



MUNICÍPIO DE ODIVELAS

CARTA DE RUÍDO

Relatório Técnico

Dezembro 2009

MUNICÍPIO DE ODIVELAS

CARTA DE RUÍDO

Relatório Técnico

Equipa de trabalho:

J. L. Bento Coelho, *Eng., MSc., PhD.*

Diogo Alarcão, *Eng., PhD.*

Tiago Carvalho, *Eng.*

Carlos Fafaiol, *Eng.*

David Santos, *Eng.*

Relatório Final

Dezembro 2009

ÍNDICE

CAPÍTULO 1	7
ENQUADRAMENTO	7
CAPÍTULO 2	9
OBJECTIVOS	9
CAPÍTULO 3	11
ENQUADRAMENTO LEGAL	11
CAPÍTULO 4	14
CARTOGRAFIA DE RUÍDO PARA O MUNICÍPIO DE ODIVELAS	14
CAPÍTULO 5	20
METODOLOGIA	20
Indicadores de ruído	20
Cálculo	21
Aplicação informática	24
CAPÍTULO 6	26
DADOS DE BASE	26
Terrenos e objectos	26
Tráfego rodoviário	26
Tráfego ferroviário	28
Tráfego Aéreo	29
CAPÍTULO 7	31
MODELO	31
Resumo do Modelo Acústico	35
CAPÍTULO 8	36
AFERIÇÃO DO MODELO	36
CAPÍTULO 9	39
CARTAS DE RUÍDO DO MUNICÍPIO DE ODIVELAS	39
CAPÍTULO 10	42
RUÍDO AMBIENTE NO CONCELHO DE ODIVELAS	42
CAPÍTULO 11	45
DESENVOLVIMENTOS FUTUROS	45
BIBLIOGRAFIA	47
ANEXO I – AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL	51
ANEXO II – DADOS DE TRÁFEGO FERROVIÁRIO	58
ANEXO III – DADOS DE TRÁFEGO AÉREO	59
ANEXO IV – DADOS DE TRÁFEGO RODOVIÁRIO	60

CAPÍTULO 1

Enquadramento

A Carta de Ruído do Município de Odivelas foi elaborada pelo Grupo de Acústica e Controlo de Ruído do Centro de Análise e Processamento de Sinais do Instituto Superior Técnico (CAPS/IST), Universidade Técnica de Lisboa, por solicitação da Câmara Municipal de Odivelas (CMO), Divisão de Ambiente do Departamento de Ambiente e Salubridade.

A cartografia de ruído é um instrumento poderoso para o diagnóstico e gestão do ambiente sonoro bem como para a redução e controlo dos níveis de ruído ambiente. Constitui-se como uma fonte de informação estruturada para os cidadãos, para os técnicos municipais e para os decisores.

Em meios urbanos, a cartografia de ruído revela-se de uma importância crucial no âmbito das recentes políticas de gestão do ambiente sonoro e do espaço construído.

Um estudo sobre o “*Ruído Ambiente em Portugal*”, realizado em 1996 pelo CAPS/IST em colaboração com o Ministério do Ambiente, identificou como sendo 19% a população em Portugal exposta a níveis sonoros superiores a 65 dBA. Na cidade de Lisboa, por exemplo, verificou-se que tal percentagem é da ordem de 50%. Estes valores estão em linha com o estado do ruído ambiente existente, na generalidade, nos outros países da Europa.

Exposição ao Ruído em Países da UE

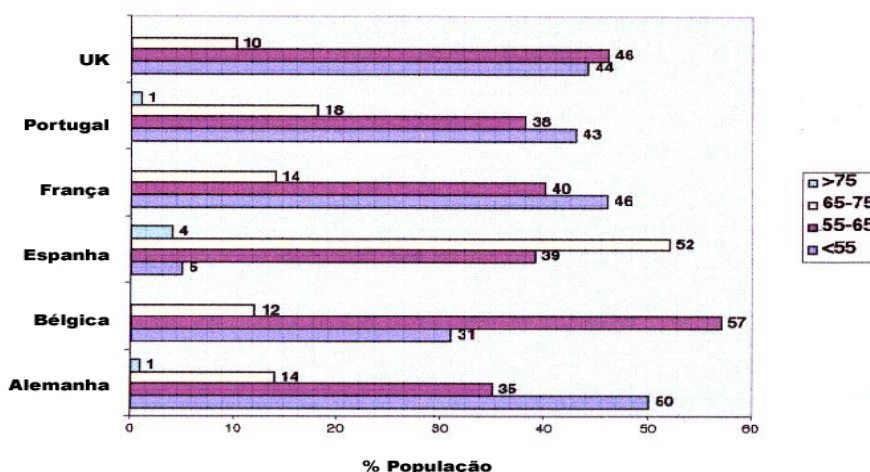


Figura 1. Exposição ao ruído em países da União Europeia (in “*Ruído Ambiente em Portugal*”)

A constatação desta situação tem justificado, em anos recentes, um particular investimento numa política europeia concertada (e harmonizada) para uma adequada estratégia de gestão e redução do ruído ambiente.

Neste sentido, haverá que desenvolver acções de avaliação da exposição das populações ao ruído ambiente e a resultante incomodidade bem como traçar planos para uma cuidada gestão e redução do ruído.

Os mapas de ruído inserem-se, reconhecidamente, nesta estratégia. Durante a segunda metade da década de 90, teve lugar na Europa uma intensificação de políticas e de desenvolvimentos tecnológicos relativos à cartografia do ruído.

A Carta de Ruído do Município de Odivelas propõe-se dar resposta às mais recentes exigências constantes dos quadros legais nacional e europeu.

O recente Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, rectificado pela Declaração de Rectificação n.º 18/2007 de 16 de Março e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007 de 1 de Agosto, que aprova o novo Regulamento Geral do Ruído (que revoga o Decreto-Lei n.º 292/2000, de 14 de Novembro), bem como o Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho, que transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva do Parlamento Europeu (2002/49/EC de 25 de Junho) relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, consideram os mapas de ruído como formas privilegiadas de diagnóstico para avaliação da incomodidade das populações ao ruído, como instrumentos para planeamento urbano e como instrumentos para elaboração dos planos de redução de ruído.

No novo Regulamento Geral do Ruído é requerida a elaboração de mapas de ruído para apoiar a elaboração, alteração e revisão dos Planos Directores Municipais (PDM) e dos Planos de Urbanização (PU).

O Decreto-Lei n.º 146/2006 requer explicitamente a elaboração de mapas de ruído sob a forma estratégica para identificação de grandes fontes de ruído e de zonas com manifestos problemas de poluição sonora onde deverão incidir planos de acção para redução de ruído.

A Carta de Ruído do Município de Odivelas, que aqui se apresenta, foi desenvolvida segundo as tecnologias mais recentes e avançadas. Esta carta revela o estado do ambiente acústico no espaço global do Concelho de Odivelas. Identifica, ainda, e quantifica as influências das fontes de ruído mais relevantes contribuintes para o ambiente sonoro existente.

A Carta de Ruído de Odivelas incorpora toda a informação relativa às principais fontes de ruído presentes e co-responsáveis pelo ambiente sonoro. Posteriormente, poderá servir de base para a delineação dos necessários Planos Municipais de Redução de Ruído, que são requeridos no Regulamento Geral do Ruído.

CAPÍTULO 2

Objectivos

A Carta de Ruído transmite informação sobre o ruído ambiente existente numa dada área geográfica, destinando-se, pois, ao público em geral, aos técnicos de ordenamento e planeamento urbano, de desenvolvimento urbanístico, de zonamento acústico e de controlo de ruído bem como aos decisores, para quem a informação é apresentada de forma sistematizada e seleccionada.

O cidadão poderá informar-se do ruído ambiente exterior no seu concelho e avaliar da sua qualidade acústica.

O diagnóstico acústico permitirá aos técnicos municipais elaborar com fiabilidade Planos Municipais de Redução de Ruído. Estes são exigidos no âmbito do Decreto-Lei n.º 9/2007, no seu artigo 8.º.

Podem, então, identificar-se objectivos diversos para a Carta de Ruído do Município de Odivelas:

- Fornecer informação ao público e aos responsáveis sobre o ruído ambiente
- Identificar e quantificar a escala do problema de ruído no Município
- Fornecer uma base objectiva para planeamento e desenvolvimento urbano e de tráfego
- Estudar e monitorizar tendências do ruído ambiente
- Tornar mais eficazes as estratégias de redução de ruído a nível local e municipal (ou, mesmo, inter-municipal)
- Estabelecer objectivos para o controlo de ruído
- Desenvolver planos municipais de redução de ruído e comparar resultados de diferentes cenários
- Avaliar a exposição das populações ao ruído
- Influenciar decisões para financiamentos de planos municipais de redução de ruído, com base em uma mais eficaz transmissão de informação.

A Carta de Ruído do Município de Odivelas permite uma análise estruturada e o desenvolvimento de uma estratégia de gestão para a área do Município, através da visão clara da extensão de zonas mais e menos ruidosas que proporciona.

Esta ferramenta fornece informação sobre as fontes de ruído e as áreas potencialmente afectadas por ruído. Esta é informação necessária para o

zonamento acústico e para o desenvolvimento e/ou revisão dos Planos Directores Municipais (PDM).

CAPÍTULO 3

Enquadramento Legal

O actual Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro e rectificado pela Declaração de Rectificação n.º 18/2007 de 16 de Março e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007 de 1 de Agosto, tem por objecto a prevenção do ruído e o controlo da poluição sonora, tendo em vista a salvaguarda da saúde e do bem-estar das populações.

Os princípios subjacentes ao Regulamento Geral do Ruído destinam-se a incidir, essencialmente, sobre as fases de planeamento e de ordenamento do território, mas, também, como critérios de correcção e redução de ruído.

Neste sentido do planeamento municipal, o artigo n.º 6 do Regulamento Geral do Ruído refere no seu ponto 1 que “Os planos municipais de ordenamento do território asseguram a qualidade do ambiente sonoro, promovendo a distribuição adequada dos usos do território, tendo em consideração as fontes de ruído existentes e previstas”. Consequentemente, o ponto 1 do artigo n.º 7 estabelece que “As câmaras municipais elaboram mapas de ruído para apoiar a elaboração, alteração e revisão dos planos directores municipais e dos planos de urbanização”. Finalmente, neste mesmo artigo n.º 7, ponto 4, é dito que “A elaboração dos mapas de ruído tem em conta a informação acústica adequada, nomeadamente a obtida por técnicas de modelação apropriadas ou por recolha de dados acústicos realizada de acordo com técnicas de medição normalizadas”.

Estabelece, ainda, o artigo 8.º do Regulamento Geral do Ruído um conjunto de obrigações no que respeita aos Planos Municipais de Redução de Ruído. Assim, no ponto 1, é estabelecida a obrigatoriedade de elaboração de “planos municipais de redução de ruído, cuja elaboração é da responsabilidade das câmaras municipais”.

Destas disposições decorre a exigência da elaboração das cartas de ruído não só para informar os PDMs e os PUS, como para servir de base necessária aos Planos Municipais de Redução de Ruído.

Em 31 de Julho de 2006 foi publicado em Diário da República o Decreto-Lei n.º 146/2006, rectificado pela Declaração de Rectificação n.º 57/2006 de 31 de Agosto, que transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Junho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente.

O Decreto-Lei n.º 146/2006 determina no seu artigo 1.º:

- a) “a elaboração de mapas estratégicos de ruído que permitam quantificar a exposição ao ruído ambiente exterior, com base em métodos de avaliação harmonizados ao nível da União Europeia”.

- b) “a prestação de informação ao público sobre o ruído exterior e seus efeitos”.
- c) “a aprovação de planos de acção baseados nos mapas estratégicos de ruído a fim de prevenir e reduzir o ruído ambiente sempre que necessário e em especial quando os níveis de exposição sejam susceptíveis de provocar efeitos prejudiciais para a saúde humana e de preservar a qualidade do ambiente acústico”.

O âmbito de aplicação do Decreto-Lei n.º 146/2006 é definido no seu artigo 2.º como sendo “aplicável ao ruído ambiente a que os seres humanos se encontram expostos em zonas que incluam usos habitacionais, escolares, hospitalares ou similares, espaços de lazer, em zonas tranquilas de uma aglomeração, em zonas tranquilas em campo aberto e noutras zonas cujo uso seja sensível ao ruído e que seja produzido nas aglomerações ou por grandes infra-estruturas de transporte rodoviário, ferroviário ou aéreo”.

Recaem, assim, competências na elaboração (e alteração) dos necessários mapas estratégicos de ruído e dos planos de acção sobre os municípios visados e sobre as entidades gestoras ou concessionárias das infra-estruturas de transporte visadas.

