

UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR



SCUTVIAS
AUTOESTRADAS DA BEIRA INTERIOR S.A

A23 – Scut da Beira Interior

ABRANTES / CASTELO BRANCO / GUARDA

PLANO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL DA A23

**PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO RUÍDO –
LANÇO A23/IP2 (TEIXOSO/ALCARIA- LIGAÇÃO À COVILHÃ)**

SEGUNDO RELATÓRIO

SETEMBRO 2005

ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO.....	1
2 - OBJECTIVO.....	1
3 - CARACTERIZAÇÃO DA FONTE E PONTOS DE MEDIDA.....	1
4 - PROCEDIMENTO DE MEDIDA	2
5 - DADOS QUALITATIVOS.....	4
6 - DADOS QUANTITATIVOS	5
6.1 - Resultados das medições acústicas	5
6.2 - Comentários aos valores medidos nos diversos pontos.....	5
6.3 - Determinação do nível de avaliação ponderado (A), (LA _r)	6
6.3.1 - Integração de intervalos de medida	6
6.3.2 - Verificação de cumprimento de limites de exposição para zonas mistas.....	7
6.3.3 - Nível de avaliação	7
6.4 - Resultados do ruído ambiente	8
7 - CONCLUSÃO	9

ANEXOS

ANEXO I - Locais de amostragem

ANEXO II - Anexo fotográfico

1- INTRODUÇÃO

Por solicitação da empresa concessionária da Auto-Estrada da Beira Interior -SCUTVIAS, a Universidade da Beira Interior procedeu, durante o mês de Julho, a medições do ruído proveniente da circulação automóvel na A23, de forma a caracterizar a situação acústica e avaliar o impacto sonoro, nas zonas habitadas, resultante da exploração da Auto-Estrada A23. Considera-se esta campanha referente ao período de Verão de 2005.

2 - OBJECTIVO

Pretende-se avaliar o cumprimento das exigências regulamentares aplicáveis no que diz respeito à poluição sonora, com o estipulado pela NP 1730, 1996. – “Acústica: Descrição e edição de Ruído Ambiente” em pontos específicos junto da Auto-Estrada A23, visando obter registos, representativos do parâmetro nível sonoro contínuo equivalente, com ponderação da malha “A” (LAeq, em dB(A)).

3 - CARACTERIZAÇÃO DA FONTE E PONTOS DE MEDIDA

Para este lanço da Auto-estrada A23 foram seleccionados 6 pontos de medida considerados representativos para a descrição do ruído, nomeadamente:

Ponto	Localização
9	Habitação junto à Ribeira do Minho
10	Km 166 da A23 (junto à casa existente)
11	Troço de ligação IP2/IC6
12	Casas junto da EN346
13	Passagem superior, junto à estação de serviço do Fundão (Habitações antes da Estação de Serviço)
37	Junto às casas no acesso norte à Covilhã

Equipamento de Medição

Sonómetro Analisador Classe 1 - RION NA27 , Numero de Série: 11042320

Calibrador acústico RION NC-74, Numero de Série: 50941356

Despacho de Aprovação de Modelo 245.70.00.3.11 do I.P.Q.

Primeira Verificação, Boletim nº 37125 do I.S.Q., passado a 29/12/2004

Calibração do equipamento

Foi verificada a calibração do sonómetro antes e depois de se efectuarem as medidas. O desvio encontrado entre estas duas verificações foi sempre inferior a 0,5 dB.

4 - PROCEDIMENTO DE MEDIDA

Foram realizadas medições em vários períodos que no seu conjunto, são representativos dos intervalos de tempo de referência considerados.

