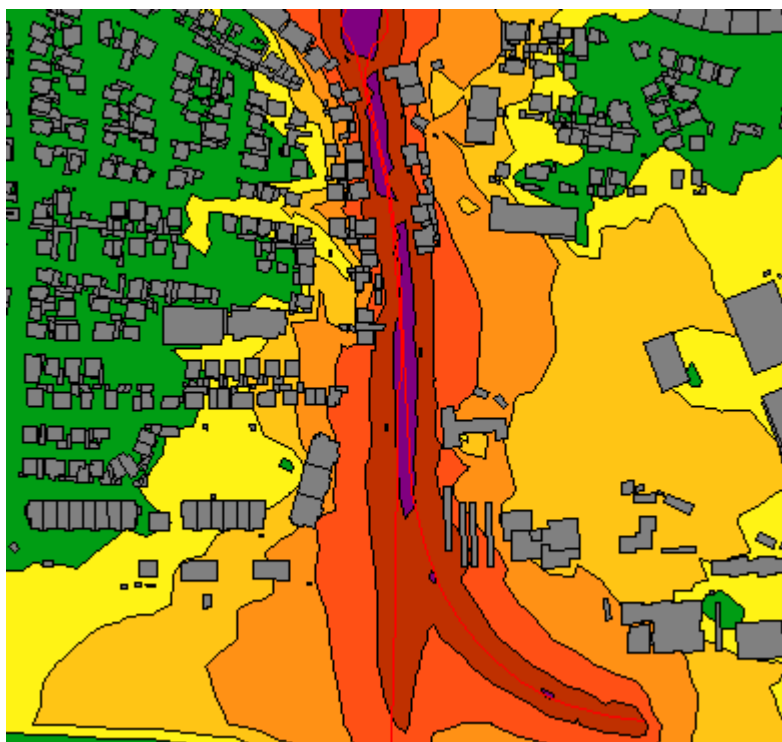


Infraestruturas de Portugal, S.A

Plano de Ação

EN 249-4 – Ranholas (IC9) /S. Domingos de Rana



Relatório nº **AG/08/0424-2PA**

 **Geolayer** ambiente::global
serviços ambientais, lda

EN 249-4 – Ranholas (IC9)/S. Domingos de Rana

PLANO DE AÇÃO

O consórcio Ambiente Global – Serviços Ambientais, Lda. e Geolayer - Estudos de Território, Lda. apresentam o Plano de Ação do lanço EN 249-4 – Ranholas (IC9)/S. Domingos de Rana, relativo à Elaboração de Mapas Estratégicos de Ruído e Planos de Ação Zona Sul, atribuída à Infraestruturas de Portugal, S.A..

O Lanço EN249-4 – Ranholas (IC9)/S. Domingos de Rana têm uma extensão global de 9 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 15 de julho de 2015

Responsável Técnico

ambiente::global
Serviços Ambientais, Lda
Departamento Técnico
Rita Sousa

Responsável Monitorização e
Laboratório

ambiente::global
Serviços Ambientais, Lda
Departamento Técnico
Bárbara Cardoso

FICHA TÉCNICA

ESTUDOS SECTORIAIS:

Edição cartográfica: Geolayer - Estudos de Território, Lda.

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

Dados Populacionais: Geolayer - Estudos de Território, Lda.

Medições acústicas para validação dos resultados: Ambiente Global – Serviços Ambientais, Lda.

Peças escritas e desenhadas: Ambiente Global – Serviços Ambientais, Lda.

DADOS PARA INPUT do PA:

MER realizado por Ambiente Global – Serviços Ambientais, Lda. e Geolayer - Estudos de Território, Lda.

Elaboração do PA:

Infraestruturas de Portugal, S.A.
Ambiente Global – Serviços Ambientais, Lda.
Geolayer – Estudos de Território, Lda.

Execução do PA:

Infraestruturas de Portugal, S.A

Índice

1. Introdução.....	8
2. Entidades envolvidas	9
3. Enquadramento Legal	10
3.1.Valores Limite do RGR	11
4. Descrição da GIT	12
5. Resultados do MER	13
5.1.Identificação de Situações em Incumprimento	16
6. Medidas de redução e controlo de ruído.....	18
6.1. Estratégias de redução do ruído para o caso de estudo	19
7. Resultados.....	20
8. Informações financeiras: custo-benefício do plano de ação	23
9. Informações ao Público	24
10. Medidas de avaliação da implementação e dos resultados do plano de ação.	25
11. Conclusões	26

Índice de Quadros

Quadro 1 - Valores limites do RGR de acordo com nº 1 do artigo 11	11
Quadro 2 - Localização dos recetores sensíveis.....	12
Quadro 3 - Variação populacional nos concelhos atravessados pela via.....	13
Quadro 4 - Variação populacional nos concelhos atravessados pela via.....	14
Quadro 5 - Número estimado de pessoas (em centenas) residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} , a 4 m altura e na "fachada mais exposta".	14
Quadro 6 - 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"....	15
Quadro 7 - Área total (em km ²) e número estimado de habitações e de pessoas (em centenas) expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4 m altura e na "fachada mais exposta"	15
Quadro 8 - Situações de incumprimento para o indicador L_n	16
Quadro 9 - Situações de incumprimento para o indicador L_n (cont.).....	17
Quadro 10- Número estimado de pessoas (em centenas) residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} , a 4 m altura e na "fachada mais exposta".	20
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"....	21
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	21
Quadro 13- Estimativa da redução da população exposta para o parâmetro L_{den} após implementação das soluções propostas, fora das aglomerações	22
Quadro 14- Estimativa da redução da população exposta para o parâmetro L_n após implementação das soluções propostas, fora das aglomerações	22
Quadro 15 - Estimativa do custo de implantação da camada de desgaste.....	23

Lista de Anexos

Modelação L_{den} - PA	Anexo I
Modelação L_n - PA	Anexo II

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

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.

A Ambiente Global apresentou em dezembro de 2009 o Mapa Estratégico de Ruído do Lanço EN249-4 – Ranholas (IC9)/S. Domingos de Rana, reportado ao ano civil de 2006, de acordo com Decreto-Lei nº 146/2006 de 31 de julho.

Neste documento são apresentadas as estratégias de redução de ruído a incluir no Plano de Ação com base nas conclusões do MER do Lanço EN249-4 – Ranholas (IC9)/S. Domingos de Rana.

2. Entidades envolvidas

A elaboração do plano de ação é da responsabilidade conjunta da Infraestruturas de Portugal, S.A. e do consórcio Ambiente Global – Serviços Ambientais, Lda. e Geolayer – Estudos de Território, Lda.

A execução do Plano de ação é da responsabilidade da Infraestruturas de Portugal, 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 do Lanço EN249-4 – Ranholas (IC9)/S. Domingos de Rana, com extensão de 9 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 Concelho, 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 sub capítulos relativos a cada um dos requisitos a cumprir.

3.1. Valores Limite do RGR

No sentido de determinar quais os valores limite a aplicar na envolvente dos troços em análise foram solicitadas as cartas de zonamento acústico às Câmaras Municipais de Sintra e Cascais. Verificou-se que os municípios em questão não dispunham de Zonamento Acústico. Deste modo, a área em estudo classifica-se como Zona Não Classificada.

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

Quadro 1 - Valores limites do RGR de acordo com nº 1 do artigo 11

Valor limite para o indicador L_{den} [dB(A)]
≤ 63
Valor limite para o indicador L_n [dB(A)]
≤ 53

4. Descrição da GIT

O **Lanço EN 249-4 – Ranholas (IC9)/S. Domingos de Rana**, atravessa os concelhos de Sintra e Cascais e tem uma extensão de 9 km.

Caracteriza-se como sendo um eixo 1x1, de tapete asfáltico, sem declive acentuado.

Ao longo da sua extensão, o lanço atravessa essencialmente aglomerados populacionais e uma zona urbana.

Neste lanço foram identificados pontos, que de acordo com DL 9/2007 de 17 de Janeiro se classificam como receptores sensíveis. As suas identificações por coordenadas geográficas apresentam-se no quadro seguinte.

Quadro 2 – Localização dos recetores sensíveis

Identificação	Coordenadas GPS
Escola Primária de Ranholas	38°45'27.76"N
	9°20'44.87"W
Escola Secundária Frei Gonçalo de Azevedo	38°43'0.81"N
	9°20'25.59"W

5. Resultados do MER

A modelação do MER referente ao Lanço EN 249-4 – Ranholas (IC9)/S. Domingos de Rana, foi elaborada pelo consórcio Ambiente Global, Lda. e Geolayer, Lda. em dezembro de 2009. 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 2011 não apresentar evolução significativa em relação ao tráfego de 2006, pode concluir-se que o MER está atualizado do ponto de vista deste parâmetro.