A elaboração e aprovação dos mapas estratégicos de ruído está sujeita ao disposto no artigo 9.º, que estipula que para todas as aglomerações com mais de 250 000 habitantes os mapas estratégicos de ruído relativos à situação no ano civil de 2006 sejam elaborados, aprovados (em assembleia municipal) e enviados à Agência Portuguesa do Ambiente (APA) até 31 de Março de 2007. Para as aglomerações com mais de 100 000 habitantes, o prazo é estendido em cinco anos para o dia 31 de Março de 2012, data na qual são requeridos os respectivos mapas estratégicos de ruído relativos à situação no ano civil de 2011.

Relativamente às infra-estruturas de transporte, o mesmo artigo 9.º determina: “os mapas estratégicos de ruído relativos à situação no ano civil de 2006 para todas as grandes infra-estruturas de transporte rodoviário com mais de 6 milhões de passagens de veículos por ano, para todas as grandes infra-estruturas de transporte ferroviário com mais de 60 000 passagens de comboios por ano e para todas as grandes infra-estruturas de transporte aéreo são elaborados e enviados à APA até 31 de Março de 2007, (...)”. As grandes infra-estruturas rodoviárias com mais de 3 milhões de passagens de veículos anuais, e as ferroviárias com mais de 30 000 passagens de comboios anuais têm uma extensão do prazo por cinco anos, também, devendo os respectivos mapas estratégicos de ruído ser enviados à APA até ao dia 28 de Fevereiro de 2012 para aprovação.

Os mapas de ruído devem ser elaborados preferencialmente recorrendo-se a métodos de cálculo, cujos requisitos mínimos o Decreto-Lei n.º 146/2006

estabelece, embora actualmente, no quadro da Comissão Europeia, estejam a ser definidos métodos de cálculo harmonizados para todo o espaço europeu.

Na sequência da elaboração dos mapas estratégicos de ruído, terão os municípios e as entidades gestoras ou concessionárias das infra-estruturas de transporte visadas de desenvolver planos de acção tendentes a reduzir os níveis de ruído nas áreas respectivas.

Grupos de trabalho estabelecidos pela Comissão Europeia, no âmbito da Rede Europeia de Especialistas, para definir os termos da Directiva Europeia têm vindo, desde 1998, a estudar desde a correlação entre níveis de ruído e incomodidade até aos custos de implementação desta estratégia, passando pela definição das mais adequadas técnicas e procedimentos de avaliação e mapeamento de ruído.

A experiência dos diferentes países membros da UE nestas áreas é muito diversificada. A homogeneização dos procedimentos de avaliação e de intervenção nos vários estados membros é outro dos objectivos dos trabalhos daqueles grupos.

O Município de Odivelas, que conta actualmente com uma população residente de cerca de 134.000 habitantes (censos 2001), tomou a iniciativa de proceder aos trabalhos de avaliação acústica através da elaboração de mapas de ruído, no sentido de utilizar esses instrumentos como apoio para a gestão dos espaço ocupados naquilo em que o ruído for um factor interveniente.

Os quadros legais, tanto nacional como europeu, estabelecem estratégias claras e definidas no sentido da protecção e da melhoria do ambiente sonoro em aglomerados urbanos.

Estas estratégias passam pelo mapeamento de ruído e pela elaboração de planos de redução de ruído como instrumentos importantes para, tendencialmente, reduzir o ruído nos aglomerados populacionais e desta forma, reduzir a incomodidade das populações.

Tal significa que fica cometido às câmaras municipais um conjunto de responsabilidades no sentido da melhoria do ambiente sonoro no espaço municipal.

A primeira ferramenta para o desenvolvimento deste trabalho consiste na elaboração da Carta de Ruído do Município de Odivelas.

É este trabalho, que foi desenvolvido através de um Protocolo estabelecido entre a Câmara Municipal de Odivelas e o CAPS do Instituto Superior Técnico, que se reporta no presente Relatório.

CAPÍTULO 4

Cartografia de Ruído para o Município de Odivelas

O Concelho de Odivelas é um dos mais novos concelhos de Portugal, ficando situado no Distrito de Lisboa, Região da Estremadura. O Concelho é composto por sete freguesias: Caneças, Famões, Odivelas, Olival Basto, Pontinha, Póvoa de Santo Adrião e Ramada, distribuídas numa área de 26,6 km².

Integrado na Área Metropolitana de Lisboa, o Concelho de Odivelas faz fronteira com os Concelhos de Loures, Sintra, Amadora e Lisboa.



Figura 2. Mapa do Concelho de Odivelas com Freguesias

A área do actual concelho de Odivelas foi afectada pelo fenómeno de suburbanização. Entre 1950 e 1970, a população da freguesia odivelense passou de 6.772 para 51.395 habitantes. O crescimento da povoação favoreceu a sua elevação ao estatuto de vila, ocorrida em 1964, e a promoção a cidade, verificada em 1990.

A localização geográfica do Concelho de Odivelas, na sua condição de território periférico da capital, influenciou durante muitos anos, a evolução do município. O território de Odivelas era reconhecido por muitos como um "dormitório".

Nota-se, no entanto, nos últimos anos, uma tendência positiva na evolução do crescimento funcional e económico do concelho.

O sector terciário é, de longe, o que mais predomina no concelho, seguindo-se o sector secundário e, depois, o sector primário, este último com uma presença muito reduzida.

As actividades mais representadas no concelho são, por ordem decrescente: o comércio (comércio a retalho e comércio por grosso) a hotelaria e restauração, a indústria transformadora (indústria de papel, artes gráficas e edição, indústria metalúrgica e metalomecânica, indústria de máquinas e electrónica) e a construção civil. Sobre a actividade de construção civil é importante referir que, com o crescimento acelerado da Área Metropolitana, o Concelho de Odivelas também vê crescer, de maneira acelerada, novas urbanizações. Este facto, associado ao considerável crescimento demográfico e económico de Odivelas, determina uma morfologia de transição que aglomera traços de uma actividade ainda rural com os indícios, mais recentes, de uma acelerada terciarização.

A Freguesia de Odivelas encontra-se geograficamente localizada, relativamente ao conjunto concelhio, numa zona central oeste, possuindo uma importante expressão económica no sector secundário e terciário, particularmente na área dos serviços, comércio a retalho, e ainda na área da micro e pequena indústria.

A área total do Concelho de Odivelas exhibe assim características diferenciadas do ponto de vista de tipologia dos usos e das ocupações do solo.

Podem-se encontrar áreas com características ainda marcadamente rurais na zona a norte da A9/CREL. Esta tipologia de ocupação do solo encontra-se principalmente na parte norte da Freguesia de Caneças. No entanto, conseguem-se identificar, ainda, algumas áreas rurais, de dimensão não muito grande, na zona sudoeste da Freguesia de Famões (Qt.ª das Dálías, Qt.ª das Peles, Qt.ª dos Cedros), e na zona central da Freguesia da Pontinha, em Paia (Escola Agrícola Dom Diniz).



Figura 3. Zona rural na Freguesia de Caneças

A Freguesia de Famões apresenta, assim, uma tipologia mista, rural e suburbana, sendo esta última tipologia a apresentada pela Freguesia da Ramada.

As zonas oeste e sul do Concelho apresentam, por outro lado, uma tipologia marcadamente urbana. As Freguesias de Odivelas, Olival de Basto, Póvoa de St.º Adrião, parte da Freguesia da Ramada e da Freguesia da Pontinha são típicas zonas urbanas.

Os espaços urbanos e suburbanos são aqueles que, pela sua elevada densidade ocupacional, apresentam uma maior sensibilidade ao ruído. Aí coincidem ocupações de habitação, edifícios de tipo escolar, hospitalar ou religioso, espaços de lazer e entretenimento, zonas de comércio bem como bolsas de pequena indústria, construções ou outras actividades ruidosas.



Figura 4. Zona suburbana – Freguesia da Ramada

Toda esta malha é servida por uma importante e abrangente rede de comunicações viárias que se constitui na fonte predominante de perturbação do ambiente sonoro no Concelho.

A elevada concentração de actividades sociais, económicas e dos meios de transporte torna os meios urbanos como espaços de vivência onde a preservação do meio ambiente se revela particularmente delicada. Esta situação tem-se agravado nos últimos dois séculos, sobretudo na era pós-revolução industrial.

O ruído de origem mecânica torna-se onnipresente, como resultado quer dos meios de transporte quer de equipamentos colectivos ou pessoais que fazem parte das actividades profissionais, de lazer ou, mesmo, da vivência normal.

O cidadão tem-se tornado, crescentemente, mais consciente do ruído que o rodeia nas suas actividades e vivências quotidianas. Aqui, o ruído dos transportes torna-se determinante.



Figura 5. Zona urbana – Cidade de Odivelas

As exigências de qualidade de vida requerem das autoridades locais uma vigilância apertada do ruído nos espaços habitados.

Uma Carta de Ruído é um meio de diagnóstico precioso e revelador em detalhe das emissões sonoras, das influências de diferentes fontes de ruído e da exposição das populações ao ruído ambiente nas diferentes zonas do espaço municipal.

A redução de ruído nas zonas urbanas não é tarefa simples ou linear. A intervenção numa malha consolidada, como é a situação geral nas cidades europeias, exige particulares cuidados e estratégias a prazo. As actividades e vivências urbanas não podem ser perturbadas de forma radical, sobretudo se não houver uma percepção clara por parte do cidadão do seu benefício imediato.

Os custos das intervenções numa malha urbana são, também, regra geral, elevados, pelo que deverão ter por base uma informação qualitativa e quantitativa que apenas se torna possível através de uma carta de ruído. É igualmente importante estabelecer meios de financiamento e competências das entidades envolvidas de modo a que a sua implementação seja efectivada.

Uma área vasta com características diferenciadas, como é o caso do Município de Odivelas, compreende, também, uma rede de vias de tráfego rodoviário

diferenciada a que correspondem emissores de ruído de importância relativa muito distinta.

A Carta de Ruído de Odivelas foi desenvolvida com o grau de detalhe necessário para uma análise articulada com o desenvolvimento do Plano Director Municipal, constituindo-se, ainda, como uma ferramenta de suporte ao ordenamento e planeamento dos espaços municipais e à gestão do ambiente sonoro no Concelho.

Todas as vias de tráfego rodoviário responsáveis pela emissão de ruído a níveis que se constituam como contribuintes efectivos para o ruído exterior global no Município de Odivelas encontram-se contempladas como fontes de ruído.

Relativamente ao tráfego ferroviário, foi considerada a secção da Linha Amarela do Metropolitano de Lisboa que apresenta desenvolvimento à superfície, com todas as passagens das composições que aí circulam.

A influência do ruído do tráfego aéreo originado pelo aeroporto da Portela de Lisboa foi, também, levada em conta.

Todos os edifícios localizados na área do Município (constantes da cartografia digital disponibilizada pela CMO) encontram-se incluídos no modelo acústico desenvolvido.

A Carta de Ruído do Município de Odivelas aparece, deste modo, como uma base de dados, ferramenta essencial para o ordenamento e o planeamento urbano. Manuseada pelos técnicos torna-se uma verdadeira base de conhecimento fundamental para o desenvolvimento de estratégias de desenvolvimento urbano sustentado.

CAPÍTULO 5

Metodologia

Indicadores de ruído

A Carta de Ruído do Município de Odivelas foi elaborada recorrendo-se a métodos de cálculo previsional.

Esta metodologia revela-se a mais interessante por permitir actualizações permanentes a partir de alterações e actualizações dos dados de base. Esta é a tendência mais recente no espaço europeu e tem sido a recomendada para os países membros da UE pela Comissão Europeia, com base nos trabalhos do "EU Noise Policy Working Group 4 on Noise Mapping" e do "Working Group on Assessment of Exposure to Noise".

Os métodos de cálculo têm de ser fiáveis e exigem uma quantidade apreciável de dados referentes ao solo e seus usos e às emissões das fontes de ruído.

Foi construído um modelo 3-D, conforme descrito no Capítulo 7 adiante, tendo por base dados cartográficos e informação relativa às infra-estruturas de transportes, cujos dados são apresentados em anexo.

Para a Carta de Ruído do Município de Odivelas, utilizou-se como indicador base de ruído o índice energético L_{Aeq} . Este índice serve de base aos indicadores de ruído estipulados no actual documento legal nacional em vigor, o Decreto-Lei n.º 9/2007, nomeadamente o novo indicador composto definido no mesmo Decreto-Lei (e no Decreto-Lei n.º 146/2006 e na Directiva Europeia 2002/49/EC) como L_{den} (indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno).

Foram, então, considerados os três indicadores de ruído ambiente baseados no nível sonoro contínuo equivalente L_{Aeq} : L_d , L_e e L_n . Estes correspondem ao valor de L_{Aeq} para o período do dia (07h00-20h00), para o período do entardecer (20h00-23h00) e para o período da noite (23h00-07h00), respectivamente, tal como definidos na actual legislação em vigor. A partir destes três indicadores, pode-se calcular o valor do indicador L_{den} segundo a expressão:

$$L_{den} = 10 \log \frac{1}{24} \left[13 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 * 10^{\frac{L_e + 5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n + 10}{10}} \right] \quad [dBA]$$

(publicada na Declaração de Rectificação n.º 57/2006 da Presidência do Conselho de Ministros, de 31 de Agosto).