Medidas efectuadas

Ponto	Registo no sonómetro	Data	Hora de início e fim da medição	Condições meteorológicas
9	77	22-07-2005	11H00 – 11H15	Nebulosidade: Céu limpo Temperatura: 34°C Precipitação: 0 mm Vento: 2 m/s – SW Humidade Relativa: 27%
9	78	22-07-2005	11H15 – 11H30	Nebulosidade: Céu limpo Temperatura: 34°C Precipitação: 0 mm Vento: 2 m/s – SW Humidade Relativa: 27%
9	113	28-07-2005	00H30 – 00H45	Nebulosidade: Céu limpo Temperatura: 22°C Precipitação: 0 mm Vento: 1 m/s – E Humidade Relativa: 64%
9	114	28-07-2005	00H30 – 00H45	Nebulosidade: Céu limpo Temperatura: 22°C Precipitação: 0 mm Vento: 1 m/s – E Humidade Relativa: 64%
10	83	22-07-2005	13H30 – 13H45	Nebulosidade: Céu limpo Temperatura: 38°C Precipitação: 0 mm Vento: 0 m/s Humidade Relativa: 24%
10	84	22-07-2005	13H45 – 14H00	Nebulosidade: Céu limpo Temperatura: 38°C Precipitação: 0 mm Vento: 0 m/s Humidade Relativa: 24%
10	117	28-07-2005	02H30 – 02H45	Nebulosidade: Céu limpo Temperatura: 21°C Precipitação: 0 mm Vento: 1 m/s – E Humidade Relativa: 76%
10	118	28-07-2005	02H45 – 03H00	Nebulosidade: Céu limpo Temperatura: 21°C Precipitação: 0 mm Vento: 1 m/s – E Humidade Relativa: 76%
11	81	22-07-2005	12H30 – 12H45	Nebulosidade: Céu limpo Temperatura: 35°C Precipitação: 0 mm Vento: 1 m/s – S Humidade Relativa: 26%
11	82	22-07-2005	12H45 – 13H00	Nebulosidade: Céu limpo Temperatura: 35°C Precipitação: 0 mm Vento: 1 m/s – S Humidade Relativa: 26%
11	115	28-07-2005	01H30 – 01H45	Nebulosidade: Céu limpo Temperatura: 19°C Precipitação: 0 mm Vento: 1 m/s – E Humidade Relativa: 77%
11	116	28-07-2005	01H45 – 02H00	Nebulosidade: Céu limpo Temperatura: 19°C Precipitação: 0 mm Vento: 1 m/s – E Humidade Relativa: 77%

Ponto	Registo no sonómetro	Data	Hora de início e fim da medição	Condições meteorológicas
12	85	22-07-2005	14H30 – 14H45	Nebulosidade: Céu limpo Temperatura: 40°C Precipitação: 0 mm Vento: 0 m/s Humidade Relativa: 18%
12	86	22-07-2005	14H45 – 15H00	Nebulosidade: Céu limpo Temperatura: 40°C Precipitação: 0 mm Vento: 0 m/s Humidade Relativa: 18%
12	119	28-07-2005	03H30 – 03H45	Nebulosidade: Céu limpo Temperatura: 22°C Precipitação: 0 mm Vento: 1 m/s – E Humidade Relativa: 72%
12	120	28-07-2005	03H45 – 04H00	Nebulosidade: Céu limpo Temperatura: 22°C Precipitação: 0 mm Vento: 1 m/s – E Humidade Relativa: 72%
13	87	22-07-2005	15H30 – 15H45	Nebulosidade: Céu limpo Temperatura: 41°C Precipitação: 0 mm Vento: 0 m/s Humidade Relativa: 18%
13	88	22-07-2005	15H45 – 16H00	Nebulosidade: Céu limpo Temperatura: 41°C Precipitação: 0 mm Vento: 0 m/s Humidade Relativa: 18%
13	121	28-07-2005	04H30 – 04H45	Nebulosidade: Céu limpo Temperatura: 22°C Precipitação: 0 mm Vento: 1 m/s – E Humidade Relativa: 71%
13	122	28-07-2005	04H45 – 05H00	Nebulosidade: Céu limpo Temperatura: 22°C Precipitação: 0 mm Vento: 1 m/s – E Humidade Relativa: 71%
37	75	22-07-2005	10H00 – 10H15	Nebulosidade: Céu limpo Temperatura: 31°C Precipitação: 0 mm Vento: 1 m/s – W Humidade Relativa: 31%
37	76	22-07-2005	10H15 – 10H30	Nebulosidade: Céu limpo Temperatura: 31°C Precipitação: 0 mm Vento: 1 m/s – W Humidade Relativa: 31%
37	111	27 -07-2005	23H30 – 23H45	Nebulosidade: Céu limpo Temperatura: 23°C Precipitação: 0 mm Vento: 1 m/s – E Humidade Relativa: 63%
37	112	27 -07-2005	23H45 – 24H00	Nebulosidade: Céu limpo Temperatura: 23°C Precipitação: 0 mm Vento: 1 m/s – E Humidade Relativa: 63%

Foram realizadas medições do nível de ruído desde o dia 22 de Julho de 2005 ao dia 28 de Julho de 2005 em 6 pontos no Lanço A23/IP2 Teixoso/Alcaria, ligação à Covilhã.

