, tendo em conta não só a evolução da economia portuguesa, mas também a melhoria das condições de financiamento que tanto o Estado português como as entidades financiadoras têm registado.

O referido alargamento prevê um perfil transversal tipo de 2x3 vias, como camada de desgaste um betuminoso drenante (com características de absorção acústica, com um potencial de decréscimo do nível sonoro de ruído ambiente entre 1 e 3 dB(A)), uma velocidade de circulação de 120 km/h para veículos ligeiros e de 90 km/h para veículos pesados. O EIA salienta a situação favorável de alargamento da via para o interior, com a utilização do separador central, que não ocasiona uma aproximação desta fonte sonora aos recetores sensíveis. No obstante, a conjugação do ruído ambiente preexistente e do ruído ambiente proveniente da futura A28 já alargada demonstram a necessidade de introduzir medidas de minimização na transmissão do ruído, sendo necessário proceder ao dimensionamento, para posterior colocação, de barreiras acústicas.

O dimensionamento destas medidas de minimização foi apresentado em volume próprio – Plano de Protecção Sonora –, incluindo tanto a memória descritiva e justificativa desse dimensionamento como as peças desenhadas que servirão de suporte à implementação das barreiras.

Do EIA concluiu-se que com a implementação das medidas de minimização, conjugação de um novo pavimento em betão betuminoso drenante, com a construção de barreiras acústicas, já era possível cumprir os VLE estabelecidos no RGR.

## 7. Resultados

A partir dos resultados obtidos no PA, podemos estimar para os dois indicadores de ruído  $L_{den}$  e  $L_n$ , a população exposta, a área total e o número de edifícios expostos. Nos quadros seguintes (indicadores de ruído  $L_{den}$  e  $L_n$ , respetivamente) apresentam-se os resultados obtidos para o lanço em estudo, após concretização do plano para os sublanços não incluídos no projeto de alargamento.

**Quadro 10** - Número estimado de pessoas (em centenas) residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de Lden, a 4 m altura e na "fachada mais exposta".

<b>Nº Estimado de Pessoas (Centenas)</b>					
<b>Classes de Níveis sonoros do</b>	<b>55 &lt; Lden ≤60</b>	<b>60 &lt; Lden ≤65</b>	<b>65 &lt; Lden ≤70</b>	<b>70 &lt; Lden ≤75</b>	<b>Lden &gt; 75</b>
Sendim - Matosinhos	10	4	2	1	1
Matosinhos - Leça	2	1	0	0	0
Leça - Exponor	1	0	0	0	0
Exponor - Freixieiro	6	3	2	1	0
Freixieiro - Perafita	11	4	2	1	1
Perafita / IC24	4	2	1	1	1
IC24 / Angeiras	8	4	1	1	1
Angeiras - Modivas	6	4	1	0	0
Modivas - N104	3	1	1	0	0
N104 - Vila do Conde	10	7	3	1	1
Vila do Conde - Póvoa de Varzim	9	7	2	1	0
Póvoa de Varzim - Estela	9	3	1	0	0
Estela - Apúlia	3	2	1	0	0
Apúlia - Esposende	6	1	0	0	0
Esposende - Antas	3	1	0	0	0
Antas - Neiva	2	0	0	0	0
Neiva - Darque	5	1	0	0	0
Daque - Viana	1	1	0	0	0
Viana - Meadela	2	1	0	0	0

**Quadro 11** - Número estimado de pessoas (em centenas) residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de  $L_n$ , a 4 m altura e na "fachada mais exposta".

Classes de Níveis sonoros do	Nº Estimado de Pessoas (Centenas)					
	$45 < L_n \leq 50$	$50 < L_n \leq 55$	$55 < L_n \leq 60$	$60 < L_n \leq 65$	$65 < L_n \leq 70$	$L_n > 70$
Sendim - Matosinhos	12	6	2	1	1	1
Matosinhos - Leça	2	2	0	0	0	0
Leça - Exponor	1	1	0	0	0	0
Exponor - Freixieiro	10	4	2	1	0	0
Freixieiro - Perafita	13	6	2	1	0	0
Perafita / IC24	4	2	1	1	0	0
IC24 / Angeiras	7	7	2	1	0	0
Angeiras - Modivas	2	7	2	1	0	0
Modivas - N104	4	2	1	0	0	0
N104 - Vila do Conde	9	9	4	1	1	0
Vila do Conde - Póvoa de Varzim	8	9	3	1	0	0
Póvoa de Varzim - Estela	10	3	1	0	0	0
Estela - Apúlia	3	2	1	0	0	0
Apúlia - Esposende	7	2	0	0	0	0
Esposende - Antas	3	1	0	0	0	0
Antas - Neiva	2	0	0	0	0	0
Neiva - Darque	7	3	1	0	0	0
Daque - Viana	1	1	0	0	0	0
Viana - Meadela	3	1	0	0	0	0