Quadro 3 – Variação populacional nos concelhos atravessados pela via

Lanço	TMDA (veículos/dia)	
	2006	2011
EN 249-4 – Ranholas (IC9)/S. Domingos de Rana	23906	22810

Aquando da elaboração do MER foi efetuada a avaliação do número de pessoas expostas em cada uma das classes de ruído requeridas de acordo com a metodologia estabelecida nas Directrizes para a Elaboração de Mapas de Ruído da Agência Portuguesa do Ambiente.

Neste âmbito, há no entanto a referir que, de acordo com o solicitado no parecer da Agência Portuguesa do Ambiente relativo aos MER dos troços da EN249-4 (referência 0865/10/DACAR-DAR de 03/08/2010), a faixa de estudo considerada para efeitos daquela avaliação deveria ser alargada no PA de forma a conter as isófonas Lden – 55 dB(A) e Ln – 45 dB(A).

De forma a dar resposta a esta questão, efetuou-se uma estimativa da população que deveria ter sido contabilizada no MER, com base no número de habitações que se crê estarem incluídas naquelas últimas classes de níveis sonoros. A análise efetuada ao troço em análise permitiu concluir que não se regista a presença de recetores sensíveis nas áreas não mapeadas.

Por outro lado, dado que foram já publicados os resultados definitivos dos Censos 2011, pelo Instituto Nacional de Estatística, foi efetuada uma comparação entre a população residente nos concelhos de Sintra e Cascais em 2001 e 2011 de forma a avaliar-se da necessidade de efetuar uma nova estimativa da população exposta. Os resultados obtidos são apresentados no quadro seguinte.

Quadro 4 – Variação populacional nos concelhos atravessados pela via

	Concelho	População 2001	População 2011	Taxa de Variação (%)
EN 249-4 – Ranholas (IC9)/S. Domingos de Rana	Sintra	363749	377835	3,87
	Cascais	170683	206479	20,97

A comparação efetuada permite concluir que na última década se registou um aumento na população residente nos concelhos de Sintra e Cascais, em particular neste último. A análise da envolvente do troço permitiu, no entanto, verificar que não se registam alterações na ocupação do solo na faixa em estudo, pelo que se pode considerar que as estimativas efetuadas em 2009 permanecem válidas em 2011.

Nos quadros 6, 7 e 8 são apresentados os resultados 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 6 e 7, respetivamente.

Quadro 5 - 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”.

Classes de níveis sonoros do indicador Lden [dB(A)]	Nº Estimado de Pessoas (centenas)
	EN249-4 – Ranholas (IC9) / S. Domingos de Rana
55 < Lden ≤60	14
60 < Lden ≤65	7
65 < Lden ≤70	5
70 < Lden ≤75	4
Lden > 75	2

Quadro 6 - 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)
	EN249-4 – Ranholas (IC9) / S. Domingos de Rana
45 < L_n ≤ 50	24
50 < L_n ≤ 55	10
55 < L_n ≤ 60	6
60 < L_n ≤ 65	4
65 < L_n ≤ 70	3
L_n > 70	1

Para o indicador de ruído L_{den} é também apresentado, no quadro 8, o cálculo da área e do número de habitações/fogos expostos e das pessoas residentes, para uma cota de 4 metros de altura.

Quadro 7 – Área total (em km²) e número estimado de habitações e de pessoas (em centenas) expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4 m altura e na "fachada mais exposta"

Indicador L_{den} [dB(A)]	Área Total (km ²)	Nº Estimado de Habitações/Fogos	Nº Estimado de Pessoas (em centenas)
L_{den} >75	0,18	69	2
L_{den} >65	1,00	337	11
L_{den} >55	3,08	1054	32

5.1. Identificação de Situações em Incumprimento

Tendo em vista a definição das estratégias mais adequadas para a redução da exposição ao ruído na envolvente do troço da EN 249-4 – Ranholas (IC9)/S. Domingos de Rana, procedeu-se em primeiro lugar à identificação das zonas habitadas onde, em 2011, se estimaram valores de Lden e/ou Ln superiores aos valores limite regulamentares.

Quadro 8 – Situações de incumprimento para o indicador Ln

Troço	Identificação do Local	
EN 249-4 – Ranholas (IC9)/S. Domingos de Rana	PK 0+650 – PK 1+000, lado direito da via	
	PK 0+700 – PK 1+000, lado esquerdo da via	
	PK 1+800 – PK 2+125, lado direito da via	
	PK 1+900 – PK 1+950, lado esquerdo da via	
	PK 2+150 – PK 2+425, lado direito da via	
	PK 2+225 – PK 2+425, lado esquerdo da via	
	PK 2+650 – PK 3+275, lado direito da via	
	PK 2+675 – PK 2+925, lado esquerdo da via	
	PK 3+350 – PK 3+425, lado esquerdo da via	
	55 < Ln ≤ 60	PK 5+250 – PK 5+625, lado esquerdo da via
		PK 5+425 – PK 5+650, lado direito da via
		PK 5+750 – PK 5+775, lado direito da via
		PK 6+575 – PK 6+600, lado direito da via
		PK 6+675 – PK 7+100, lado direito da via
		PK 6+750 – PK 7+000, lado esquerdo da via
		PK 7+650 – PK 7+750, lado direito da via
		PK 7+800 – PK 8+325, lado esquerdo da via
		PK 8+200 – PK 8+350, lado direito da via
		PK 8+575 – PK 8+950, lado direito da via

Quadro 9 – Situações de incumprimento para o indicador Ln (cont.)

Troço	Identificação do Local	
EN 249-4 – Ranholas (IC9)/S. Domingos de Rana	PK 0+650 – PK 1+000, lado direito da via	
	PK 0+700 – PK 1+000, lado esquerdo da via	
	PK 1+775 – PK 2+100, lado direito da via	
	PK 1+900 – PK 1+925, lado esquerdo da via	
	PK 2+150 – PK 2+425, lado direito da via	
	PK 2+225 – PK 2+600, lado esquerdo da via	
	PK 2+475 – PK 2+575, lado direito da via	
	PK 2+650 – PK 3+250, lado esquerdo da via	
	PK 2+675 – PK 2+950, lado esquerdo da via	
	PK 5+250 – PK 5+625, lado esquerdo da via	
	Ln>60	PK 5+425 – PK 5+675, lado direito da via
		PK 6+625 – PK 6+650, lado direito da via
		PK 6+675 – PK 7+100, lado direito da via
		PK 6+750 – PK 7+150, lado esquerdo da via
		PK 7+675 – PK 7+725, lado esquerdo da via
		PK 7+675 – PK 7+725, lado direito da via
		PK 7+800 – PK 7+825, lado direito da via
		PK 7+800 – PK 8+325, lado esquerdo da via
		PK 8+300 – PK 8+350, lado direito da via
		PK 8+575 – PK 8+900, lado direito da via
	PK 8+650 – PK 8+725, lado direito da via	
	PK 8+650 – PK 8+750, lado esquerdo da via	

Nestas zonas será necessário adotar medidas de redução, de forma a dar cumprimento à legislação de ruído em vigor.

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 controlado pela colocação de barreiras acústicas, no entanto as barreiras podem ter efeitos adversos, tais como, eventuais impactes visuais menos positivos.

As barreiras acústicas só devem ser aplicadas após as medidas de redução do ruído na fonte se demonstrarem insuficientes ou técnica e economicamente inviáveis.

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 do excesso de velocidade e listas perpendiculares à estrada, com o intuito de provocar ao condutor a sensação de maior velocidade. 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.

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. O recurso ao uso de pneus silenciosos é outro fator que contribui para a redução de ruído na fonte.

Podem ainda ser adotadas medidas de alteração da circulação de tráfego por vias de transporte alternativas, restringir a passagem de transportes pesados, principalmente durante o período noturno e promover a fiscalização da emissão de ruído nos veículos.

6.1. 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 da colocação de uma camada de desgaste acusticamente mais eficiente, bem como medidas de redução de velocidade.

O traçado em análise desenvolve-se essencialmente em zona urbana e agrícola, com ocupação dispersa, com acessos diretos às habitações e propriedades existentes na área envolvente e com situações de grande proximidade entre a via e as habitações.

Estas situações inviabilizam a colocação de barreiras acústicas ao longo de todo o traçado, pelo que a medida a adotar passará pela aplicação de uma camada de desgaste com características de absorção acústica, que garantirá uma redução de cerca de 4 dB(A).

A aplicação da camada de desgaste em parte do troço será contemplada no âmbito do projeto de reabilitação da EN249-4 – Sintra (0+000) / S. Domingos de Rana (9+519). Reabilitação, com intervenção prevista até final de 2017.