O microfone foi colocado sempre que possível junto às casas mais próximas da Auto-Estrada e a uma altura de 1,2 a 1,5 m acima do solo.

Em cada ensaio procedeu-se à contagem dos volumes de tráfego em circulação, com discriminação de veículos ligeiros e veículos pesados e dos respectivos sentidos de circulação, tendo-se registado os seguintes valores:

Medição de Ruído					Tráfego				
Nº	Local	Sonómetro			Leq dB(A)	Guarda->Lisboa		Lisboa->Guarda	
		Registo	Data	Hora		Ligeiros	Pesados	Ligeiros	Pesados
9	Hab. Rib ^a Minho (junto à casa)	77	22-07-2005	11:00	47,7	23	7	28	9
		78	22-07-2005	11:15	46,4	30	9	31	13
	Hab. Rib ^a Minho (junto à casa)	113	28-07-2005	00:30	44,8	5	2	14	1
		114	28-07-2005	00:45	44,2	8	4	7	2
10	Km 166 da A23 (junto à casa)	83	22-07-2005	13:30	55,9	32	9	27	7
		84	22-07-2005	13:45	55,7	40	12	38	10
	Km 166 da A23 (junto à casa)	117	28-07-2005	02:30	49,2	13	1	7	2
		118	28-07-2005	02:45	46,9	11	3	4	2
11	Troço de Ligação IP2/IC6	81	22-07-2005	12:30	44,7	13	2	17	3
		82	22-07-2005	12:45	42,9	11	1	14	5
	Troço de Ligação IP2/IC6	115	28-07-2005	01:30	44,1	1	0	2	0
		116	28-07-2005	01:45	50,4	3	0	1	1
12	Nó EN346 (Casas a 50 m da A23)	85	22-07-2005	14:30	45,0	27	6	24	8
		86	22-07-2005	14:45	41,2	32	9	30	6
	Nó EN346 (Casas a 50 m da A23)	119	28-07-2005	03:30	33,3	3	4	4	3
		120	28-07-2005	03:45	36,9	5	1	3	2
13	PS Estação Serviço do Fundão	87	22-07-2005	15:30	50,5	42	17	35	12
		88	22-07-2005	15:45	49,3	48	16	39	15
	PS Estação Serviço do Fundão	121	28-07-2005	04:30	42,0	4	3	2	3
		122	28-07-2005	04:45	39,4	5	3	6	4
37	Casas - acesso norte (10m da via)	75	22-07-2005	10:00	42,9	18	3	21	1
		76	22-07-2005	10:15	44,4	22	3	16	2
	Casas - acesso norte (10m da via)	111	27-07-2005	23:30	38,1	3	0	8	0
		112	27-07-2005	23:45	37,0	7	0	4	0

5 - DADOS QUALITATIVOS

Condições de operação e funcionamento da fonte sonora em questão

Tipo de fonte: Viaturas automóveis

Localização da fonte: Lanço A23/IP2 Teixoso/Alcaria, ligação à Covilhã.

Intervalo de tempo das medições: Medições realizadas com a duração de 15 minutos.

Ruído devido a outras fontes significativas:

Ponto 9 – Tráfego rodoviário

Ponto 10 – Tráfego rodoviário, ruído de vizinhança (animais)

Ponto 11 – Tráfego rodoviário, ruído de vizinhança (restaurante e animais)

Ponto 12 – Tráfego rodoviário

Ponto 13 – Tráfego rodoviário, ruído de vizinhança (estação de serviço)

Ponto 37 – Tráfego rodoviário

6 - DADOS QUANTITATIVOS

6.1 - Resultados das medições acústicas

Os valores do Nível Sonoro Contínuo Equivalente, medidos com a ponderação A, obtidos nas medições estão apresentados no seguinte quadro.