**Quadro 12** - Estimativa da Área Total, Edifícios Expostos, e população para o Indicador de Ruído  $L_{den}$ , fora das aglomerações, depois da implementação do plano

Sub Lanço	Indicador Lden [dB(A)]	Área Total (Km2)	Nº Estimado de Habitações / Fogos	Nº Estimado de Pessoas (em centenas)
Sendim - Matosinhos	Lden > 75	0,1	44	1
	Lden > 65	0,2	142	4
	Lden > 55	0,8	740	18
Matosinhos - Leça	Lden > 75	0,0	8	0
	Lden > 65	0,2	24	0
	Lden > 55	0,7	157	3
Leça - Exponor	Lden > 75	0,0	6	0
	Lden > 65	0,2	18	0
	Lden > 55	0,4	95	1
Exponor - Freixieiro	Lden > 75	0,1	19	1
	Lden > 65	0,4	132	3
	Lden > 55	1,2	553	12
Freixieiro - Perafita	Lden > 75	0,1	23	1
	Lden > 65	0,3	122	4
	Lden > 55	0,9	843	19
Perafita / IC24	Lden > 75	0,0	21	1
	Lden > 65	0,2	90	3
	Lden > 55	0,5	318	9
IC24 / Angeiras	Lden > 75	0,2	23	1
	Lden > 65	0,8	116	3
	Lden > 55	3,3	671	15
Angeiras - Modivas	Lden > 75	0,2	12	0
	Lden > 65	1,4	73	1
	Lden > 55	5,5	453	11
Modivas - N104	Lden > 75	0,2	14	0
	Lden > 65	0,9	49	1
	Lden > 55	2,8	231	5
N104 - Vila do Conde	Lden > 75	0,3	33	1
	Lden > 65	1,9	202	5
	Lden > 55	6,0	925	22

**Quadro 12** - Estimativa da Área Total, Edifícios Expostos, e população para o Indicador de Ruído  $L_{den}$ , fora das aglomerações, depois da implementação do plano (cont)

Sub Lanço	Indicador Lden [dB(A)]	Área Total (Km2)	Nº Estimado de Habitações / Fogos	Nº Estimado de Pessoas (em centenas)
Vila do Conde - Póvoa de Varzim	Lden > 75	0,2	18	0
	Lden > 65	0,9	143	3
	Lden > 55	3,7	771	19
Póvoa de Varzim - Estela	Lden > 75	0,2	8	0
	Lden > 65	1,3	55	1
	Lden > 55	7,6	533	13
Estela - Apúlia	Lden > 75	0,2	9	0
	Lden > 65	1,1	51	1
	Lden > 55	4,4	223	6
Apúlia - Esposende	Lden > 75	0,1	1	0
	Lden > 65	0,7	35	0
	Lden > 55	4,8	412	7
Esposende - Antas	Lden > 75	0,0	0	0
	Lden > 65	0,9	19	0
	Lden > 55	4,9	210	4
Antas - Neiva	Lden > 75	0,0	0	0
	Lden > 65	0,4	5	0
	Lden > 55	2,4	103	2
Neiva - Darque	Lden > 75	0,0	3	0
	Lden > 65	0,5	37	0
	Lden > 55	3,1	332	6
Daque - Viana	Lden > 75	0,1	4	0
	Lden > 65	0,6	33	0
	Lden > 55	3,0	129	2
Viana - Meadela	Lden > 75	0,0	1	0
	Lden > 65	0,1	31	0
	Lden > 55	0,7	177	3

No quadro seguinte apresentam-se a contribuição das soluções propostas para a redução da população exposta fora das aglomerações, para ambos os parâmetros  $L_{den}$  e  $L_{nr}$ , para os sublanços não incluídos no projeto de alargamento.