Os índices L_{den} e L_n são os indicadores de ruído exterior requeridos no Decreto-Lei n.º 9/2007 para a elaboração dos mapas de ruído. Estes indicadores de ruído são definidos no referido Decreto-Lei no artigo 3.º, nas alíneas j) a n).

Para o indicador L_d esta definição é dada segundo a redacção “determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano”. Para os restantes indicadores as definições são análogas com a ressalva da correcta estipulação do respectivo período. O importante na definição é a adopção da representatividade de um ano, que não sendo definido explicitamente no Decreto-Lei n.º 9/2007, é definido no Decreto-Lei n.º 146/2006 como segue: “A unidade um ano corresponde a um período com a duração de uma ano no que se refere à emissão sonora e a um ano médio no que diz respeito às condições meteorológicas”.

A consideração da unidade “um ano” obriga pois a que os dados de base referentes aos tráfegos rodoviário, ferroviário e aéreo, reflectam este carácter de longo termo nos mapas de ruído.

Cálculo

O índice L_{Aeq} nos diferentes períodos de referência (L_d , L_e e L_n) é calculado a partir do nível de pressão sonora L_p segundo a Norma Portuguesa NP-1730 (ISO 1996) “Descrição e medição do ruído ambiente”.

O Mapa de Ruído é uma representação visual da distribuição espacial destes índices de ruído ambiente.

O valor do índice $L_p(x_i, y_i, z_i)$ resultará da contribuição das diferentes fontes sonoras localizadas ou que exercem influência na área sob estudo.

As características dos sinais sonoros (conteúdo espectral, descrição temporal) emitidos pelas diferentes fontes de ruído são também distintas. Os regimes de emissão sonora de cada fonte durante um período de referência são definidos com o máximo rigor.

As fontes sonoras mais relevantes para o ruído ambiente exterior são o tráfego (rodoviário, ferroviário e aéreo), actividades industriais, actividades desportivas, de lazer e eventos de diferentes tipos. Outras fontes pontuais poderão ser consideradas resultantes de emissões de ruído, permanentes ou temporárias, associadas às actividades dos aglomerados populacionais (máquinas e/ou equipamentos, eventos).

Para cada uma das fontes de ruído contribuintes, são necessários dados completos e fiáveis. Os pontos seguintes especificam os elementos essenciais.

O valor de L_p num ponto (x_i, y_i, z_i) é calculado a partir de

$$L_p(x_i, y_i, z_i) = 10 \log_{10} \left(\sum_n 10^{L_{pn}(x_0, y_0, z_0) - f_{An}} \right)$$

onde $L_{pn}(x_0, y_0, z_0)$ é o valor de L_p num ponto de referência (x_0, y_0, z_0) devido à fonte sonora de ordem n e f_{An} é o factor de atenuação do ponto (x_0, y_0, z_0) para o ponto (x_i, y_i, z_i) para a emissão sonora a partir da fonte de ordem n .

Os cálculos são efectuados de acordo com metodologias estabelecidas, como sejam as normas NP-1730 (ISO 1996) e NP 4361-2:2001 (ISO 9613-2).

A Norma NP 4361-2:2001 define um processo básico para contabilização de factores essenciais na propagação de sinais sonoros em espaço livre.

A Norma NP-1730 estabelece uma forma de cálculo de valores médios no tempo, nomeadamente para o nível sonoro contínuo equivalente L_{Aeq} .

O campo sonoro emitido pela fonte sonora de ordem n , $L_{pn}(x_0, y_0, z_0)$, é determinado por um conjunto de propriedades acústicas e não-acústicas (dimensões, geometria, localização e posicionamento no terreno).

Para uma única fonte sonora:

$$L_p(x_i, y_i, z_i) = L_p(x_0, y_0, z_0) - f_A$$

onde

$$f_A = \sum Att$$

O factor f_A é função do tipo de fonte sonora e incluirá efeitos de atenuação devido a dispersão de energia, absorção na atmosfera, efeitos de ventos e turbulência do ar, gradientes de temperatura, reflexão e difusão no solo e em objectos, e efeitos de écran.

A dispersão de energia é do tipo $k \log_{10}(s_i/s_0)$, onde k depende da forma de distribuição da energia na frente de onda e s_i e s_0 são as distâncias dos pontos i e 0 à fonte. Este efeito representa, em geral, o factor de atenuação sonora mais importante. A absorção na atmosfera depende da geometria da frente da onda, do grau de humidade e do conteúdo espectral do sinal sonoro. Enquanto os efeitos dos ventos poderão ter importância em zonas de ventos dominantes com velocidades significativas, os efeitos de variações de temperatura não têm, geralmente, expressão. Os efeitos resultantes de dispersão, reflexão e difracção por objectos assumem particular importância numa malha urbana construída onde o número de superfícies de incidência das ondas sonoras é elevado.

Os pontos de cálculo (x_i, y_i, z_i) localizam-se numa malha regular, onde z_i representa a altura do ponto de cálculo. O factor de atenuação f_{An} depende fortemente da altura, já que o percurso de propagação é calculado num espaço tridimensional. Todos os cálculos são efectuados em três dimensões (3D).

A especificação das emissões sonoras para as diferentes fontes resulta da consideração de diferentes parâmetros.

Para a Carta de Ruído de Odivelas foram consideradas como fontes de ruído determinantes o tráfego rodoviário, ferroviário e o aéreo. Não se consideraram fontes de ruído industrial, visto não terem expressão no espaço do Concelho.

Assim, relativamente a fontes de tráfego rodoviário, os principais parâmetros considerados são:

- o fluxo médio horário e a percentagem de veículos pesados
- as velocidades de circulação dos ligeiros e dos pesados
- o tipo de fluxo existente (fluído, pulsado, acelerado ou desacelerado)
- a largura das vias
- o gradiente da via
- o tipo de pavimento
- o efeito de reflexões múltiplas em edifícios próximos
- tipo de solo circundante
- condições meteorológicas (regime de ventos dominante, temperatura e humidade médias)

Os parâmetros de caracterização das emissões do tráfego ferroviário são:

- a tipologia de construção da linha-férrea (estrutura rígida ou resiliente)
- o tipo de carril utilizado em cada troço da linha-férrea
- o tipo de material circulante em cada troço da linha-férrea
- a velocidade de circulação das composições
- a presença de curvas em cada troço da linha-férrea
- a presença de viadutos ou pontes, bem com de aparelhos de agulhagem.
- tipo de solo circundante

- condições meteorológicas (regime de ventos dominante, temperatura e humidade médias).

Relativamente à caracterização do ruído produzido pelo tráfego aéreo, os principais parâmetros são:

- localização e geometria das rotas de voo
- tipo de operação de voo (aterragem, descolagem, sobrevoo)
- mix de aeronaves (pequena/média/alta tonelagem, a jacto, a hélice)
- número de aeronaves por rota e por operação de voo
- regime de ventos dominante.

Para a Carta de Ruído do Município de Odivelas, foi considerada uma malha de cálculo de 5 m x 5 m como sendo a solução otimizada para o cálculo dos indicadores requeridos.

Verificou-se que malhas mais apertadas, com o consequente aumento parabólico do tempo de cálculo, não conduziam a um maior rigor face ao grau de detalhe exigido. Valores de 10m x 10m, conduziam a aproximações aceitáveis em alguns casos, com a vantagem de maior rapidez de processamento, mas, no entanto, sacrificando-se o detalhe dos resultados nalgumas zonas mais densamente ocupadas.

Adoptou-se, genericamente, a altura de 4 m a partir do solo para os cálculos dos indicadores. Esta é a altura estipulada no novo Regulamento Geral do Ruído para cálculos na elaboração dos mapas de ruído relativamente à exposição ao ruído na proximidade de edifícios. É também a altura estipulada para mapas estratégicos de ruído no Decreto-Lei n.º 146/2006.

Metodologicamente, como anteriormente referido, foram considerados 3 períodos temporais: dia, entardecer e noite. Considera-se o dia entre as 07h00 e as 20h00, o entardecer entre as 20h00 e as 23h00, e a noite entre as 23h00 e as 07h00, conforme estabelecido no Regulamento Geral do Ruído.

Aplicação informática

Como software para o modelo acústico utilizou-se o programa comercial CADNA A, na versão 3.72.131.

Este programa, desenvolvido pela firma alemã DataKustik GmbH, foi ajustado em alguns dos seus aspectos para a situação do Município de Odivelas.

Em face dos programas de cálculo previsional disponíveis no mercado actualmente verificou-se ser um programa que respondia adequadamente às necessidades de cálculo dos níveis de ruído no Concelho e era a ferramenta

tecnologicamente mais avançada para cartografia de ruído em áreas extensas.

Este software permite o cálculo, apresentação e gestão da exposição sonora de grandes áreas sob análise, podendo comunicar e partilhar dados de várias aplicações Windows tal como processadores de texto, folhas de cálculo, bases de dados, programas CAD e aplicações GIS.

O programa possui uma vasta lista de funcionalidades para a importação, exportação e edição de dados cartográficos de vários formatos, como sejam formatos do AutoCAD, ArcView, etc. Algumas das funcionalidades permitem a automatização de tarefas de verificação e de alteração dos dados cartográficos, como seja a função de fechar polígonos abertos.

Para além de produzir mapas de ruído, o programa possui funcionalidades para análise de zonas de conflito bem como para avaliação da exposição das populações ao ruído.

Existem também funcionalidades ao nível da visualização dinâmica do modelo em 3 dimensões o que auxilia à verificação e consistência dos dados cartográficos existentes no modelo bem como ao projecto de objectos mais complexos como sejam pontes, viadutos, túneis e barreiras sonoras.

Para os cálculos das cartas foram utilizados 7 computadores AMD/INTEL de classe 3 GHz e com 2 GB de memória RAM, utilizando-se as capacidades destes computadores a funcionar em simultâneo em rede.

CAPÍTULO 6

Dados de Base

Terrenos e objectos

A Carta de Ruído do Município de Odivelas foi desenvolvida com base em dados referentes ao terreno, às fontes sonoras e ao meio de propagação.

Os dados cartográficos de base foram os disponibilizados pela Câmara Municipal de Odivelas (CMO): cartografia digital do Concelho à escala 1:5.000.

A cartografia disponibilizada pela CMO contém os dados de planimetria essenciais à elaboração dos mapas de ruído. Esses dados consistem na localização em planta das vias rodoviárias e ferroviárias, implantação de edifícios, pontes e viadutos e outras construções, sendo não só necessários ao modelo de cálculo como também à identificação geográfica dos locais.

Os dados altimétricos da cartografia digital incluem curvas de nível cotadas de 5 em 5 metros nas cartas à escala 1:5.000. Além das curvas de nível do solo estão representados pontos com cotas de terreno e a altimetria dos tabuleiros dos viadutos.

Para além dos dados de altimetria já referidos, foram utilizados também os dados facultados pela CMO, referentes às alturas dos edifícios, visto o edificado existente na cartografia digital de base não apresentar qualquer informação altimétrica (cota de telhado). Estes dados continham o número médio de pisos por edifício, abrangendo a maioria do edificado de todo o Concelho. Nos casos omissos, utilizaram-se alturas médias típicas do edificado nessas zonas.

O Grupo de Acústica do CAPS/IST identificou, ainda, as barreiras acústicas implantadas no Concelho de Odivelas.

As barreiras acústicas identificadas encontram-se localizadas junto da auto-estrada A9/CREL e do IC22. De cada uma das barreiras foram registadas a sua localização, extensão, altura e características acústicas.

Estas barreiras acústicas foram integradas no modelo acústico construído.

Tráfego rodoviário

A rede viária do Concelho de Odivelas, considerada como fonte de ruído significativa, foi digitalizada no modelo acústico. As vias de tráfego incluídas como dados de base podem ser classificadas segundo a sua tipologia em auto-estradas, estradas nacionais, estradas municipais e estradas/ruas locais.

Adoptou-se como indicador de importância do ponto de vista das emissões sonoras, um limite inferior do fluxo de tráfego de aproximadamente 8000

unidades TMDA (tráfego médio diário anualizado). Houve, no entanto, casos em que estradas com um menor valor foram também consideradas devido à sua influência nas suas imediações, existindo na base de dados estradas com TMDAs de cerca de 1500 unidades, por terem sido consideradas relevantes em termos relativos.



Figura 6 – Mapa com a rede rodoviária contemplada

Na Figura 6 pode-se visualizar a rede rodoviária considerada para a construção do modelo que deu origem à Carta de Ruído de Odivelas.

A digitalização dos corredores rodoviários foi efectuada sobre o traçado planimétrico das vias.

Nos locais onde as condições de circulação automóvel eram distintas (consoante os sentidos de tráfego), as vias foram divididas em duas independentes, uma por cada sentido.