Ponto	Período do dia	Data	Hora de início e fim da medição	LAeq,T dB(A)
9	Diurno	22-07-2005	11:00 – 11:15	47,7
			11:15 – 11:30	46,4
	Nocturno	28-07-2005	00:30 – 00:45	44,8
			00:45 – 04:00	44,2
10	Diurno	22-07-2005	13:30 – 13:45	55,9
			13:45 – 14:00	55,7
	Nocturno	28-07-2005	02:30 – 02:45	49,2
			02:45 – 03:00	46,9
11	Diurno	22-07-2005	12:30 – 12:45	44,7
			12:45 – 13:00	42,9
	Nocturno	28-07-2005	01:30 – 01:45	44,1
			01:45 – 02:00	50,4
12	Diurno	22-07-2005	14:30 – 14:45	45,0
			14:45 – 15:00	41,2
	Nocturno	28-07-2005	03:30 – 03:45	33,3
			03:45 – 04:00	36,9
13	Diurno	22-07-2005	15:30 – 15:45	50,5
			15:45 – 16:00	49,3
	Nocturno	28-07-2005	04:30 – 04:45	42,0
			04:45 – 05:00	39,4
37	Diurno	22-07-2005	10:00 – 10:15	42,9
			10:15 – 10:30	44,4
	Nocturno	27-07-2005	23:30 – 23:45	38,1
			23:45 – 24:00	37,0

6.2 - Comentários aos valores medidos nos diversos pontos

Ponto 9 – Habitação junto à Ribeira do Minho

Os níveis de ruído medidos neste ponto devem-se essencialmente ao tráfego rodoviário. As barreiras sonoras já aplicadas no local contribuem para que o ruído de tráfego proveniente da Auto-estrada não atinja valores acústicos incomodativos.

Ponto 10 - Km 166 da A23 (junto à casa existente)

Os níveis de ruído medidos neste ponto devem-se essencialmente ao tráfego rodoviário na auto-estrada e a ruído de vizinhança, devido à presença de animais.

Ponto 11 – Troço de ligação IP2/IC6

Os níveis de ruído medidos neste ponto devem-se essencialmente ao tráfego rodoviário do acesso Sul à Covilhã, ao tráfego do IP2, da EN 18-4 e a ruído de vizinhança proveniente do restaurante e a algumas indústrias próximas deste local.

Ponto 12 – Habitações junto da EN 346

Os níveis de ruído medidos neste ponto devem-se essencialmente ao tráfego rodoviário na auto-estrada e ao tráfego rodoviário na EN 346. A presença de barreiras acústicas neste local contribui consideravelmente para a diminuição dos níveis sonoros registados.

Ponto 13 – Passagem superior, junto à estação de serviço do Fundão (Habitações antes da Estação de Serviço)

Os níveis de ruído medidos neste ponto devem-se essencialmente ao tráfego rodoviário e a ruído de vizinhança (tráfego sobre a passagem superior, ruído proveniente da estação de serviço e devido ao funcionamento de uma oficina próxima). Chega-se portanto à conclusão que devido às características do ruído ambiental a componente acústica relativa à auto-estrada é irrelevante tendo em conta a componente de ruído na vizinhança e a sua variabilidade.

Ponto 37 – Casas junto ao acesso norte à Covilhã

Os níveis de ruído medidos neste ponto devem-se essencialmente ao tráfego rodoviário. A componente acústica relativa ao funcionamento do acesso à Auto-estrada é irrelevante tendo em conta que o aglomerado de casas dista da via aproximadamente 15 metros, e que as velocidades de circulação na via são inferiores às praticadas na Auto-estrada.

6.3 - Determinação do nível de avaliação ponderado (A), (LA_r)

6.3.1 - Integração de intervalos de medida

Como, ao longo do período de medida, se identificam diferentes patamares para o nível sonoro do ruído ambiente, estes devem ser integrados em função dos respectivos tempos de duração, de forma que seja obtido o valor final do nível sonoro contínuo equivalente em apreço.

O valor nível sonoro contínuo equivalente ponderado A corrigido, é dado pela fórmula seguinte:

$$LA_{eq,corr,T}(\text{ruído ambiente}) = 10 \cdot \log_{10} \left[1 / N \sum_i 10^{0,1 LA_{eq,T_i}} \right]$$

N – número de amostras

LA_{eq,T_i} - valores dos níveis sonoros dos diferentes patamares de ruído identificados cada um deles com duração de T_i.

6.3.2 - Verificação de cumprimento de limites de exposição para zonas mistas

De acordo com a alínea b) do Número 3 do Artigo 4 do D.L. 292/2000 as zonas mistas não podem ficar expostas a um nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, L_{Aeq} , do ruído ambiente exterior, superior a 65 dB(A) no período diurno e 55 dB(A) no período nocturno.