É de salientar, no entanto, que o ruído é agora considerado como um dos critérios a ter em conta na definição de prioridades de intervenção, assumindo desta forma as Grandes Infraestruturas de Transporte uma posição prioritária relativamente a outras vias que não se encontram abrangidas por esta classificação.

A operacionalidade do plano de ação será concretizada numa fase, que corresponderá à aplicação da camada de desgaste e à redução de velocidade.

A solução proposta permite, no final da sua implementação, reduzir em média, cerca de 29% 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, podem ser visualizadas nos Anexos I e II.

7. Resultados

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

Quadro 10- Número estimado de pessoas (em centenas) residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} , a 4 m altura e na “fachada mais exposta”.

Classes de níveis sonoros do indicador L_{den} [dB(A)]	Nº Estimado de Pessoas (centenas)
	EN249-4 – Ranholas (IC9) / S. Domingos de Rana
55 < L_{den} ≤ 60	9
60 < L_{den} ≤ 65	5
65 < L_{den} ≤ 70	4
70 < L_{den} ≤ 75	3
L_{den} > 75	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 indicador L_n [dB(A)]	Nº Estimado de Pessoas (centenas)
	EN249-4 – Ranholas (IC9) / S. Domingos de Rana
45 < L_n ≤ 50	15
50 < L_n ≤ 55	7
55 < L_n ≤ 60	4
60 < L_n ≤ 65	4
65 < L_n ≤ 70	2
L_n > 70	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

	Indicador L_{den} [dB(A)]	Área Total (km ²)	Nº Estimado de Habitações/Fogos	Nº Estimado de Pessoas (em centenas)
EN249-4 – Ranholas (IC9) / S. Domingos de Rana	$L_{den} > 75$	0,03	8	0
	$L_{den} > 65$	0.68	177	7
	$L_{den} > 55$	2,12	533	21

Nos quadros abaixo, apresentam-se a contribuição das soluções propostas para a redução da população exposta fora das aglomerações, para ambos os parâmetros L_{den} e L_n .

Quadro 13- Estimativa da redução da população exposta para o parâmetro L_{den} após implementação das soluções propostas, fora das aglomerações

Classes de Níveis sonoros do indicador L_{den} [dB(A)]	Nº Estimado de Pessoas (Centenas)		
	EN249-4 – Ranholas (IC9)/S. Domingos de Rana		
	Solução final	Situação inicial	% Redução
> 75	0	2	100
> 65	7	10	30
> 55	21	32	34

Quadro 14- Estimativa da redução da população exposta para o parâmetro L_n após implementação das soluções propostas, fora das aglomerações

Classes de Níveis sonoros do indicador L_n [dB(A)]	Nº Estimado de Pessoas (Centenas)		
	EN249-4 – Ranholas (IC9)/S. Domingos de Rana		
	Solução final	Situação inicial	% Redução
> 70	1	0	100
> 65	4	2	50
> 55	14	10	29
> 45	48	32	33

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 consequentemente 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 objectivo possam ser quantificados. Assim a contabilização do custo benefício passa pela orçamentação das medidas a implementar.

A implementação de pavimento pouco ruidoso em todo o traçado traduz-se numa área global de cerca de 66200 m². No quadro seguinte, apresentam-se os custos relativos à implementação do novo pavimento, considerando um custo unitário de 5€/m² de camada de desgaste, valor médio que resulta da diferença de aplicação de uma camada de desgaste de absorção acústica face ao betuminoso convencional.

Quadro 15 - Estimativa do custo de implantação da camada de desgaste.

Identificação	Área (m ²)	Custo/m ² (€)	Custo (€)
EN 249-4 – Ranholas (IC9) / S. Domingos de Rana	86.700	5,00	433.500

Com a implementação da camada de desgaste de absorção acústica o presente PA tem um custo previsional, face à aplicação de betuminoso convencional, de **433.500,00 €**.

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 Infraestruturas de Portugal, S.A. e junto da Câmara Municipal atravessada 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, até ao final de 2016 serão elaborados novos MER destes troços cujos relatório 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

Ao dar cumprimento a este Plano de Ação, a Infraestruturas, 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 29%.

Tondela, 15 de julho de 2015

Anexo I

Modelação L_{den} – PA

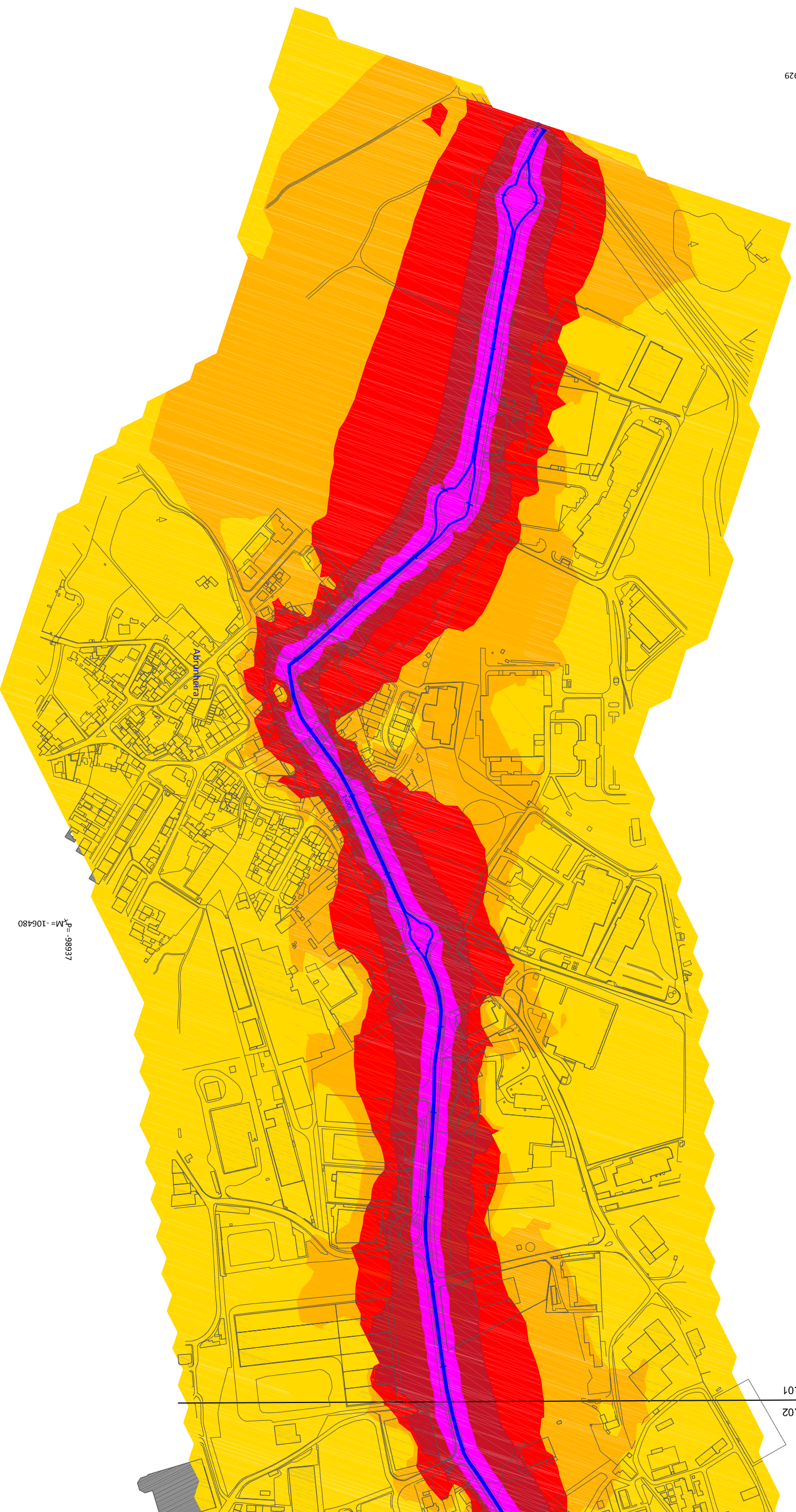
EN 249-4 – Ranholas (IC9) /S. Domingos de Rana