**Quadro 13** - Estimativa da redução da população exposta após implementação da solução proposta

	<b>Lden &gt; 65</b>		<b>Ln &gt; 55</b>	
	Situação Inicial	Situação Final	Situação Inicial	Situação Final
Sendim - Matosinhos	4	4	6	4
Matosinhos - Leça	0	0	0	0
Leça - Exponor	0	0	0	0
Exponor - Freixieiro	4	3	3	3
Freixieiro - Perafita	--	--	--	--
Perafita / IC24	--	--	--	--
IC24 / Angeiras	--	--	--	--
Angeiras - Modivas	--	--	--	--
Modivas - N104	--	--	--	--
N104 - Vila do Conde	--	--	--	--
Vila do Conde - Póvoa de Varzim	--	--	--	--
Póvoa de Varzim - Estela	1	1	1	1
Estela - Apúlia	1	1	1	1
Apúlia - Esposende	1	0	1	0
Esposende - Antas	0	0	0	0
Antas - Neiva	0	0	0	0
Neiva - Darque	0	0	1	1
Daque - Viana	0	0	0	0
Viana - Meadela	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>10</b>
<b>% Redução</b>	<b>18%</b>		<b>23%</b>	

## 8. Informações financeiras: custo-benefício do plano de ação

Os benefícios decorrentes da implementação das medidas propostas relacionam-se diretamente com a redução de ruído ambiente e conseqüentemente com a melhoria da qualidade de vida da população afetada.

Como é compreensível, a quantificação e contabilização destes fatores é particularmente difícil, pela própria inexistência de indicadores do tipo “melhoria da qualidade de vida” que de um modo objetivo possam ser quantificados. Assim a contabilização do custo benefício passa pela orçamentação das medidas a implementar.

No quadro seguinte, apresentam-se as estimativas de custos relativos à implementação das barreiras propostas nos sublanços não incluídos no projeto de alargamento e planeamento cronológico para a sua implementação.

**Quadro 14** - Estimativa do custo das medidas a implementar.

Sub Lanço	PK inicial	PK final	Comprimento	Altura	Área	Custo	Ano de implementação	
Sendim - Matosinhos			390	3	1170	128 700,00 €	2020	
			220	2,4				
			203	0				
Exponor - Freixieiro	8,5	9,5	203	2,4	2114	232540	2019	
			105	2				
			70	0,7				
			210	4				
Apúlia - Esposende			253	3	759	83 490,00 €	2018	
			232	3	696	76 560,00 €		
			113	3	339	37 290,00 €		
<b>TOTAL</b>						<b>558 580,00 €</b>	<b>3 anos</b>	

Com a implementação das medidas apresentadas o presente PA tem um custo previsional de **558.580,00 €**.

## 9. Informações ao Público

Segundo o artigo 14º, do Decreto-Lei 146/2006, de 31 de julho, os Planos de Ação deverão ser disponibilizados e divulgados, junto do público previamente à sua aprovação pela Agência Portuguesa do Ambiente.

Para isso, é facultado ao público o projeto de Plano, acompanhado de uma síntese que destaque os seus elementos essenciais, o qual está disponível para consulta no sítio da Autoestradas Norte Litoral – Sociedade Concessionária AENL, S.A. e junto das Câmaras Municipais atravessadas pelo troço objeto do Plano.

Os resultados da consulta são apresentados em volume próprio.

## **10. Medidas de avaliação da implementação e dos resultados do plano de ação.**

Os mapas estratégicos de ruído e os planos de ação são reavaliados de cinco em cinco anos, de acordo com o Decreto-Lei 146/2006, de 31 de julho. Neste contexto há a referir que, serão elaborados novos MER, referentes a estes sublanços, cujos relatórios incluirão evidência da adoção das medidas previstas nestes Planos de Ação e/ou faseamento das medidas a adotar para além do ciclo quinquenal.

## 11. Conclusões

Na globalidade considera-se que o conjunto de condicionamentos, medidas de minimização e programas de monitorização estabelecidos no âmbito do projeto de alargamento e no presente PA, contribuem para a minimização dos principais impactes negativos associados ao descrito ruído.

Ao dar cumprimento a este Plano de Ação, a Autoestradas Norte Litoral – Sociedade Concessionária AENL, S.A. consegue garantir que as situações críticas, valores acima de 65 dB(A) para  $L_{den}$  e 55 dB(A) para  $L_n$ , serão corrigidas, em média, cerca de 21%.

Tondela, 30 de agosto de 2017