Ponto	Período do dia	Data	Hora de início e fim da medição	L_{Aeq} corrigido
9	Diurno	22-07-2005	11:00 – 11:30	47,1
	Nocturno	28-07-2005	00:30 – 01:00	44,5
10	Diurno	22-07-2005	13:30 – 14:00	55,8
	Nocturno	28-07-2005	02:30 – 03:00	48,2
11	Diurno	22-07-2005	12:30 – 13:00	43,9
	Nocturno	28-07-2005	01:30 – 02:00	48,3
12	Diurno	22-07-2005	14:30 – 15:00	43,5
	Nocturno	28-07-2005	03:30 – 04:00	35,5
13	Diurno	22-07-2005	15:30 – 16:00	49,9
	Nocturno	28-07-2005	04:30 – 05:00	40,9
37	Diurno	22-07-2005	10:00 – 10:30	43,7
	Nocturno	27-07-2005	23:30 – 24:00	37,6

Verifica-se que todos os pontos cumprem os limites da lei, estipulados na alínea b) do Número 3 do Artigo 4 do D.L. 292/2000 para zonas mistas.

6.3.3 - Nível de avaliação

Pelo facto da avaliação acústica realizada não apresentar características tonais, considerou-se que a correcção tonal $K1=0$ dB(A).

Na avaliação acústica não foram detectadas características impulsivas pelo que se considerou a correcção impulsiva $K2=0$ dB(A).

O nível de avaliação ponderado (A), (LAr) será portanto:

Ponto	Período do dia	Data	Hora de início e fim da medição	LAeq corrigido
9	Diurno	22-07-2005	11:00 – 11:30	47,1
	Nocturno	28-07-2005	00:30 – 01:00	44,5
10	Diurno	22-07-2005	13:30 – 14:00	55,8
	Nocturno	28-07-2005	02:30 – 03:00	48,2
11	Diurno	22-07-2005	12:30 – 13:00	43,9
	Nocturno	28-07-2005	01:30 – 02:00	48,3
12	Diurno	22-07-2005	14:30 – 15:00	43,5
	Nocturno	28-07-2005	03:30 – 04:00	35,5
13	Diurno	22-07-2005	15:30 – 16:00	49,9
	Nocturno	28-07-2005	04:30 – 05:00	40,9
37	Diurno	22-07-2005	10:00 – 10:30	43,7
	Nocturno	27-07-2005	23:30 – 24:00	37,6

6.4 - Resultados do ruído ambiente

Ponto	Período do dia	LAeq corrigido
9	Diurno	47,1
	Nocturno	44,5
10	Diurno	55,8
	Nocturno	48,2
11	Diurno	43,9
	Nocturno	48,3
12	Diurno	43,5
	Nocturno	35,5
13	Diurno	49,9
	Nocturno	40,9
37	Diurno	43,7
	Nocturno	37,6

7 - CONCLUSÃO

Da determinação dos níveis de ruído, verificou-se que todos os pontos analisados **cumprem os limites da lei**, estipulados na alínea b) do Número 3 do Artigo 4 do D.L. 292/2000 para zonas mistas. Em nenhum ponto foi ultrapassado o limite de 65 dB(A) durante o período diurno, nem o limite de 55 dB(A) durante o período nocturno.

Verifica-se que nos locais onde estão presentes barreiras acústicas os níveis de ruído baixam significativamente.