A digitalização das vias foi feita em segmentos, sendo cada segmento de estrada definido tomando em conta o perfil transversal da via, a inclinação

longitudinal (gradiente da via), a velocidade média de circulação, as condições de aceleração (positiva, negativa ou nula) e a composição de tráfego. Estes requisitos são impostos pelo modelo de simulação francês NMPB-Routes-96, adoptado para os cálculos, conforme indicado no Capítulo 7.

As velocidades médias de circulação nos diferentes troços das vias foram registadas individualmente *in loco*, para viaturas ligeiras e pesadas. As condições de aceleração do tráfego, bem como os diferentes tipos de pavimento, foram também observados *in loco* pelo Grupo de Acústica e Controlo de Ruído do CAPS/IST.

Os diversos segmentos de estrada com as respectivas características estão contemplados na base de dados de tráfego rodoviário, incluída no modelo acústico.

Para a composição de tráfego nas diferentes vias foram utilizadas:

- contagens de tráfego direccionais efectuadas nas horas de ponta pela Transitec em 45 postos, (30 em Novembro 2008 e 15 em Março 2009), no âmbito do “*Estudo prospectivo da mobilidade no Concelho de Odivelas*”;
- contagens de tráfego em secção efectuadas das 6h00 às 22h00 pela Transitec em 5 postos, (30 em Novembro 2008), também no âmbito do “*Estudo prospectivo da mobilidade no Concelho de Odivelas*”;
- contagens adicionais efectuadas pelo Grupo de Acústica e Controlo de Ruído do CAPS/IST em 30 postos, no mês de Outubro de 2009;
- dados fornecidos pela telemática da EP – 5 postos de contagem

Todos os dados referentes às estradas com as respectivas características, que contabilizam 394 segmentos distintos de via, estão contemplados na base de dados de tráfego rodoviário, que se apresenta no Anexo III.

Tráfego ferroviário

O tráfego ferroviário no Concelho de Odivelas ocorre apenas na zona sul da Freguesia de Odivelas, sendo por isso uma fonte de ruído bastante localizada.

A circulação ferroviária processa-se apenas na Linha Amarela do Metropolitano de Lisboa, na secção que se desenvolve à superfície, entre as estações do Sr. Roubado e Odivelas.

Para a caracterização do tráfego ferroviário foram recolhidos dados sobre o material circulante, mais precisamente sobre o comprimento das composições do metro da Linha Amarela, a velocidade de circulação no troço Sr. Roubado – Odivelas, e, ainda, sobre a frequência de passagem dos comboios.

As composições em circulação actualmente são:

- Unidades triplas eléctricas (UTE) série ML99, com comprimento igual a 48,5 m, e velocidade máxima de 72 km/h.

O tipo de infra-estrutura ferroviária, sendo também importante para a caracterização da fonte de ruído ferroviário, foi igualmente identificada e caracterizada. Neste caso, trata-se de carril embebido no viaduto entre as estações do Sr. Roubado e Odivelas.

A velocidade de circulação foi medida *in loco* pelo Grupo de Acústica e Controlo de Ruído do CAPS/IST. Os dados referentes à circulação ferroviária encontram-se em forma tabular no Anexo II.

Tráfego Aéreo

O ruído de tráfego aéreo, devido essencialmente às operações de descolagem e aterragem no Aeroporto da Portela, presente no Concelho de Odivelas tem uma expressão bastante reduzida. Por razões de ordem meteorológica (direcção dos ventos), a maior parte (cerca de 70 %) das descolagens de aeronaves são efectuadas para norte do aeroporto a partir da pista 3, não sobrevoando directamente o Concelho de Odivelas. Algumas descolagens são efectuadas a partir da pista 35, existindo, neste caso, rotas mais próximas do Concelho de Odivelas, mas, mesmo assim, o ruído de tráfego aéreo apenas se faz sentir na parte leste das Freguesias de Olival Basto e da Póvoa de Sto. Adrião.

Os dados necessários para a caracterização do ruído de tráfego aéreo dividem-se em três secções: aeroporto, rotas e mix de aviões.

Um aeroporto é definido pelo seu ponto PRA (ponto de referência do aeroporto) e pela localização e extensão das suas pistas. Geralmente, a cada pista física correspondem duas pistas, uma em cada sentido de utilização, dependendo este da direcção dos ventos. São dados de caracterização das pistas a sua altitude, a sua orientação, a sua extensão e o *ponto de posição de partida e ponto de posição de soleira*.

As rotas são definidas pela projecção horizontal dos percursos das aeronaves por trajecto/destino. As rotas utilizadas para a previsão do ruído de tráfego aéreo são as que se encontravam em vigor em Dezembro 2008.

Os aviões que compõem o mix que utiliza o Aeroporto da Portela foram distribuídos em classes de acordo com a classificação constante do Anexo 16 da ICAO (International Civil Aviation Organisation). A estas classes ICAO foram relacionadas as classes de potência existentes na base de dados da norma alemã AZB (1999), visto, à data, ser a única base de dados disponível no espaço europeu com todos os parâmetros necessários à caracterização das emissões sonoras dos diferentes grupos de aeronaves. Esta base de dados é também a recomendada no documento "Recomendação da Comissão de 6 de Agosto de 2003 relativa às orientações sobre os métodos de cálculo provisórios revistos

para o ruído industrial, o ruído das aeronaves e o ruído rodoviário e ferroviário, bem como dados de emissões relacionados (2003/613/CE)".

A cada classe de aviões estão associados perfis tipo de descolagem e de aterragem, bem como níveis de ruído em função dos níveis de potência exibidos por cada classe para estas diferentes operações de voo.

A distribuição actualizada dos aviões por rotas e por pistas é apresentada no Anexo III.

CAPÍTULO 7

Modelo

Foi construído um modelo acústico 3-D para o Concelho de Odivelas contendo (i) as bases de dados dos terrenos e objectos (edifícios e barreiras acústicas), (ii) a base de dados das vias de tráfego rodoviário, (iii) a base de dados da via de tráfego ferroviário, (iv) as bases de dados das fontes de ruído de tráfego aéreo e (v) os resultados das simulações e cálculos.

O software utilizado permite a exportação destes dados segundo os formatos mais usuais, como seja DXF, SHP, Excel, TXT, etc.

As Figuras 7, 8 e 9 ilustram um exemplo dos dados de base cartográficos utilizados na construção do modelo acústico e visualização do modelo tridimensional obtido para uma dada zona do Concelho (Odivelas Parque – IC17).

Para as simulações, foram adoptados distintos métodos de cálculo.

O modelo de simulação de ruído de tráfego rodoviário usado foi a norma francesa NMPB-Routes-96/XPS 31-133 conjuntamente com os dados de emissão referidos no *“Guide du Bruit des transports terrestres – CETUR 1980”*. Esta é a norma recomendada no Decreto-Lei n.º 146/2006 e também no documento do Instituto do Ambiente *“Directrizes para elaboração de mapas de ruído”*, de Junho 2008, para o cálculo de ruído de tráfego rodoviário.

O cálculo do ruído de tráfego ferroviário foi baseado na norma holandesa RMR96/SRMII, mais precisamente descrita em *“Reken- en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaï '96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 November 1996”*, recomendada no Decreto-Lei n.º 146/2006.

Os cálculos referentes ao ruído de tráfego aéreo utilizaram o método internacional descrito no documento ECAC.CEAC Doc. 29 *“Report on Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports”*, 1997, em conjunto com as classes de aeronaves incluídas na base de dados da norma alemã AZB (1999).

Esta norma ECAC.CEAC Doc. 29 é recomendada tanto no Decreto-Lei n.º 146/2006 como pelas directrizes da Agência Portuguesa do Ambiente.



Figura 7 – Fotografia de uma zona de Odivelas (IC17)



Figura 8 – dados de base do modelo acústico – exemplo para a zona da Figura 7, com curvas de nível, pontos cotados, edificado e implantação das vias de tráfego

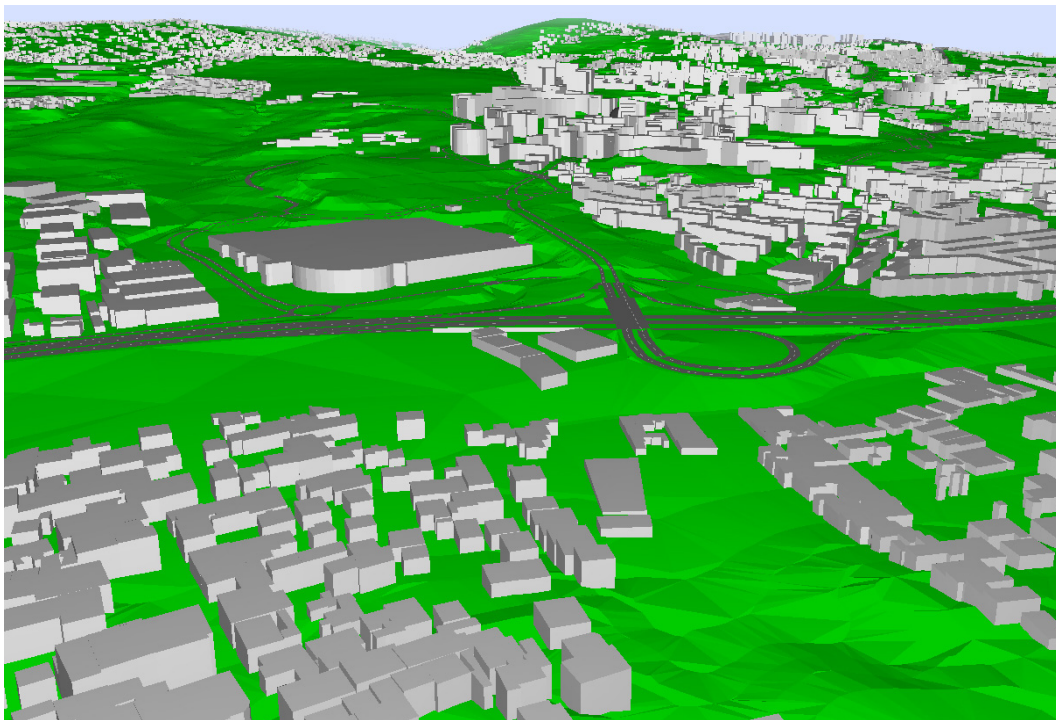


Figura 9 – Modelo 3D do terreno com vias de tráfego ajustadas e edificado implantado – zona da Figura 7

Convém referir que o indicador escolhido para a representação do ruído é o $L_{Aeq(LT)}$ que resulta dos valores das emissões médias anuais. Para a obtenção deste indicador é necessário considerar as correcções meteorológicas relativas a um período anual, as quais são principalmente influenciadas pelo regime de ventos existente na área de avaliação. No concelho de Odivelas, os ventos predominam do quadrante Norte. Estas correcções atmosféricas foram contempladas no modelo de propagação.

Os dados relativos às frequências dos rumos predominantes dos ventos foram obtidos através da normal climatológica da estação de observação meteorológica de Lisboa/Geofísico (535). Estes dados são representativos da situação anual climatérica na zona da Grande Lisboa, sendo a cidade mais próxima de Odivelas para a qual existe esta informação.

Estes dados sobre os regimes dos ventos dominantes (ver Figuras 10 e 11) foram utilizados directamente na previsão do ruído de tráfego aéreo e ferroviário, e, foram utilizados para derivar as requeridas condições de propagação do som favorável e homogénea, utilizadas na previsão do ruído rodoviário (norma NMPB/XPS 31-133).