P_M = -97694
X_M = -105929



P_M = -98643
X_M = -105579

Ligação ao Des. EN249-4 - RSDR - 04.02
Ligação ao Des. EN249-4 - RSDR - 04.01



P_M = -98017
X_M = -106886

P_M = -98937
X_M = -106480

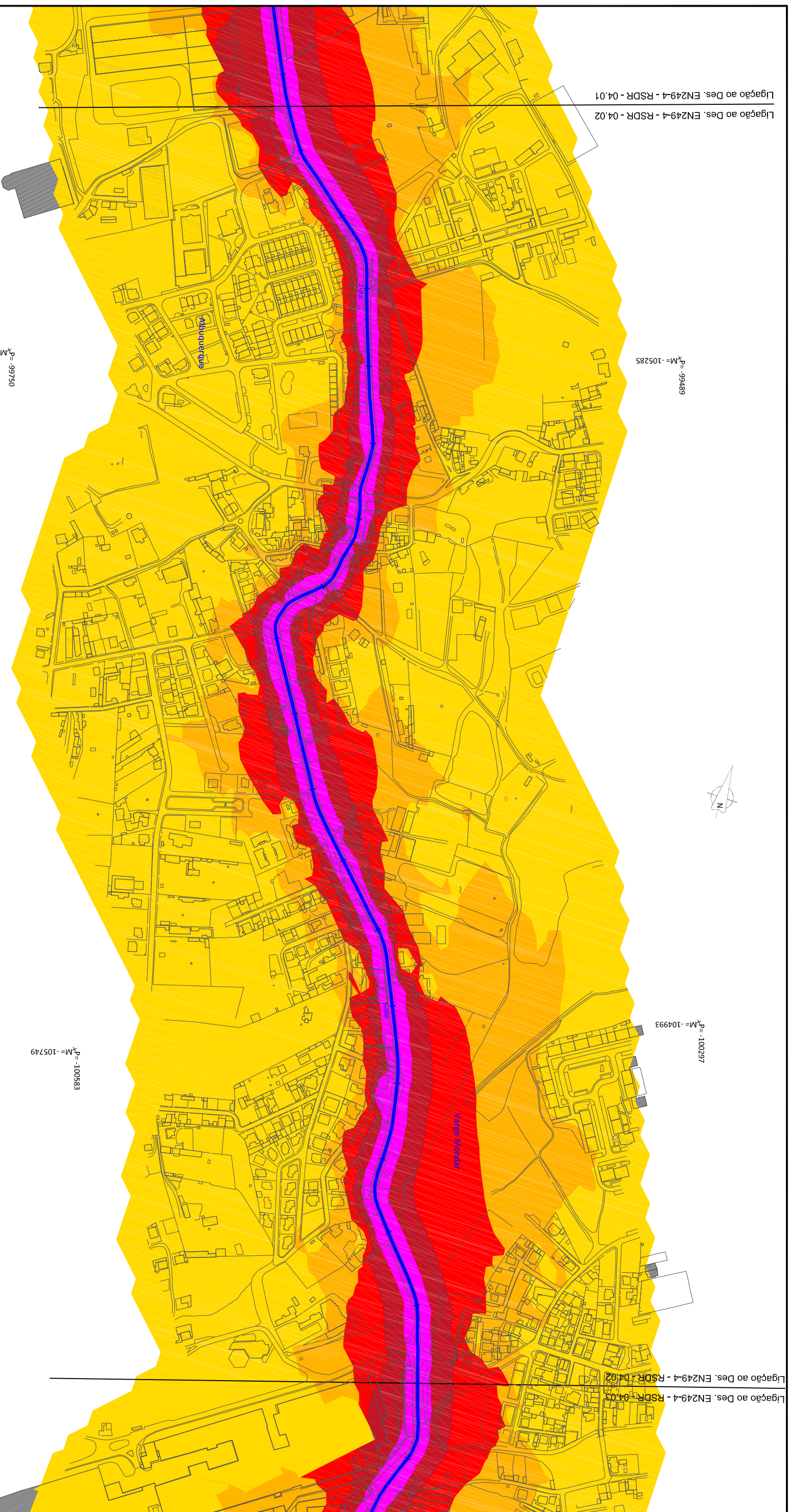
LEGENDA	
	Lden ≤ 55 dB(A)
	55 < Lden ≤ 60 dB(A)
	60 < Lden ≤ 65 dB(A)
	65 < Lden ≤ 70 dB(A)
	Lden > 70 dB(A)
	Eixos da Via em Estudo

Ligação ao Des. EN249-4 - RSDR - 04.03

Ligação ao Des. EN249-4 - RSDR - 04.02


Ligação ao Des. EN249-4 - RSDR - 04.02

Ligação ao Des. EN249-4 - RSDR - 04.01



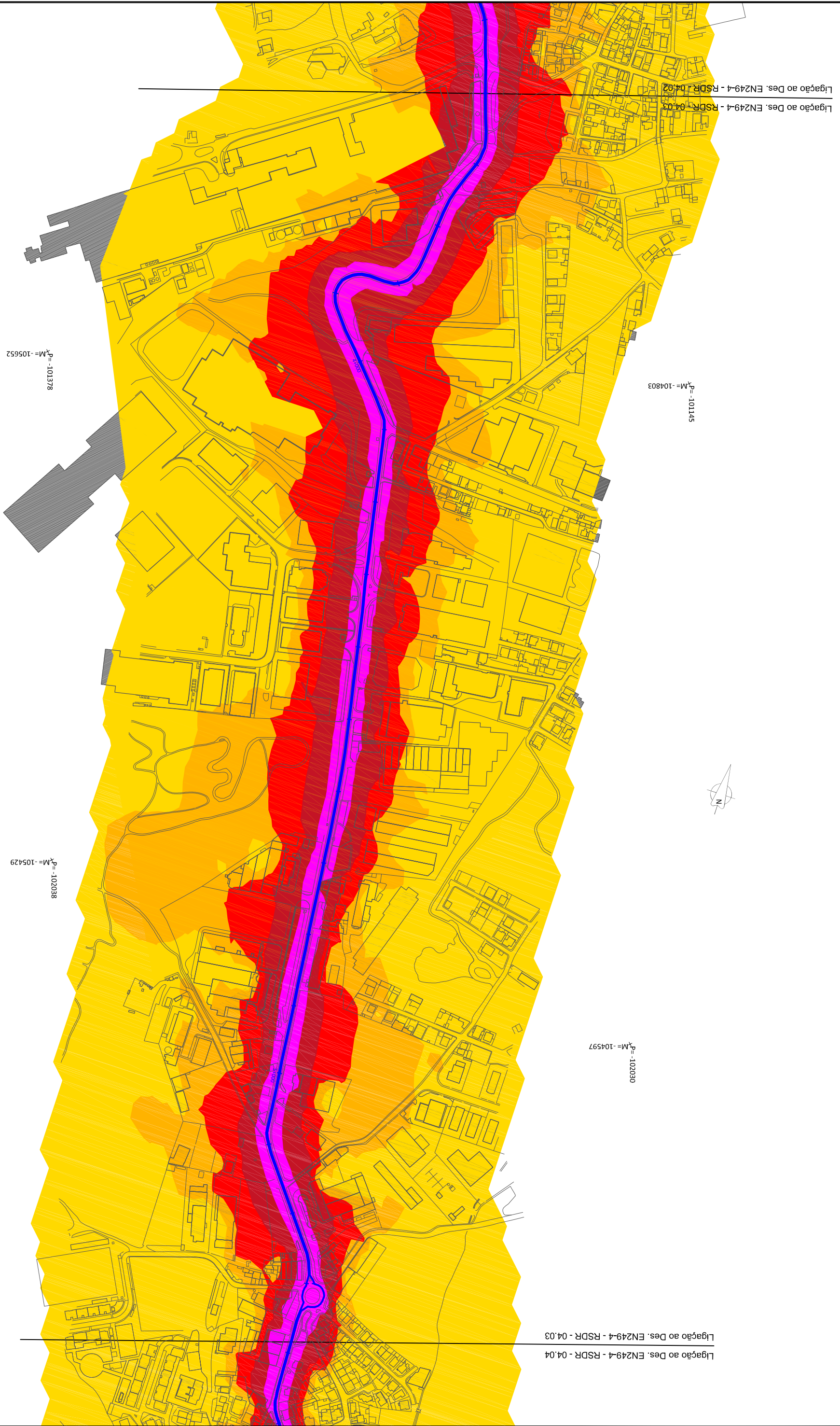
LEGENDA

- Lden ≤ 55 dB(A)
- 55 < Lden ≤ 60 dB(A)
- 60 < Lden ≤ 65 dB(A)
- 65 < Lden ≤ 70 dB(A)
- Lden > 70 dB(A)
- Eixos da Via em Estudo

Sistema de Coordenadas Datum 73 IPCC	
 Infraestruturas de Portugal	 ambiente:global
 Geolayer	
Projeto: MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO EN249-4 - RANHOLAS - IC19 - S. D. RANA	
Projector: Desenhou: Verificou:	LS
Processador: Nº Desenho:	
Escala(s) Numérica(s): Escala(s) Gráfica(s):	1:5000 
Designação:	Modelação Lden PA Anexo I
Método de Cálculo:	NMPB- Routers -96 \ XPS 31-133
Ano de Atualização de Dados de Tráfego:	2006
Número:	EN249-4 - RSDR - 04.02
Data:	Junho de 2015
	Folha: 02 / 05