Universidade da Beira Interior, Covilhã, 30 de Setembro de 2005

AUTORIA

Pedro Dinho
Prof. Auxiliar

José Romão
Engº Civil

COORDENAÇÃO

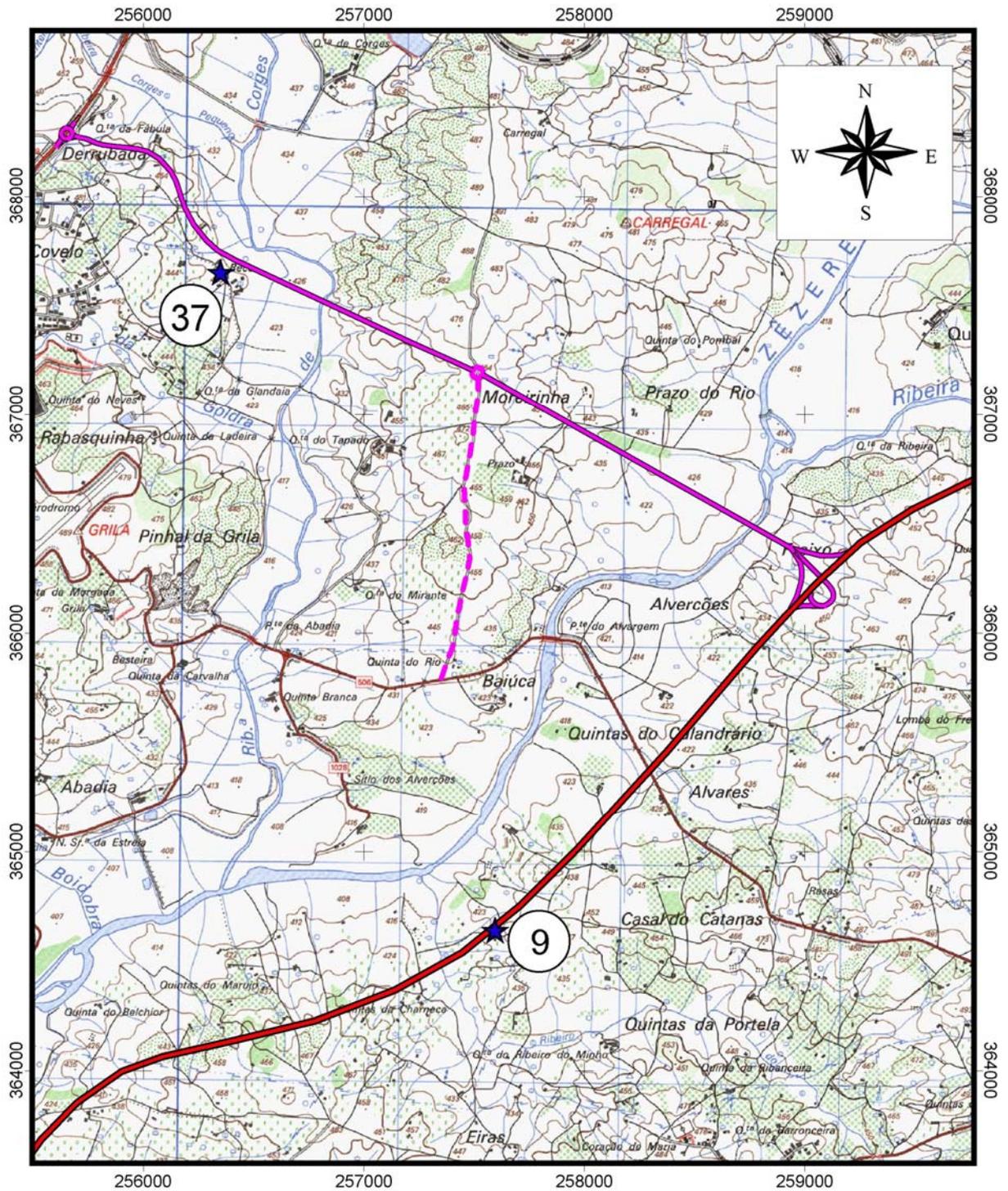
Victor Cavaleiro
Prof. Associado

ANEXOS

ANEXO I

LOCAIS DE AMOSTRAGEM

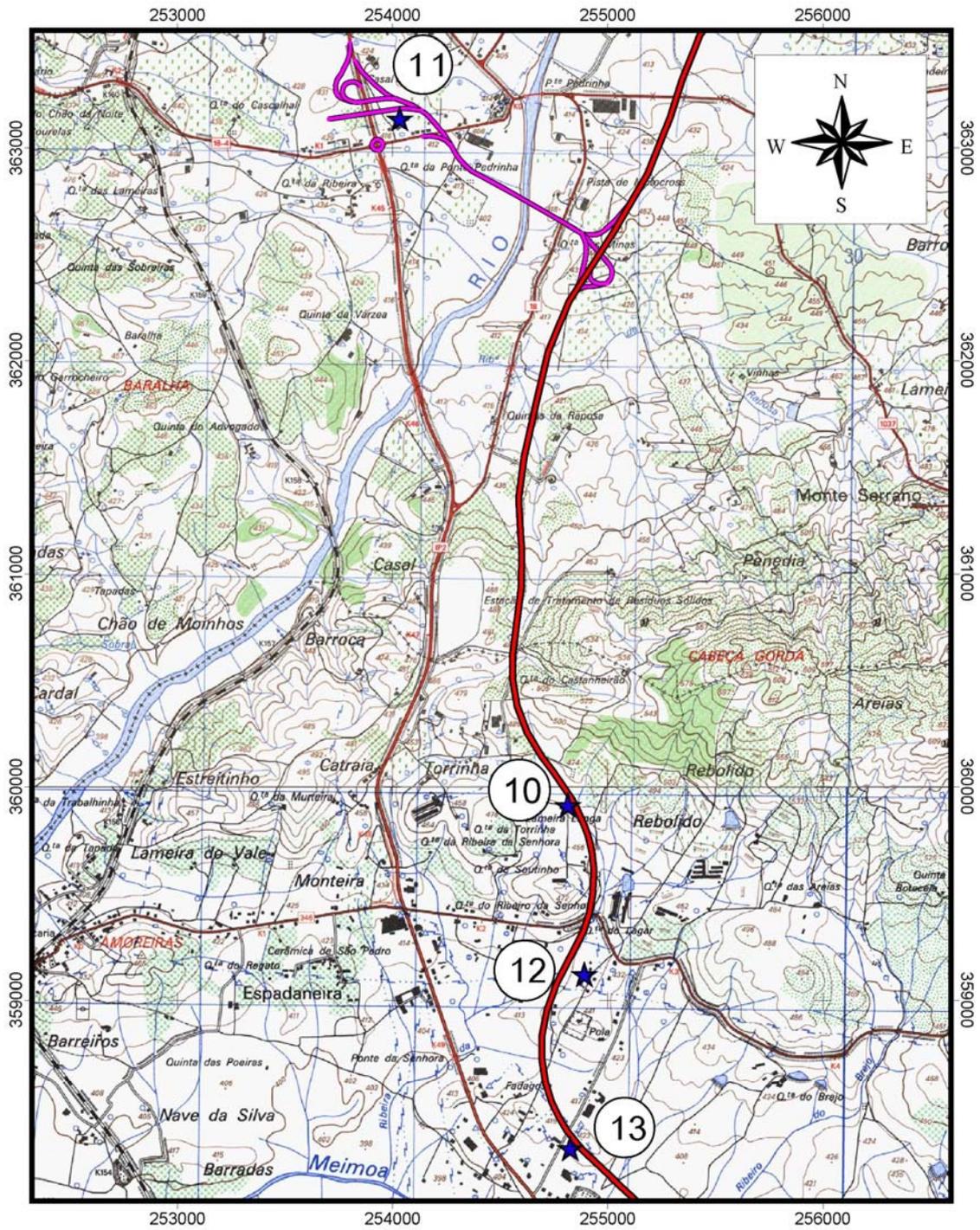
LANÇO A23/IP2 (TEIXOSO/ALCARIA- LIGAÇÃO À COVILHÃ)



Extracto da carta 235 do IGeoE à escala 1/25.000 dos pontos de medição do ruído 9 e 37.

LEGENDA

-  Ponto de medição do Ruído
-  Auto-estrada A23
-  Acessos à Auto-estrada
-  Acessos à Auto-estrada a construir



Extracto das cartas 235 e 246 do IGeoE à escala 1/25.000 dos pontos de medição do ruído 10, 11, 12 e 13.

LEGENDA

-  Ponto de medição do Ruído
-  Auto-estrada A23
-  Acessos à Auto-estrada

ANEXO II

ANEXO FOTOGRÁFICO

LANÇO A23/IP2 (TEIXOSO/ALCARIA- LIGAÇÃO À COVILHÃ)



Fotografia do ponto de medição de ruído 9 (Habitação junto à Ribeira do Minho)



Fotografia do ponto de medição de ruído 37 (Habitações junto ao acesso Norte)



Fotografia do ponto de medição de ruído 10 (km 166 da A23)



Fotografia do ponto de medição de ruído 11 (Habitações junto ao acesso Sul)



Fotografia do ponto de medição de ruído 12 (Habitações junto à EN 346)



Fotografia do ponto de medição de ruído 13 (PS, junto à Estação de Serviço)