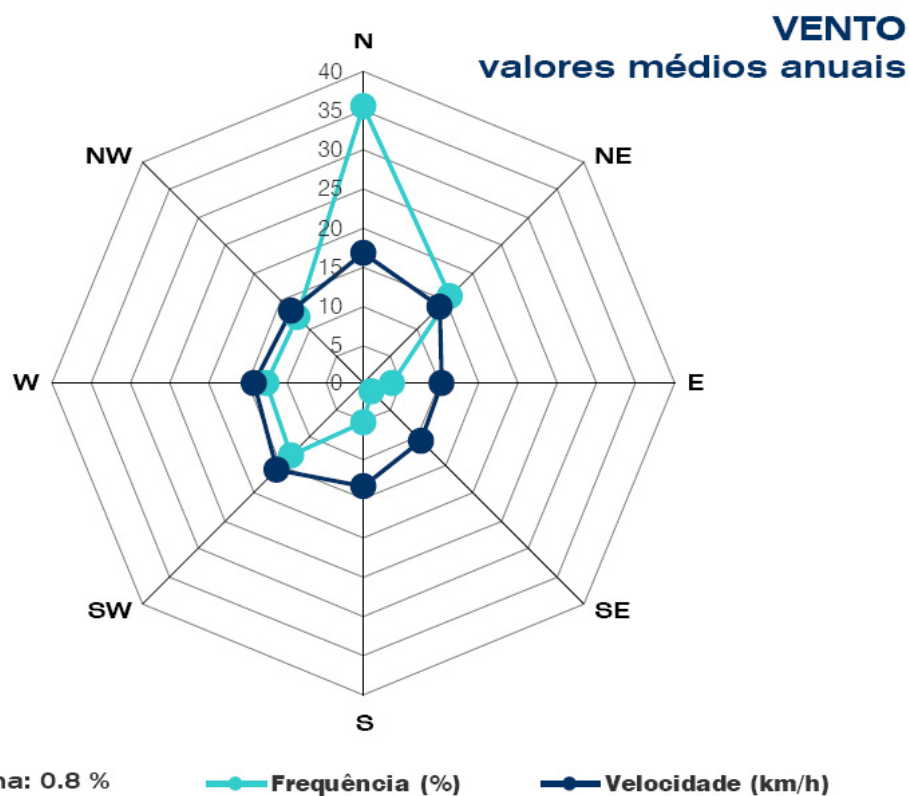


Figura 10 – Regime de ventos – normal climatológica Lisboa Geofísico (535)

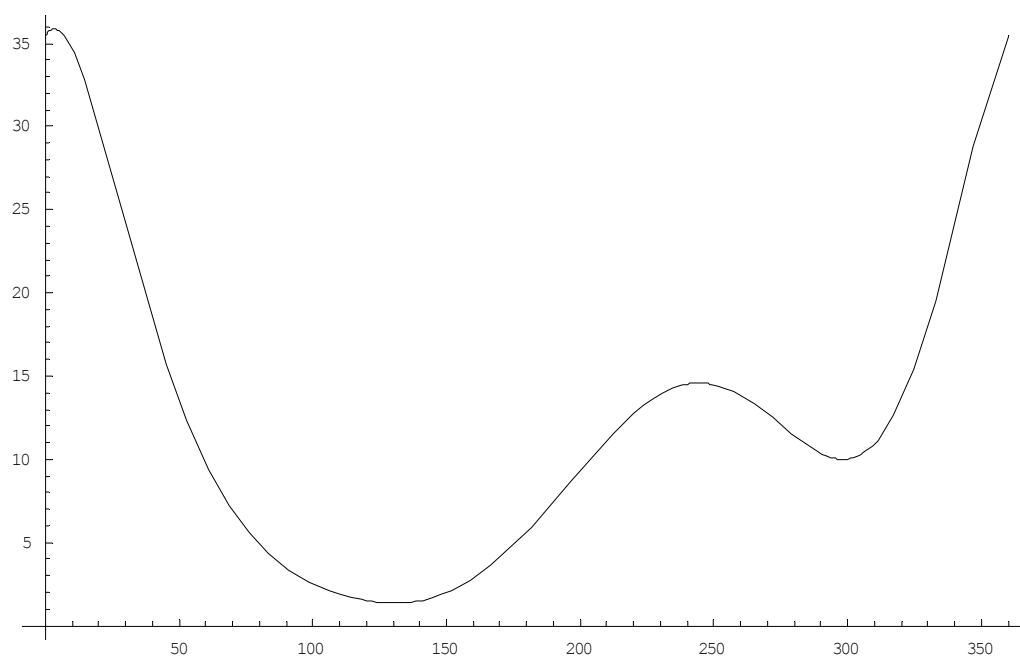


Figura 11 – Regime de ventos – frequência de ocorrência interpolada por quadrante (em graus)

Resumo do Modelo Acústico

Apresentam-se, seguidamente, as características do modelo acústico final obtido, bem como os principais parâmetros de cálculo utilizados para a produção da Carta de Ruído de Odivelas.

Características do modelo:

- Área mapeada: 27 km²
- Comprimento da rede rodoviária: 140 km
- Comprimento da rede ferroviária: 1,7 km
- Categoria de comboios da base de dados do modelo RMR96/SRMII usada para o ML99: categoria 7, referente a metros e eléctricos rápidos com freios de discos
- N.º de rotas aéreas consideradas: 30
- Classes de aeronaves AZB99 utilizadas: S2, S5, S6 e PROP2
- N.º de edifícios/outras construções: 31 187
- N.º de pontes/viadutos: 40
- Extensão / n.º de barreiras: 1,7 km / 16.

Principais parâmetros de cálculo:

- Altura dos receptores de avaliação: 4,0 m
- Malha de cálculo / n.º de pontos de cálculo: 5m x 5m / 1 058 192
- Erro implícito: 0,2 dBA
- Raio de procura de fontes desde ponto de imissão (recepção): 1500 m
- N.º reflexões nos objectos: 1
- Parâmetros reflexões: distância fonte-receptor – 500 m, distância fonte-reflector – 50 m, distância receptor-reflector – 50 m
- Difracção horizontal e vertical considerada
- Efeito de solo considerado para as fontes espectrais
- Condições meteorológicas levadas em conta para o cálculo do ruído de tráfego rodoviário, ferroviário e aéreo.

CAPÍTULO 8

Aferição do Modelo

O processo de aferição e validação do modelo acústico para o Concelho de Odivelas constou de duas fases distintas complementares.

A 1ª fase de validação consistiu na calibração dos dados cartográficos e sua correcção através da análise visual tridimensional do modelo da área, sobretudo dos terrenos e objectos e das fontes emissoras de ruído e suas zonas envolventes.

Na Figura 12 seguinte, mostram-se imagens retiradas de vídeos de visualização 3-D do modelo do Concelho de Odivelas.

A observação do modelo virtual permite detectar falhas, incorrecções ou problemas ao nível de cotas, geometria ou outros aspectos da envolvente física da área em análise.

O mesmo se aplica, igualmente, às fontes de ruído, essencialmente estruturas de tráfego rodoviário e ferroviário.

Trata-se de uma fase fundamental para a consecução dos objectivos dos trabalhos, a qual foi executada antes de se proceder às simulações de ruído.

A 2ª fase de validação consistiu na aferição dos resultados das simulações do modelo com os valores de níveis sonoros medidos no ambiente exterior.

Para tal, foi efectuado um programa extenso de medições acústicas em condições reais em locais criteriosamente seleccionados em toda a área do Concelho de Odivelas.

As medições experimentais foram efectuadas com sonómetros de geração recente, homologados pelo Instituto Português da Qualidade e calibrados pelo Laboratório de Metrologia do Instituto de Soldadura e Qualidade. Os procedimentos experimentais seguiram as recomendações da Norma Portuguesa NP-1730.

Esta fase é igualmente delicada e complexa na medida em que os dados de base reflectem valores médios de longo prazo, conforme exigido pelas normas em vigor. Portanto, a avaliação experimental de valores de longo prazo exige uma colecção extensa de amostras de sinais de ruído ambiente em períodos de tempo e condições (essencialmente atmosféricas) distintas.

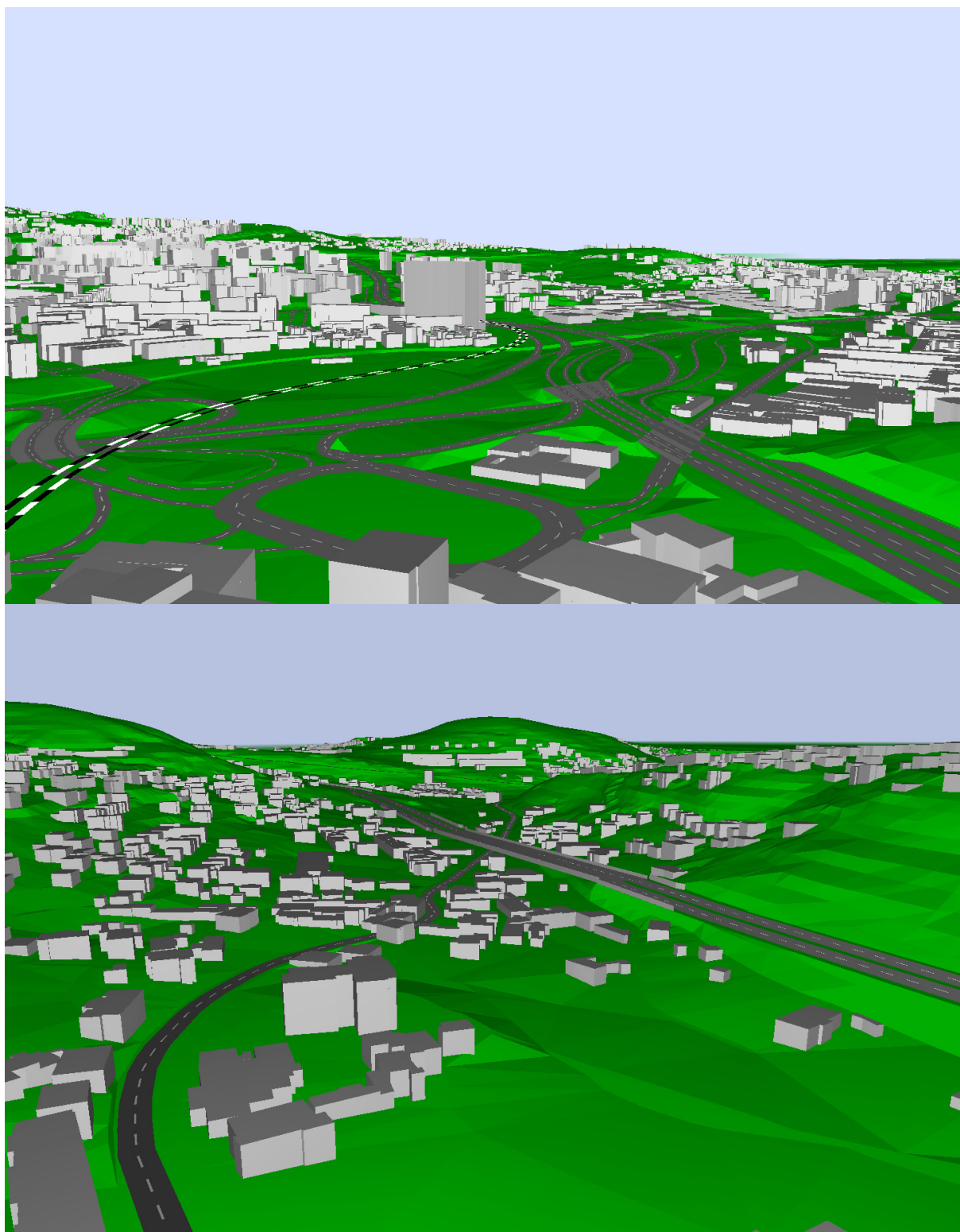


Figura 12. Imagens 3-D para visualização do modelo de Odivelas

A avaliação experimental consistiu em medições dos níveis sonoros resultantes da circulação de tráfego rodoviário, efectuadas durante os três períodos do dia em vigência, dia, entardecer e noite, em 13 locais representativos da área mapeada.

No Anexo I, apresentam-se resultados dos trabalhos de aferição do modelo. Indicam-se os locais de medição, os valores registados localmente, os resultados das simulações e os diferenciais encontrados.

Para o indicador L_d (Anexo I), o valor médio dos desvios foi de - 0,4 dBA, com um desvio padrão de + 1,2 dBA, e a mediana obtida foi de -0,5 dBA. Para o mesmo indicador, o valor médio dos desvios absolutos foi de apenas + 1,0 dBA, com um desvio padrão de + 0,8 dBA.

Relativamente ao indicador L_e , o valor médio dos desvios foi de + 0,1 dBA, com um desvio padrão de + 1,0 dBA, e a mediana obtida foi de + 0,1 dBA. Para esta mesma tabela, o valor médio dos desvios absolutos foi de apenas + 0,7 dBA, com um desvio padrão de + 0,6 dBA.

Em relação ao indicador L_n , o valor médio dos desvios foi de + 1,0 dBA, com um desvio padrão de + 1,6 dBA, e a mediana obtida foi de + 0,8 dBA. Para esta mesma tabela, o valor médio dos desvios absolutos foi de apenas + 1,4 dBA, com um desvio padrão de + 1,2 dBA.

Finalmente, relativamente ao conjunto de todos os indicadores, o valor médio dos desvios foi de + 0,1 dBA, com um desvio padrão de + 1,4 dBA, e a mediana obtida foi de + 0,7 dBA. Para esta mesma tabela, o valor médio dos desvios absolutos foi de apenas + 1,0 dBA, com um desvio padrão de + 0,9 dBA.

Estes são valores estatísticos excelentes e revelam uma precisão muito grande nos valores do modelo. Sublinhe-se que as recomendações constantes do documento "*Computation and Measurement – Progress Report June 2001*" do *EU Noise Policy Working Group 3 on Noise Mapping* referem que o valor de exactidão requerido no mapeamento de zonas urbanas deverá ser inferior a aproximadamente 4 dBA.

A validação do modelo exigiu a introdução de alguns novos dados de tráfego rodoviário e a correcção de alguns dados de base.

A conclusão desta análise e aferição, em que houve já pequenas correcções e/ou ajustes, permitiu considerar o modelo do Concelho de Odivelas como validado. Procedeu-se, então, aos trabalhos de cálculo e simulação e elaboração das Cartas de Ruído.