LEGENDA

	Lden ≤ 55 dB(A)
	55 < Lden ≤ 60 dB(A)
	60 < Lden ≤ 65 dB(A)
	65 < Lden ≤ 70 dB(A)
	Lden > 70 dB(A)
	Eixos da Via em Estudo



Ligação ao Des. EN249-4 - RSDR - 04.04

Ligação ao Des. EN249-4 - RSDR - 04.03

Ligação ao Des. EN249-4 - RSDR - 04.03

Ligação ao Des. EN249-4 - RSDR - 04.02

Ligação ao Des. EN249-4 - RSDR - 04.04
Ligação ao Des. EN249-4 - RSDR - 04.03

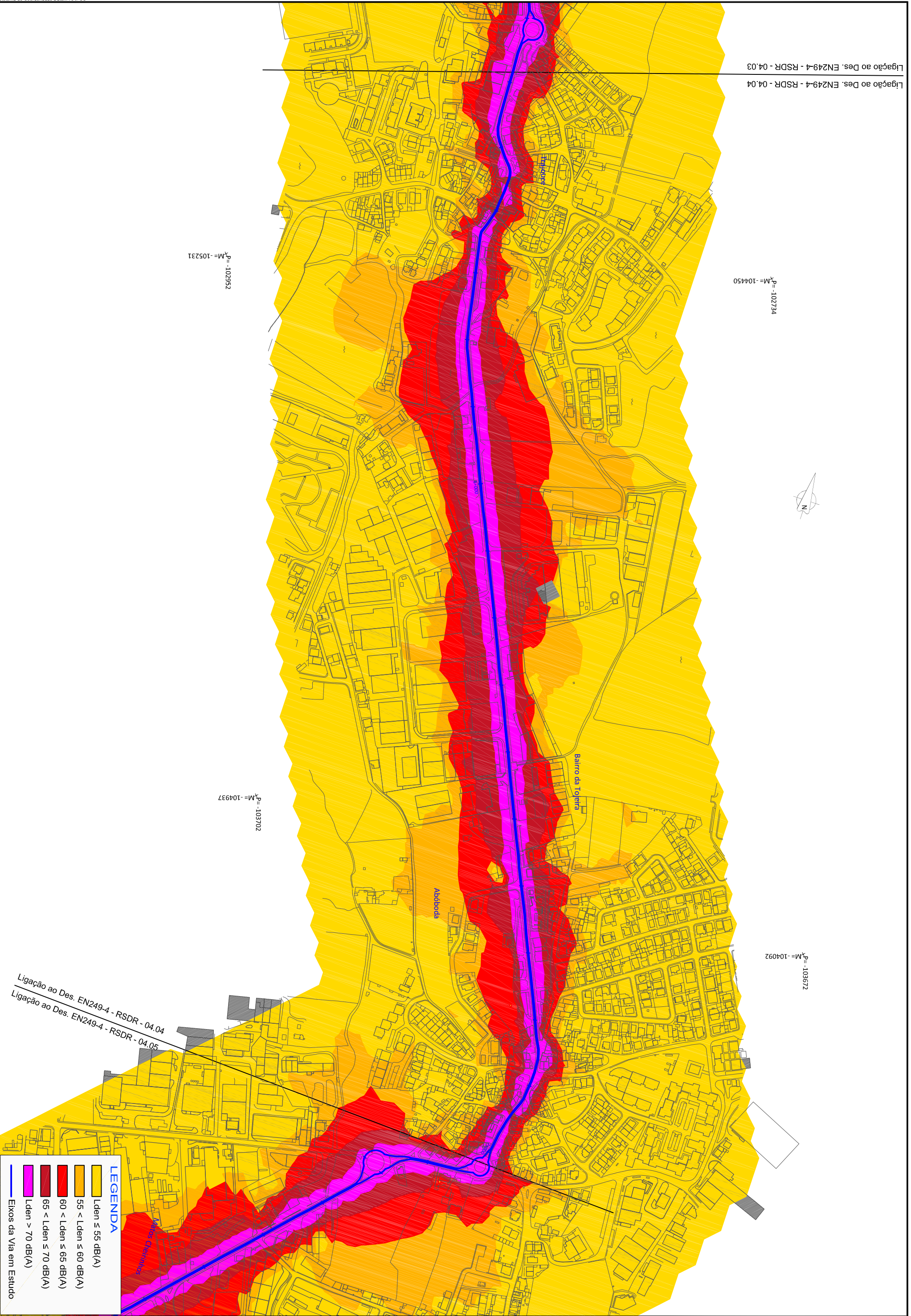
P=-102734
M=-104450



P=-103672
M=-104092




P=-103702
M=-104937

P=-102952
M=-105231



Ligação ao Des. EN249-4 - RSDR - 04.04
Ligação ao Des. EN249-4 - RSDR - 04.05

LEGENDA

-  Lden ≤ 55 dB(A)
-  55 < Lden ≤ 60 dB(A)
-  60 < Lden ≤ 65 dB(A)
-  65 < Lden ≤ 70 dB(A)
-  Lden > 70 dB(A)
-  Eixos da Via em Estudo



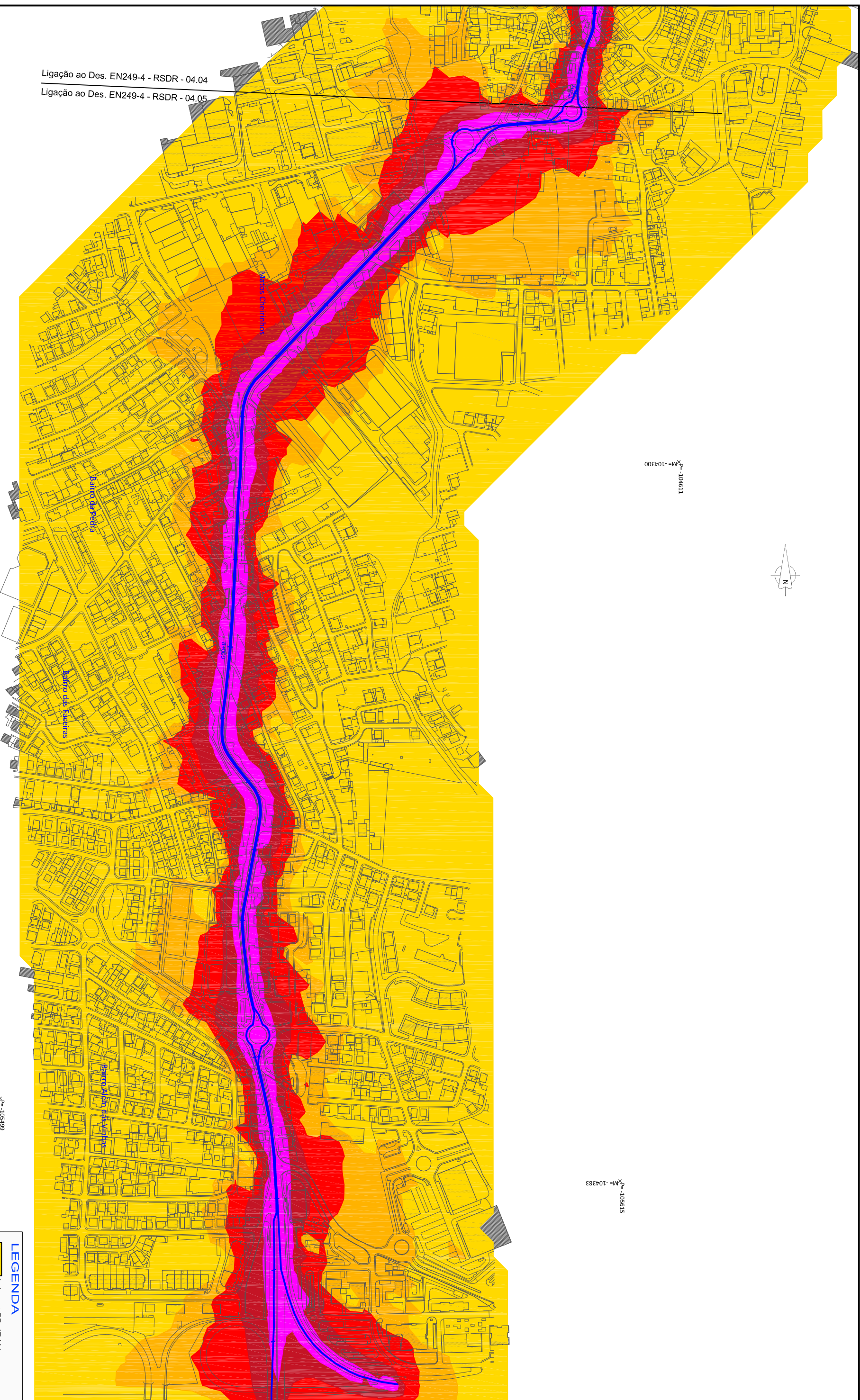
Projeto: MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO
EN249-4 - RANHOLAS - IC19 - S. D. RANA