Apresentam-se nos capítulos seguintes os resultados deste trabalho.

A partir dos resultados é possível tecer um conjunto de considerações gerais sobre o ruído ambiente no Município de Odivelas.

CAPÍTULO 9

Cartas de Ruído do Município de Odivelas

Foram elaboradas as Cartas de Ruído para a totalidade da área do Concelho de Odivelas.

As cartas de ruído são apresentadas em papel e, também, em formato digital (formatos PDF (Adobe) e SHP (ArcView)).

As Cartas de Ruído foram elaboradas para:

- Ruído global, indicador L_{den}
- Ruído global, indicador L_n
- Ruído rodoviário, indicador L_{den}
- Ruído rodoviário, indicador L_n

Estes indicadores de ruído ambiente são apresentados em intervalos de 5 dBA, desde os 45 dBA até aos 75 dBA. Foram incluídos, na representação, também os intervalos $] -\infty, 45 [$ e $[75, \infty [$ de modo a cobrir toda a gama de valores dos índices considerados.

A cada intervalo foi atribuída uma cor distinta. Foi utilizado o código de cores especificado na Norma NP-1730, Parte 2.

As cartas de ruído são apresentadas em formato A3, nas escalas 1:10.000 e 1:30.000.

As cartas na escala 1:10.000 permitem uma análise com um detalhe apropriado a intervenções para gestão e redução do ruído urbano.

As segundas permitem uma visão global de toda a área do Concelho de Odivelas e são, por isso, adequadas para uma análise macroscópica global.

Todas estas cartas em formato A3 são apresentadas em volume independente.

As Cartas de Ruído Global, para os dois indicadores, L_{den} e L_n , podem, também, ser observadas nas Figuras 13 e 14 seguintes.

A elaboração das cartas de ruído em formato digital, especificamente no formato vectorial SHP, seguiu as disposições constantes do documento "Recomendações para a Organização dos Mapas Digitais de Ruído", da Agência Portuguesa do Ambiente.

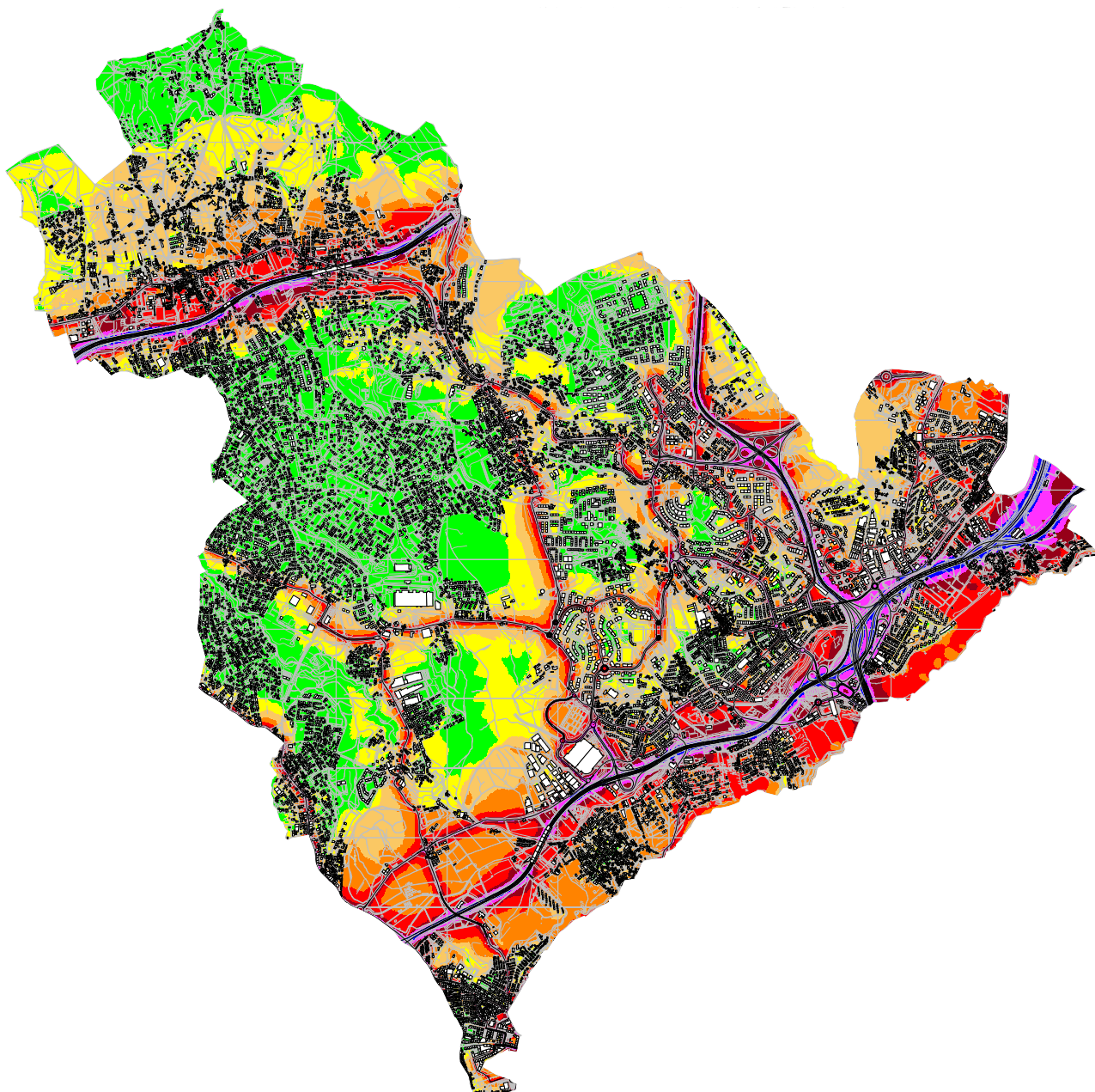


Figura 13. Mapa de Ruído Global do Concelho de Odivelas – Indicador L_{den}

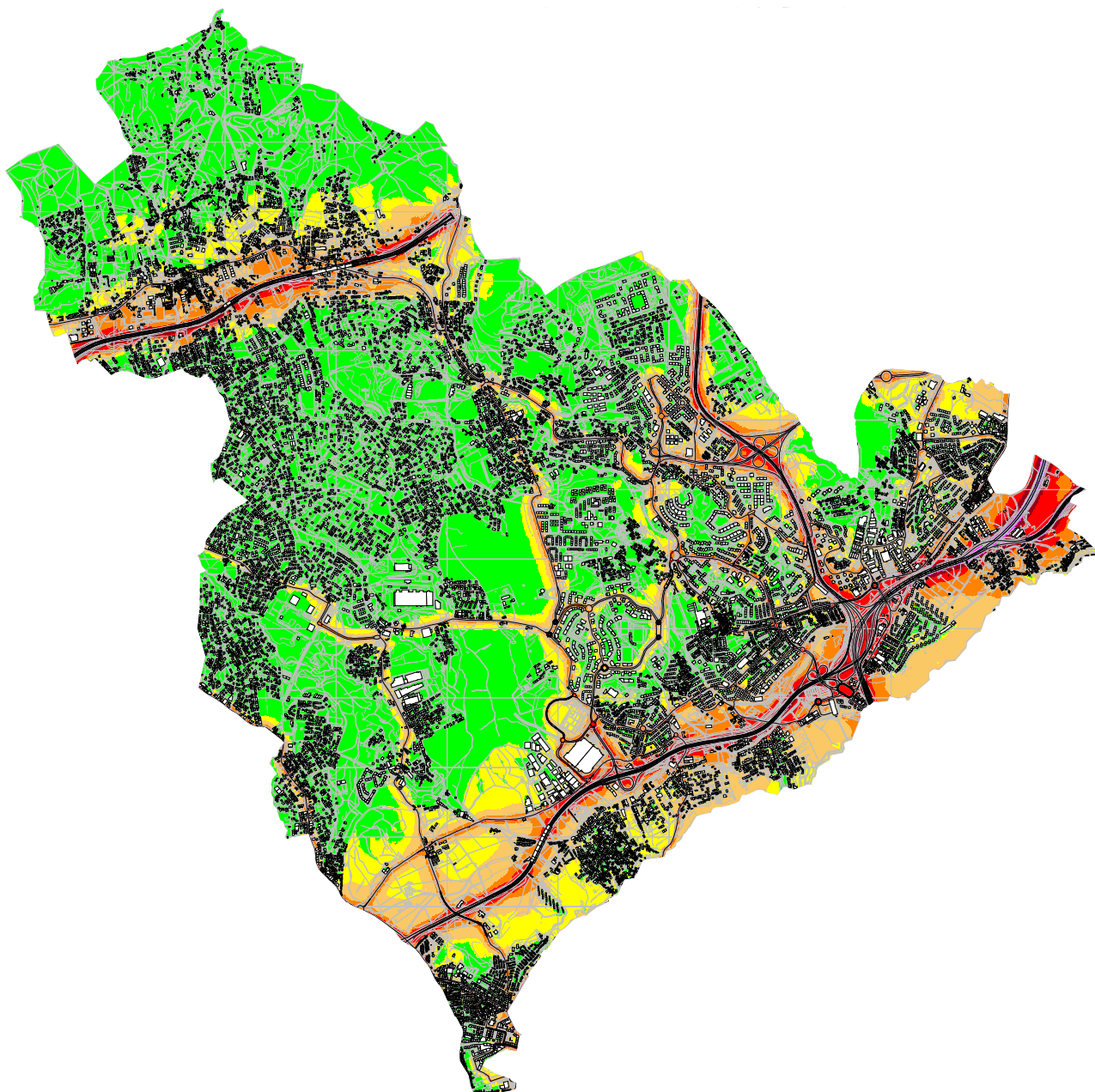


Figura 14. Mapa de Ruído Global do Concelho de Odivelas – Indicador L_n

CAPÍTULO 10

Ruído Ambiente no Concelho de Odivelas

A análise macroscópica da Carta de Ruído do Município de Odivelas permite identificar as fontes de ruído mais importantes. Permite, ainda, observar os locais expostos a níveis de ruído L_{den} superiores a 65 dBA, e a níveis de ruído L_n superiores a 55 dBA.

A observação da Carta de Ruído do Município de Odivelas revela, como seria de esperar, a importância do tráfego rodoviário no ambiente sonoro do Concelho.

A presente carta de ruído revela que são os eixos viários principais os que geram níveis de ruído mais significativos em termos dos indicadores L_{den} e L_n , nomeadamente a A9/CREL, IC22, IC17/CRIL, e A8, e também a EN8, EN250-2 e a EN542.

A A9/CREL gera níveis de ruído elevados em toda a sua extensão. Observam-se valores de L_{den} elevados em torno da A9/CREL até uma distância média de aproximadamente 100 m da estrada, podendo em alguns locais esta distância chegar aos 170 m. Níveis de L_n elevados podem ser registados até uma distância média de cerca de 140 m da estrada, chegando em algumas zonas até aos 200 m.

Refira-se, ainda, que a presença de algumas barreiras, colocadas junto a esta via rodoviária, não parece ser eficaz, como seria desejável, para reduzir os níveis de ruído para valores mais aceitáveis.

Saliente-se, também, a presença da EN 250, a norte da A9/CREL, e que devido a um volume de tráfego já considerável, gera também ruído que vai concorrer para os níveis totais na zona circunscrita entre ambas estas estradas.

Finalmente, sublinhe-se, que existem vários edifícios para uso habitacional, e também um estabelecimento de ensino (Escola secundária de Caneças), dentro da faixa circundante à A9/CREL com níveis $L_{den} > 65$ dBA e $L_n > 55$ dBA.

Na envolvente do IC22 registam-se, também, valores elevados dos indicadores de ruído. Assim, observam-se valores de L_{den} e L_n elevados até uma distância média de aproximadamente 60 m da estrada, podendo em casos extremos atingir-se uma distância de 85 m. Refira-se, neste caso, também, a existência de vários edifícios habitacionais, bem como quatro estabelecimentos de ensino (Escolas Básicas Vasco Santana), na proximidade do IC22, que estão sujeitos a níveis $L_{den} > 65$ dBA e $L_n > 55$ dBA.

O IC17/CRIL constitui-se como uma das mais importantes fontes de ruído rodoviário no espaço do Concelho, sendo responsável por valores de L_{den} e L_n

elevados num corredor de largura média de cerca de 200 m, podendo, em casos extremos, este corredor alcançar uma largura maior que os 320 m.

Existem também vários edifícios de habitação na proximidade da via sujeitos a níveis $L_{den} > 65$ dBA e $L_n > 55$ dBA, principalmente na zona junto ao Nó de Odivelas com o IC22 e a A8.

A A8 tem uma influência pouco extensiva no espaço do Concelho, visto apenas um troço com aproximadamente 800 m se situar dentro dos seus limites. No entanto, e também devido à influência do ruído originado pelo IC17/CRIL, podem-se observar níveis de ruído elevados a distâncias de até os 250 m de distância da via.