Projeto:	LS
Desenho:	LS
Verifica:	
Processo:	
Nº Desenho:	
Escala(s) Numérica(s):	1:5000
Escala(s) Gráfica(s):	0m 100m

Designação: Modelação Lden PA Anexo I

Método de Cálculo: NMPB-Routes-96 \ XPS 31-133
Ano de Atualização de Dados de Tráfego: 2006

Número: EN249-4 - RSDR - 04.04
Data: Junho de 2015
Folha: 04 / 05



LEGENDA

	Lden ≤ 55 dB(A)
	55 < Lden ≤ 60 dB(A)
	60 < Lden ≤ 65 dB(A)
	65 < Lden ≤ 70 dB(A)
	Lden > 70 dB(A)
	Eixos da Via em Estudo

Anexo II

Modelação L_n – PA

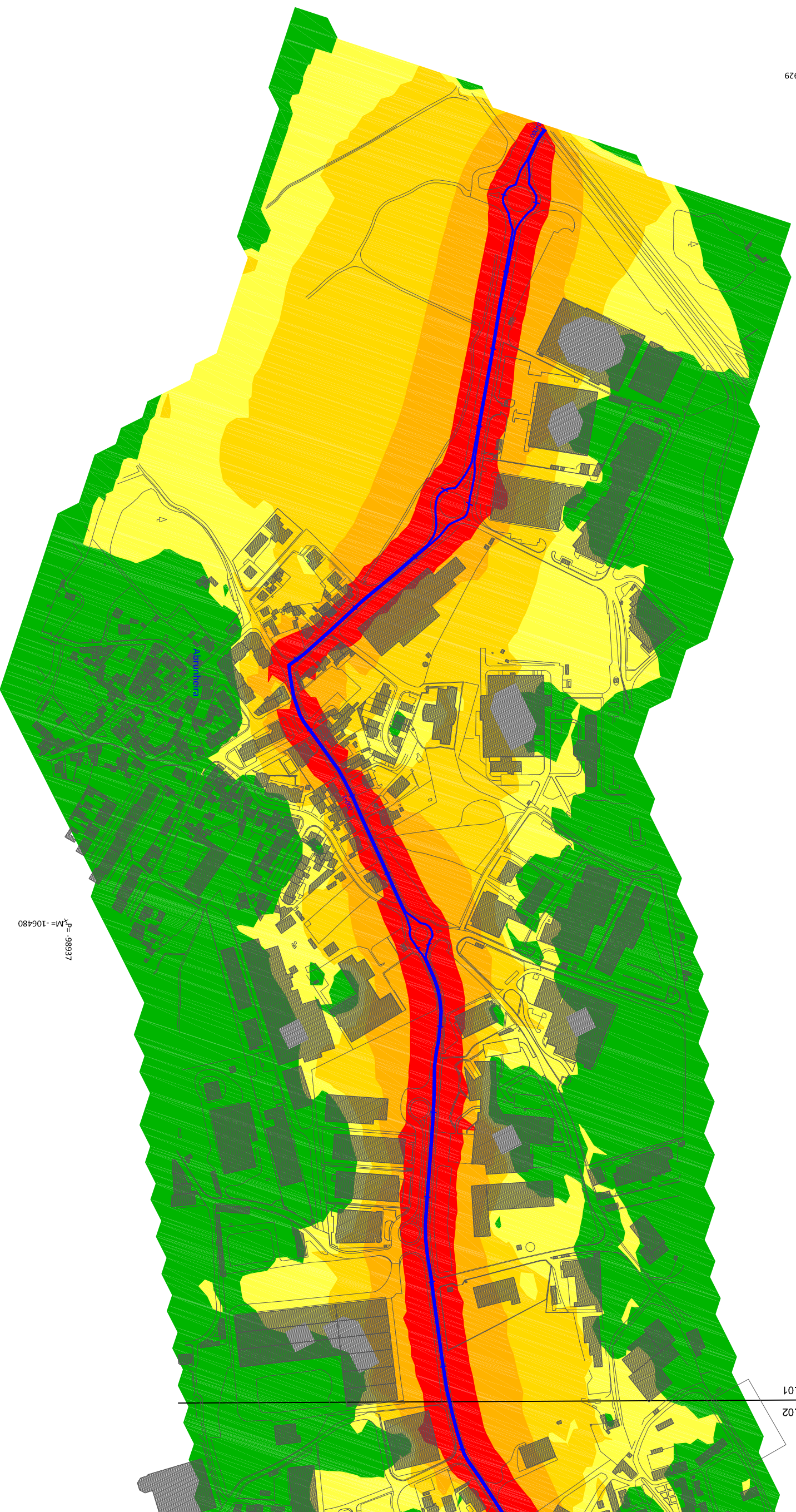
EN 249-4 – Ranholas (IC9) /S. Domingos de Rana

$P_{M} = -97694$
 $X_{M} = -105929$



$P_{M} = -98643$
 $X_{M} = -105579$

Ligação ao Des. EN249-4 - RSDR - 05.02
Ligação ao Des. EN249-4 - RSDR - 05.01



$P_{M} = -98017$
 $X_{M} = -106886$

$P_{M} = -98937$
 $X_{M} = -106480$

LEGENDA	
	$L_n \leq 45$ dB(A)
	$45 < L_n \leq 50$ dB(A)
	$50 < L_n \leq 55$ dB(A)
	$55 < L_n \leq 60$ dB(A)
	$L_n > 60$ dB(A)
	Eixos da Via em Estudo

Ligação ao Des. EN249-4 - RSDR - 05.02
Ligação ao Des. EN249-4 - RSDR - 05.01

P_M = -99489
M = -105285

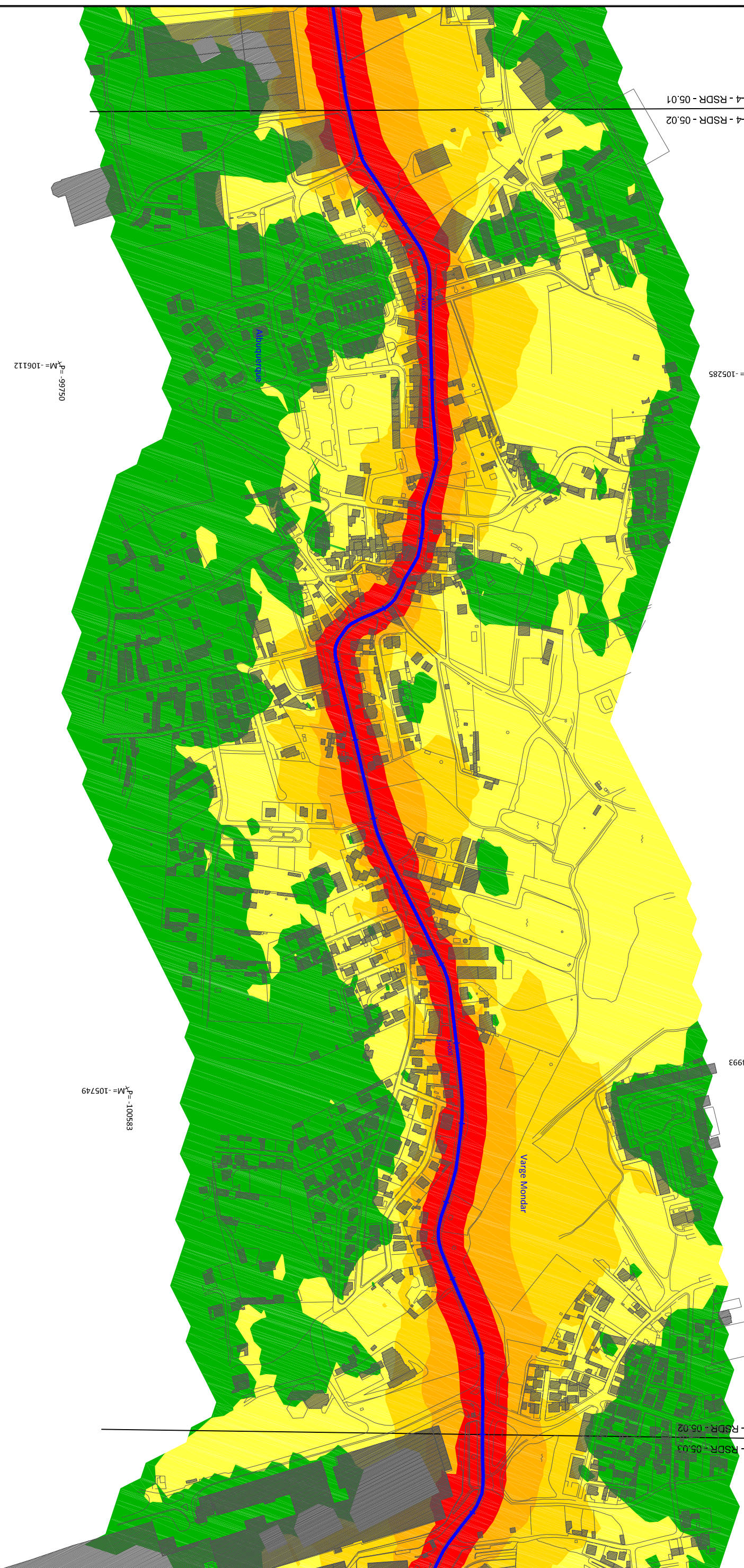
P_M = -100297
M = -104993

P_M = -100583
M = -105749

P_M = -99750
M = -106112



Ligação ao Des. EN249-4 - RSDR - 05.03
Ligação ao Des. EN249-4 - RSDR - 05.02



LEGENDA

- Ln ≤ 45 dB(A)
- 45 < Ln ≤ 50 dB(A)
- 50 < Ln ≤ 55 dB(A)
- 55 < Ln ≤ 60 dB(A)
- Ln > 60 dB(A)

— Eixos da Via em Estudo

Sistema de Coordenadas Datum 73.IPCC



ambiente:global



Projeto: **MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO**
EN249-4 - RANHOLAS - IC19 - S. D. RANA

Projeto:	LS
Desenho:	LS
Verificar:	
Processo:	Nº Desenho:
Escala(s) Numérica(s):	1:5000
Escala(s) Gráfica(s):	

Designação: **Modelação Ln PA**
Anexo II

Método de Cálculo: **NMPE- Routers -96 \ XPS 31-133**
Ano de Aquisição de Dados de Tráfego: **2006**

Número: **EN249-4 - RSDR - 05.02**
Data: **Junho de 2015** | Folia: **02 / 05**

Ligação ao Des. EN249-4 - RSDR - 05.03

Ligação ao Des. EN249-4 - RSDR - 05.02

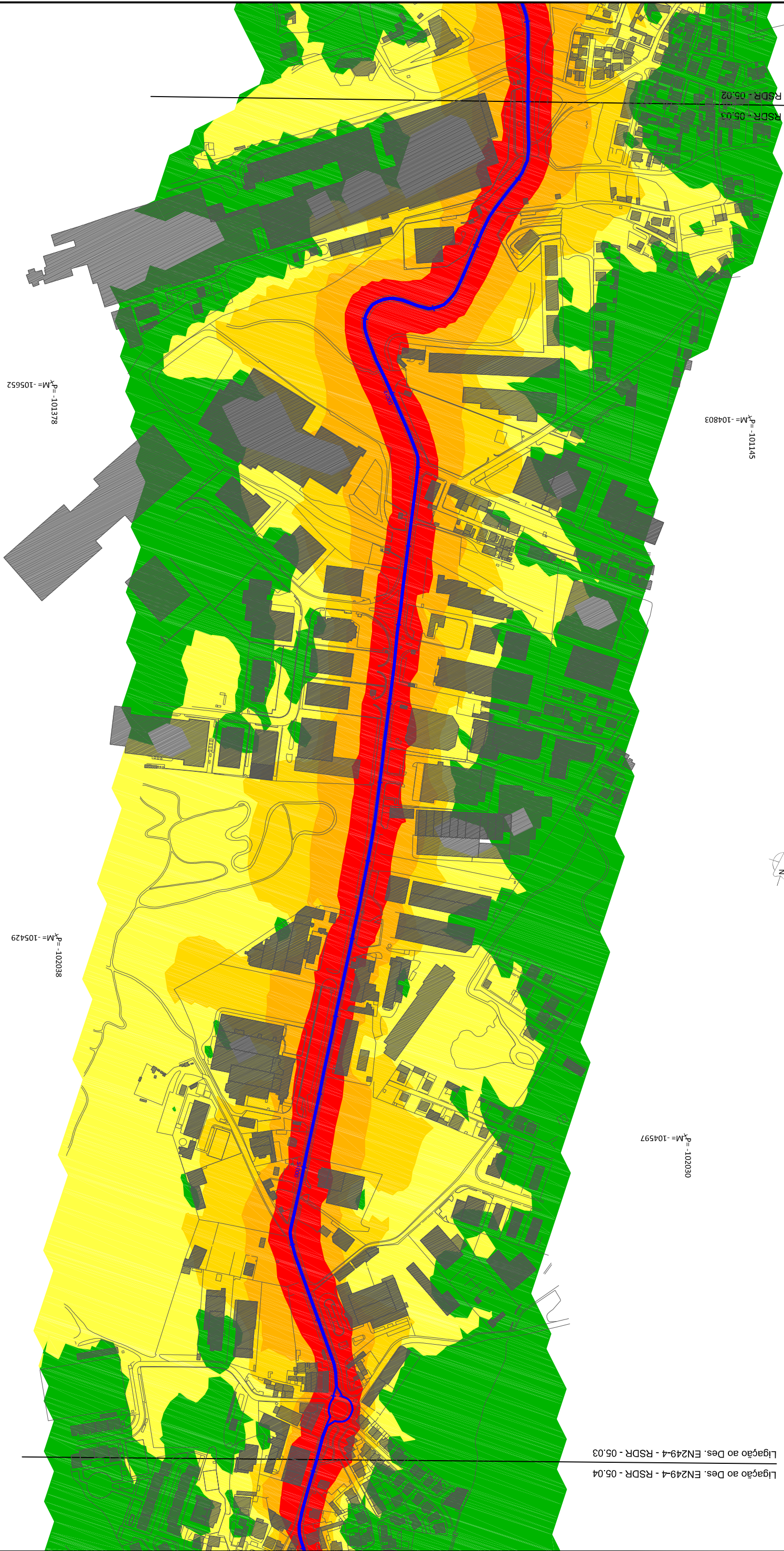


$P_M = -101145$
 $X_M = -104803$







$P_M = -102030$
 $X_M = -104597$

Ligação ao Des. EN249-4 - RSDR - 05.04

Ligação ao Des. EN249-4 - RSDR - 05.03



LEGENDA

-  $L_n \leq 45$ dB(A)
-  $45 < L_n \leq 50$ dB(A)
-  $50 < L_n \leq 55$ dB(A)
-  $55 < L_n \leq 60$ dB(A)
-  $L_n > 60$ dB(A)
-  Eixos da Via em Estudo

Sistema de Coordenadas Datum 73 IPCC



ambiente:global



Projeto: **MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO**
EN249-4 - RANHOLAS - IC19 - S. D. RANA

Projeto:	LS
Desenho:	LS
Verificação:	
Processo:	Nº Desenho:
Escala(s) Numérica(s):	1:5000
Escala(s) Gráfica(s):	0m 100m

Designação: **Modelação Ln PA**
Anexo II

Método de Cálculo: **NMPE- Routers -g6 \ XPS 31-133**
Ano de Aquisição de Dados de Trabalho: **2006**