Em torno da EN8, EN250-2 (desde a Cidade de Odivelas) e EN542 podem-se também observar níveis de ruído de tráfego rodoviário elevados, tanto para o indicador L_{den} , como para o indicador L_n . Nestes casos, existem muitos edifícios de habitação, bem como alguns estabelecimentos de ensino, sujeitos a níveis $L_{den} > 65$ dBA e $L_n > 55$ dBA na proximidade destas vias, principalmente por estas vias, em grande parte, atravessarem zonas urbanas com densa ocupação humana.

Relativamente às vias rodoviárias locais, salienta-se a zona da Pontinha, zona circundante do Odivelas Parque, zona da Cidade de Odivelas e zona da Ramada, onde existem várias vias de tráfego rodoviário intenso que provocam níveis sonoros elevados em seu redor, existindo, também, nestes casos, muitos edifícios de habitação sujeitos a níveis $L_{den} > 65$ dBA e $L_n > 55$ dBA.

Em relação ao ruído de tráfego ferroviário, este tem pouca expressão na área do Concelho de Odivelas, dado existir apenas uma linha-férrea, a Linha Amarela do Metropolitano de Lisboa.

Esta linha, tem um elevado número de passagens por dia, mas, no entanto, as velocidades de circulação em jogo são bastante reduzidas (45 – 60 km/h), o que em conjugação com o facto de a linha estar implantada em viaduto com pequenos muretes de protecção, reduz a influência do ruído observado junto ao solo (4 m). Assim, nas imediações da linha podem-se observar valores de L_{den} que não excedem os 55 dBA e valores de L_n que não excedem os 50 dBA. No entanto, é de esperar que os níveis observados a alturas da ordem de grandeza da altura do viaduto, sejam substancialmente maiores, podendo alcançar valores de L_{den} de cerca de 65 dBA e valores de L_n de cerca de 60 dBA, junto a algumas fachadas de edifícios situados perto da linha (Amorosa).

Finalmente, em relação ao ruído de tráfego aéreo, a influência no espaço do Concelho é, também, pouco significativa em termos dos indicadores L_{den} e L_n .

Esta observação advém do facto de não existirem rotas de voo situadas directamente por cima do Concelho de Odivelas. A principal influência é, pois, devida às rotas de descolagem com origem na pista 35 do Aeroporto da

Portela de Lisboa (para norte), que se situam a mais de 1000 m (em planta) do extremo oeste do Concelho. Saliente-se que o número de descolagens ligadas a estas rotas é de apenas 3% em relação às descolagens totais para norte. A maioria das descolagens é pois efectuada a partir da pista 3 em direcção nordeste, por rotas que já não influenciam, em termos de ruído, a zona do Concelho de Odivelas.

Deste modo, podem observar-se valores do indicador L_{den} acima dos 45 dBA, mas sempre inferiores aos 55 dBA, apenas nas Freguesias de Olival de Basto e da Póvoa de St.º Adrião. Em relação ao indicador L_n , os níveis observados situam-se sempre abaixo dos 45 dBA.

Finalmente, saliente-se que os locais onde se pode constatar alguma influência, tanto do ruído de tráfego ferroviário como do ruído de tráfego aéreo, são zonas expostas a níveis elevados de ruído de tráfego rodoviário, pelo que a referida influência perde consideravelmente a sua importância.

CAPÍTULO 11

Desenvolvimentos Futuros

A Carta de Ruído do Município de Odivelas constitui uma ferramenta dinâmica que fornece informação, dados e elementos para gestão dos espaços e do ambiente e para intervenções de várias ordens no Município. As suas capacidades não se esgotam, contudo, nas Cartas que agora se apresentam.

A presente Carta de Ruído, desenvolvida ao nível estratégico para fins de integração no PDM, pode migrar (com uma fase complementar de alargamento das bases de dados) para um grau de pormenor superior, no sentido de apresentar o detalhe necessário para o desenvolvimento de planos de pormenor e da gestão urbanística de pormenor. A Carta de Ruído de Odivelas de Pormenor permitirá uma análise de detalhe que servirá de instrumento fundamental para gestão do espaço urbano e do seu ambiente sonoro. Essa ferramenta permitirá simular cenários de desenvolvimento e de urbanização de novas áreas, de alteração de tráfegos ou de construções e analisar os resultados em termos de afectação do ambiente sonoro. Esta informação é fundamental para a elaboração dos Planos de Urbanização e dos Planos de Pormenor a serem realizados na área do Município.

O mapa de densidades de tráfego (com codificação colorida) no Concelho permitirá uma visão global que poderá ser correlacionada com os mapas de ruído.

O modelo permite, ainda, obter um indicador global para o ruído na área de Odivelas. Este indicador tem a vantagem de uma comparação com outras cidades e com situações futuras após evolução e/ou intervenções municipais.

A elaboração de mapas de conflito permitirá identificar, de forma clara e facilmente perceptível, tanto pelos técnicos como pelas populações, as áreas onde ocorram eventuais situações de incumprimento dos limites legais em vigor. A hierarquização destas áreas por grandeza dos desvios estabelece as prioridades das intervenções que constarão dos planos de redução de ruído.

Outra capacidade da carta de ruído é a quantificação da exposição ao ruído das populações, em diferentes intervalos de níveis de ruído, em diferentes períodos de referência. Estes números serão indicadores de incomodidade dos cidadãos, devida ao ruído. Estes dados são requisitos do Decreto-Lei n.º 146/2006 e da Directiva 2002/49/EC, para aglomerações com mais de 100.000 habitantes, caso já de Odivelas, em sede da segunda fase de implementação, a partir de 2012.

O Plano Municipal de Redução de Ruído, que constitui exigência do Regulamento Geral do Ruído, no seu Artigo 8º, terá por base as informações constantes das cartas de ruído agora elaboradas. Estas cartas constituirão ferramentas de base e de aferição dos resultados a atingir.

As informações das cartas de ruído, em formato digital, podem ser integradas no Sistema de Informação Geográfica municipal, como novas camadas de informação da base de dados sobre o ambiente.

Todas estas capacidades constituem caminhos de novos desenvolvimentos e alternativas complementares para a Carta de Ruído do Município de Odivelas.

Lisboa, 31 de Dezembro de 2009

Diogo Alarcão
Eng., PhD.

J. L. Bento Coelho
Eng., MSc., PhD., Coordenador

Bibliografia

Livro Verde da Comissão Europeia, Futura Política de Ruído, Comissão das Comunidades Europeias, COM (96), 1996.

Decreto-Lei n.º 146/2006 de 31 de Julho, que transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de Junho de 2002 relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, rectificado pela Declaração de Rectificação n.º 57/2006 de 31 de Agosto.

Regulamento Geral do Ruído, Decreto-Lei n.º 9/2007, 17 de Janeiro de 2007, rectificado pela Declaração de Rectificação n.º 18/2007 de 16 de Março.

Directiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de Junho de 2002 relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente.

Recomendação da Comissão de 6 de Agosto de 2003 relativa às orientações sobre os métodos de cálculo provisórios revistos para o ruído industrial, o ruído das aeronaves e o ruído rodoviário e ferroviário, bem como dados de emissões relacionados (2003/613/CE).

Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure, European Commission Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN), Position Paper, Dezembro 2003; versão 2, Fevereiro 2006.

Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído, Instituto do Ambiente, Junho 2008.

Recomendação para a selecção de métodos de cálculo a utilizar na previsão de níveis sonoros, Direcção Geral do Ambiente, Setembro 2001.

Recomendações para a Organização dos Mapas Digitais de Ruído, Instituto do Ambiente, Junho 2008.

Position Paper on EU Noise Indicators, EU Noise Policy Working Group on noise indicators, 1999.

Cost Study on Noise Mapping and Action Planning, European Commission – DGXI D.3 Urban Environment, COWI, 1999.

EU Noise Policy WG4 Common Understanding on Noise Mapping, 1999.

Leitfaden Lärminderungsplanung, Ministerium für Umwelt, N. und F. des L. Schleswig-Holstein, 1999.

Danish experience in monitoring noise exposure, and necessary steps towards procuring data for uniform European mapping of environmental data, Danish Environmental Protection Agency, Copenhagen, 1997.

Noise Mapping – A way forward in Environmental Noise Management, Noise & Vibration Worldwide, 17-20 December 1998,

Le Bruit dans la Ville, Conseil Economique et Social, Ed. Jean-Pierre Gualazzi, 1998.

Umweltsituation in Österreich, Umweltbundesamt Federal Environment Agency, Austria, 1998.

Lärm und seine dauerhafte Minderung durch kommunale Planung, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, 2000.

Linee guida per l'elaborazione di piani comunali di risanamento acustico, Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, 1998.

A report on the Production of Noise Maps of the City of Birmingham, Environmental Services Department, Birmingham City Council, October 1999.

Noise abatement in European towns and cities, Strategies, concepts and approaches for local noise policy, European Academy of the Urban Environment, 1999.

Norma Portuguesa NP-1730. *Acústica. Descrição e medição do ruído ambiente. Parte 1. Grandezas fundamentais e procedimentos. Parte 2. Recolha de dados relevante para o uso de solos*. 1996.

XP S 31-133:2001, *Acoustique – Bruit des infrastructures de transports terrestres – Calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques*, AFNOR, 2001

Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores, CETUR 1980

ISO 9613. *Acoustics. Attenuation of sound during propagation outdoors. Part 1. Calculation of the absorption of sound by the atmosphere. Part 2. General method of calculation*.

SRMII - "Standard-Rekenmethode II", - "Reken- en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer". 20 November 1996.

ECAC/CEAC Doc. 29 – European Civil Aviation Conference Document 29, "Report on Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports", 2nd edition, 1997

AZB 1975 – Bekanntmachung der Datenfassungssysteme für die Ermittlung von Lärmschutzbereichen an zivilen (DES) und militärischen Flugplätzen (DES-MIL) sowie eine Anleitung zur Berechnung. Der Bundesminister des Innern, GMBI. Ausg. A, S. 125, 1975.

AZB 1999 - *Neue zivile Flugzeugklassen für die Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen* (Entwurf), Umweltbundesamt, Berlin 1999

D. Bertoni, *Noise abatement strategies in urban áreas: the role of local authorities*, Proc. Euronoise 2003, Nápoles, Maio 2003.

J. L. Bento Coelho, J. R. Mateus, M. J. Palma, A. M. Almeida e C. Patrício, *Noise Mapping of Road Traffic Noise in Portugal*, Proc. INTERNOISE 2000, 6-3577, 2000.

J. L. Bento Coelho and M. J. Palma, *Lisbon Noise Map*, Proc. INTERNOISE 2000, 6-3968, 2000.

J. L. Bento Coelho e M. J. Palma, *Noise Mapping in Urban and Non-Urban Areas*, Proc. Euronoise 2001, 2001.

J. L. Bento Coelho, *Urban Noise Mapping –Strategies and Objectives*, Proc. 8th International Congress of Sound and Vibration, Hong Kong, Julho 2001.

J. L. Bento Coelho, *Noise Mapping and Noise Reduction Plans as Urban Noise Management Tools*, Proc. Euronoise 2003, Nápoles, Maio 2003.

J. L. Bento Coelho, *Noise Maps and Noise Action Plans for Urban Noise Management*, Proc. 10th International Congress on Sound and Vibration, 2003, Stockholm, Julho 2003.

M. Boubezari e J. L. Bento Coelho, *Towards a qualitative noise map based on measurement and perception, the case of Rossio square in Lisbon*, Proc. Tecniacustica 2003, Bilbao, Outubro 2003.

M. Boubezari e J. L. Bento Coelho, *Towards Qualitative Sound Maps with Differentiated Sources*, Proc. ICA 2004.

Christine Bourbon, *Cartes de bruit stratégiques pour la Région de Bruxelles-Capitale*, ècho-bruit, Juin 2003, N°. 102, p. 31-35.

Laurent Droin, *A l'ecoute de la Ville : articulation entre outils et expertise*, ècho-bruit, Juin 2003, N°. 102, p. 23-26.

C. Fagotti and A. Poggi, *Il Rumore a Firenze. Dieci Anni di Studio (1987 – 1996) del Rumore Urbano da Traffico*, Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana, 1998.

Yann Françoise, *La cartographie dynamique du bruit routier à Paris*, ècho-bruit, Juin 2003, N°. 102, p. 27-30.

J. Hinton, *Noise Mapping – An effective way of communicating information to the public?*, Proc. INTERNOISE 2000, 4-2247, 2000.

D. Manvell, L. Winberg e P. J. Henning, *Managing Urban Noise in Cities – An Integrated Approach to Mapping, Monitoring, Evaluation and Improvement*, Proc. INTERNOISE 99, 2-1037, 1999.

M. J. Palma e J. L. Bento Coelho, *Cartografia de ruído da cidade de Lisboa*, Proc. Tecniacustica 2000, ACUSTICA 2000, 2000.