Número: **EN249-4 - RSDR - 05.03**
Data: **Junho de 2015**
Folha: **03 / 05**

Ligação ao Des. EN249-4 - RSDR - 05.04
 Ligação ao Des. EN249-4 - RSDR - 05.03

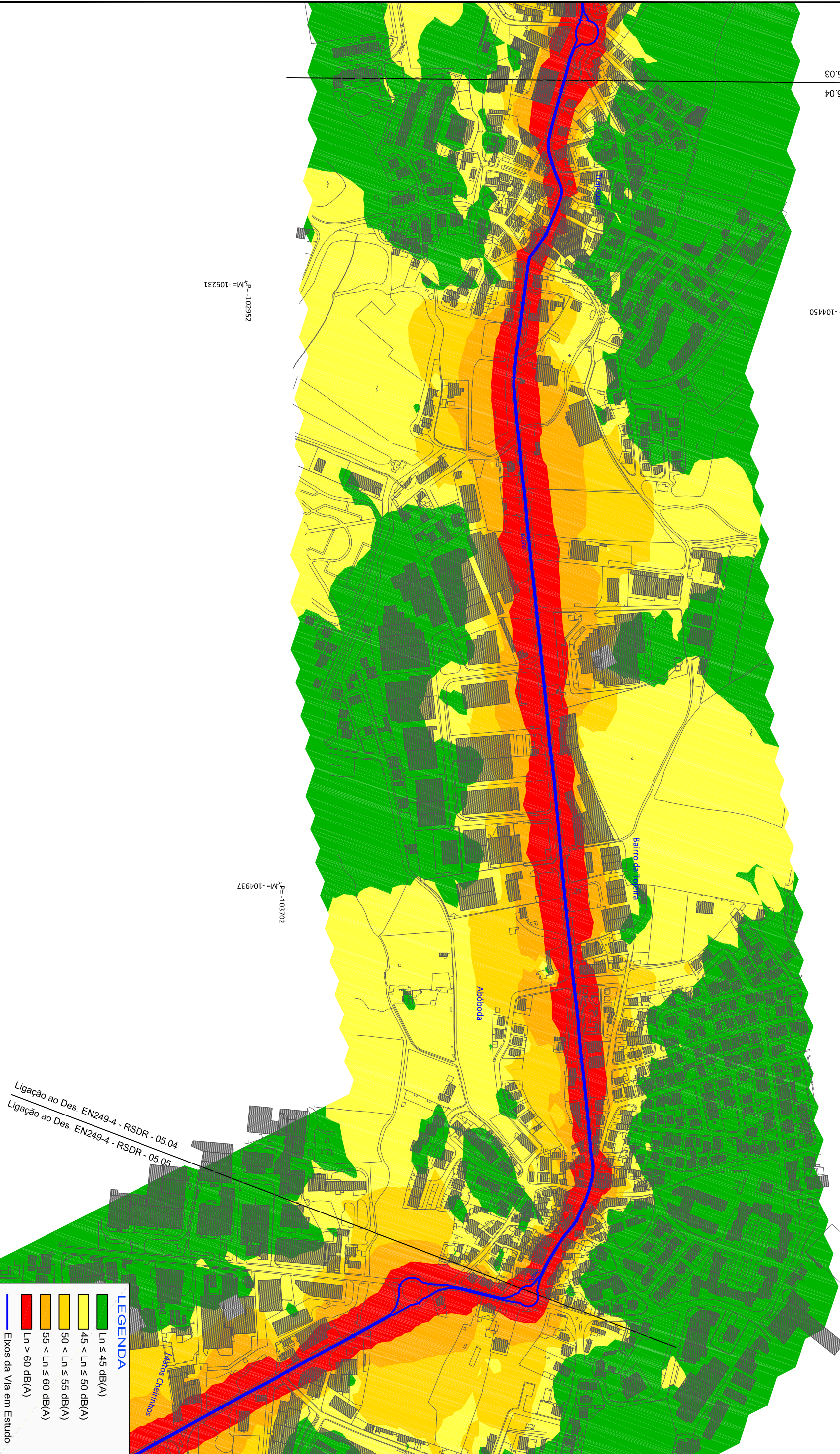
$\chi^2_M = -102734$
 $\chi^2_M = -104450$



$\chi^2_M = -103672$
 $\chi^2_M = -104092$

$\chi^2_M = -102952$
 $\chi^2_M = -105231$

$\chi^2_M = -103702$
 $\chi^2_M = -104937$



Ligação ao Des. EN249-4 - RSDR - 05.04
 Ligação ao Des. EN249-4 - RSDR - 05.05

LEGENDA

	$L_n \leq 45$ dB(A)
	$45 < L_n \leq 50$ dB(A)
	$50 < L_n \leq 55$ dB(A)
	$55 < L_n \leq 60$ dB(A)
	$L_n > 60$ dB(A)

Eixos da Via em Estudo



ambiente:global



Projeto: **MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO EN249-4 - RANHOLAS - IC19 - S. D. RAMA**

Projetista:	LS
Desenhador:	LS
Verificador:	
Processador:	
Nº Desenho:	
Escala(s) Gráfica(s):	1:5000
0m	100m

Designação: **Modelação Ln PA Anexo II**

Método de Cálculo: **NMPE- Routes -96 \ XPS 31-133**

Ano de Aquisição de Dados de Tráfego: **2006**

Nome: **EN249-4 - RSDR - 05.04**

Data: **Junho de 2015**

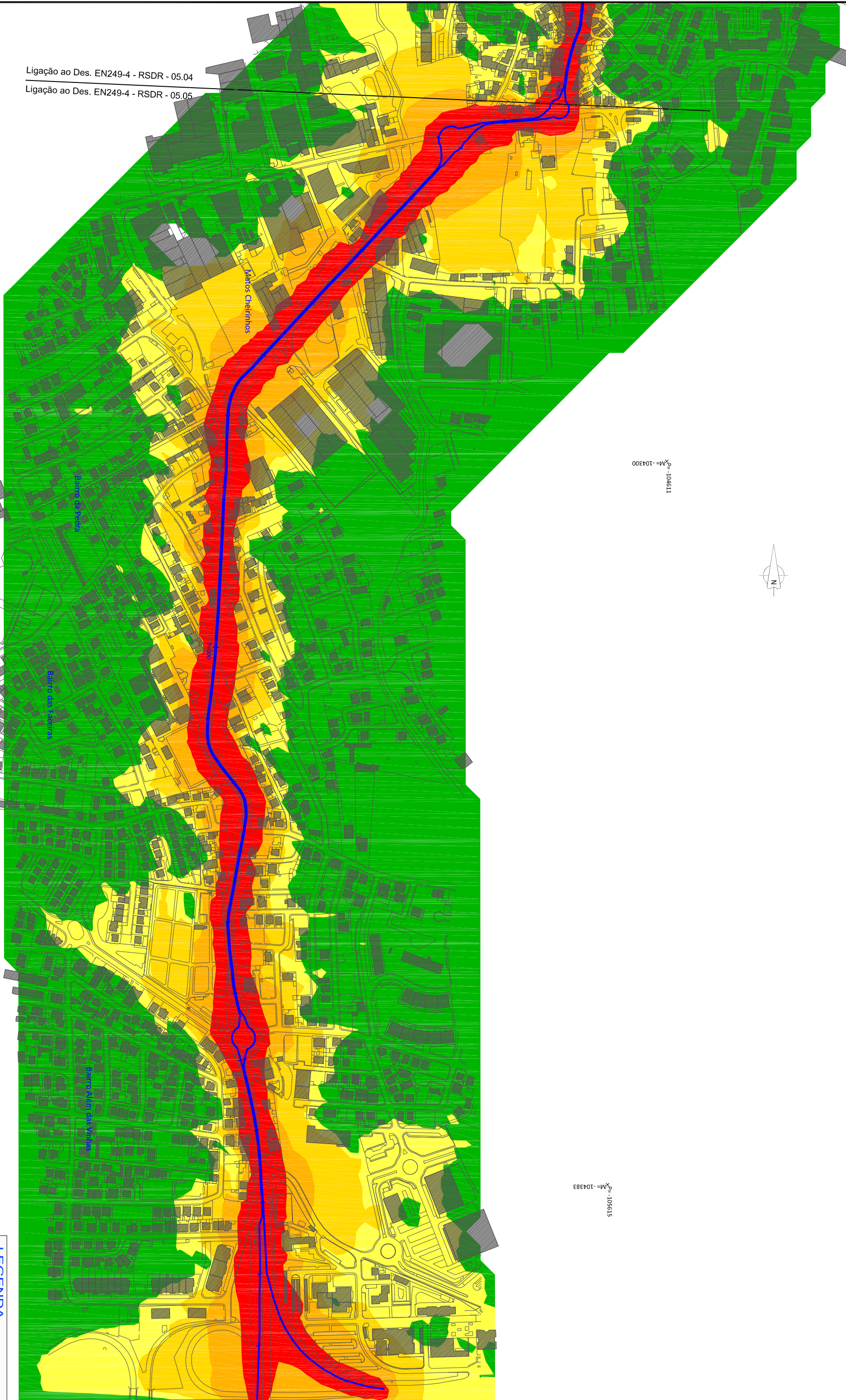
Folha: **04 / 05**

Projeto:	Projeto:
Desenho:	LS
Verifica:	
Processo:	
Nº Desenho:	
Escala(ões) Numérica(s):	1:5000
Escala(ões) Gráfica(s):	0m 100m

Designação: Modelação Ln PA Anexo II

Método de Cálculo: NMPB- Routes -96 \ XPS 31-133
Ano de Aquisição de Dados de Tráfego: 2006

Número: EN249-4 - RSDR - 05.05
Data: Junho de 2015
Folha: 05 / 05



LEGENDA

█	$L_n \leq 45$ dB(A)
█	$45 < L_n \leq 50$ dB(A)
█	$50 < L_n \leq 55$ dB(A)
█	$55 < L_n \leq 60$ dB(A)
█	$L_n > 60$ dB(A)

— Eixos da Via em Estudo