M. J. Palma and J. L. Bento Coelho, *Noise Mapping as a Tool for the Development of Urban Areas*, Revista Acústica, special issue, Vol. XXXIII, ISBN 84-87985-07-6, 2002.

Joel V. C. P. Paulo e J. L. Bento Coelho, *Previsão de Ruído de Tráfego Ferroviário*, Proc. ACUSTICA 98, 509, 1998.

C. Popp, *Communicating noise to the public without talking in technical jargon*, Proc. INTERNOISE 2000, 4-2241, 2000.

C. Popp, *Noise abatement planning in Germany – Experiences and consequences of the EU Directive on the Assessment of Environmental Noise*, Proc. Euronoise 2003, Nápoles, Maio 2003.

W. Probst, *Noise Mapping – A powerful technique for prediction, evaluation and assessment of noise in cities*, Proc. ACUSTICA 98, 521, 1998.

W. Probst e B. Huber, *Calculating and assessing road traffic noise*, Acoustics Bulletin, Vol. 26 No. 2, 12, 2001.

D. Soulage e C. Aujard, *The use of noise maps for the communication to general public and professionals*, Proc. INTERNOISE 2000, 4-2262, 2000.

B. Valadas, M. Guedes e J. L. Bento Coelho, *Ruído Ambiente em Portugal*, Direcção Geral do Ambiente, 1996.

Anexo I – Avaliação Experimental

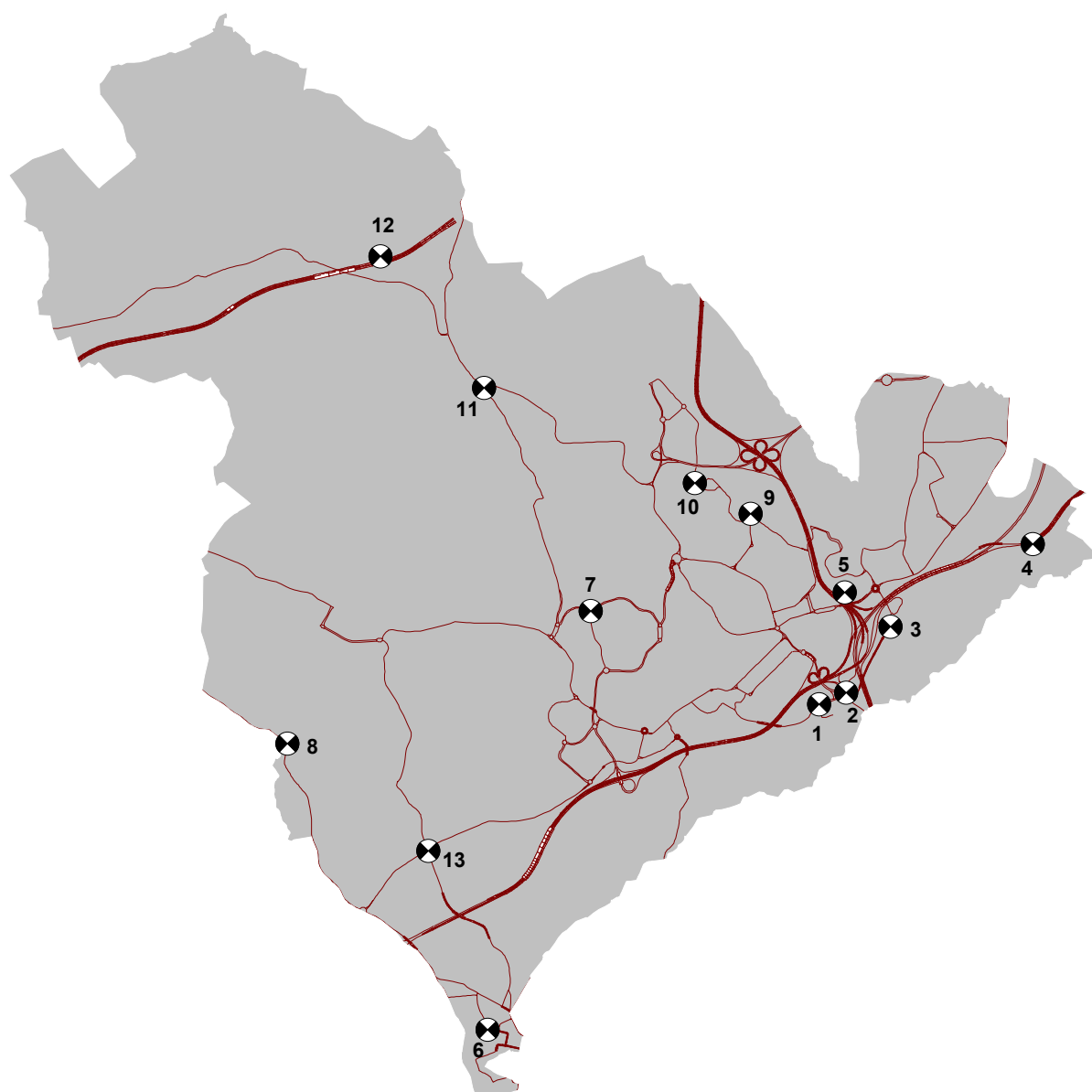


Figura A1.1 – Mapa com a distribuição dos locais de medição

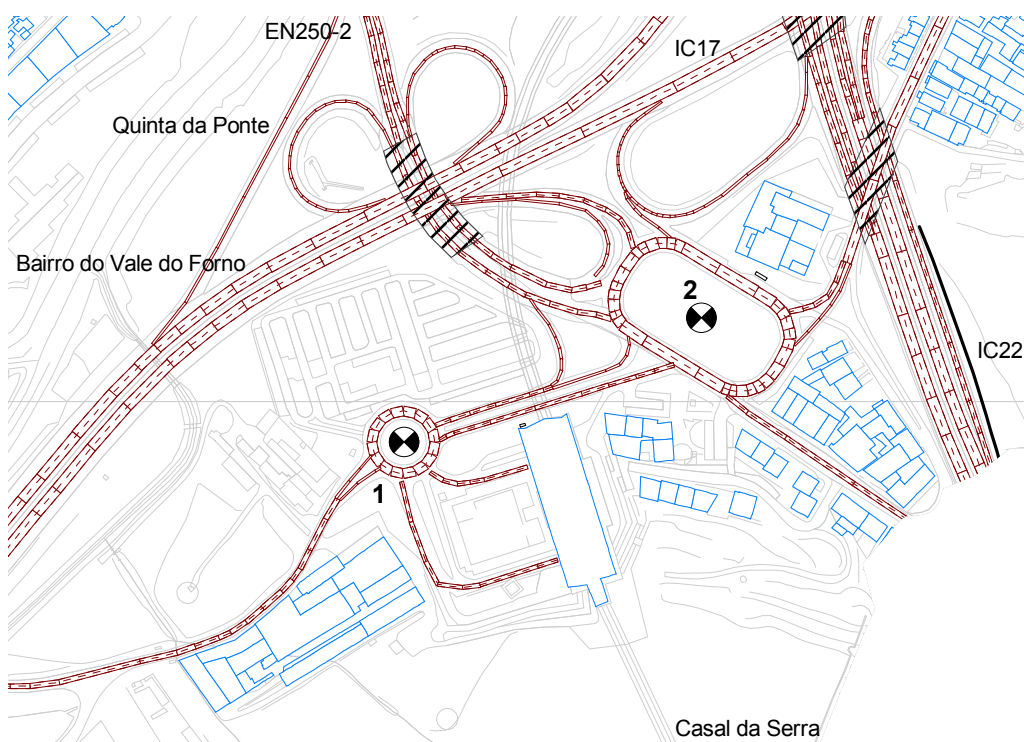


Figura A1.2 – Local 1 – Rua Sr. Roubado e Local 2 – Rot. Pedro Álvares Cabral

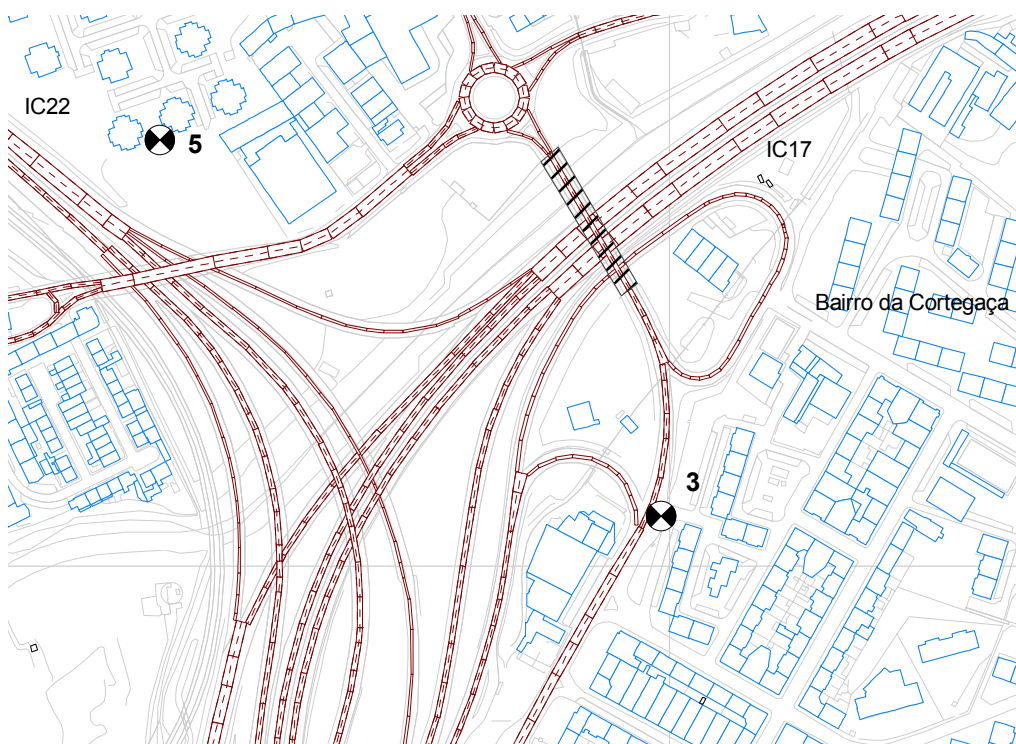


Figura A1.3 – Local 3 – Rua de Angola (Olival de Basto) e Local 5 – IC22 (B.º Codível)

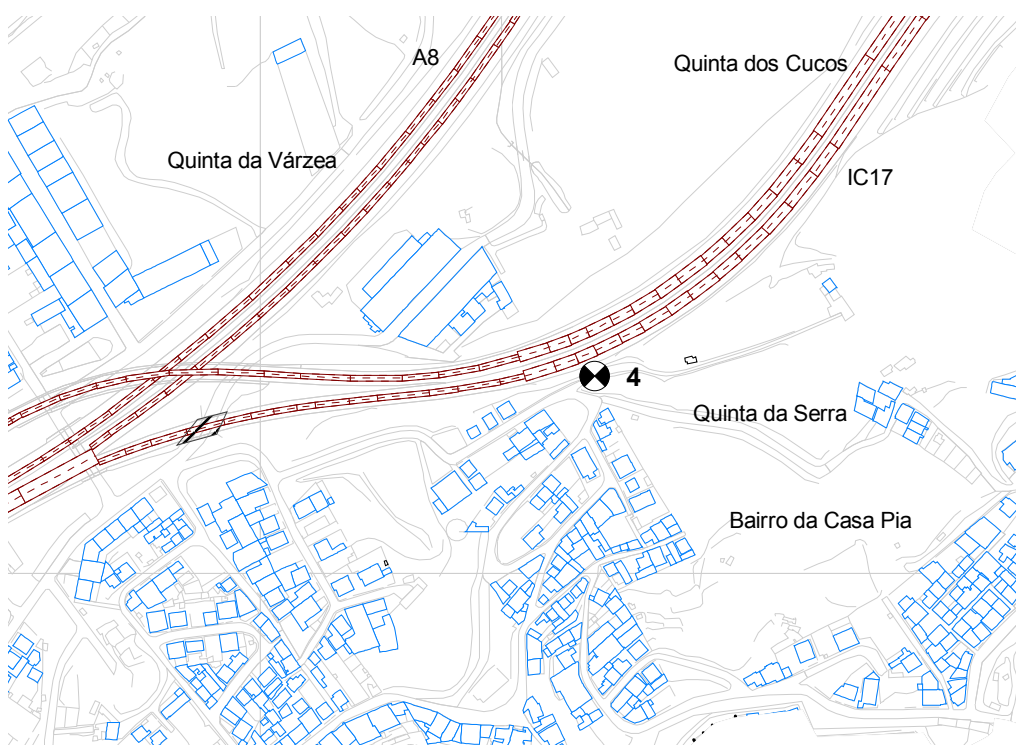


Figura A1.4 – Local 4 – IC17/A8 (Qt.ª da Serra)

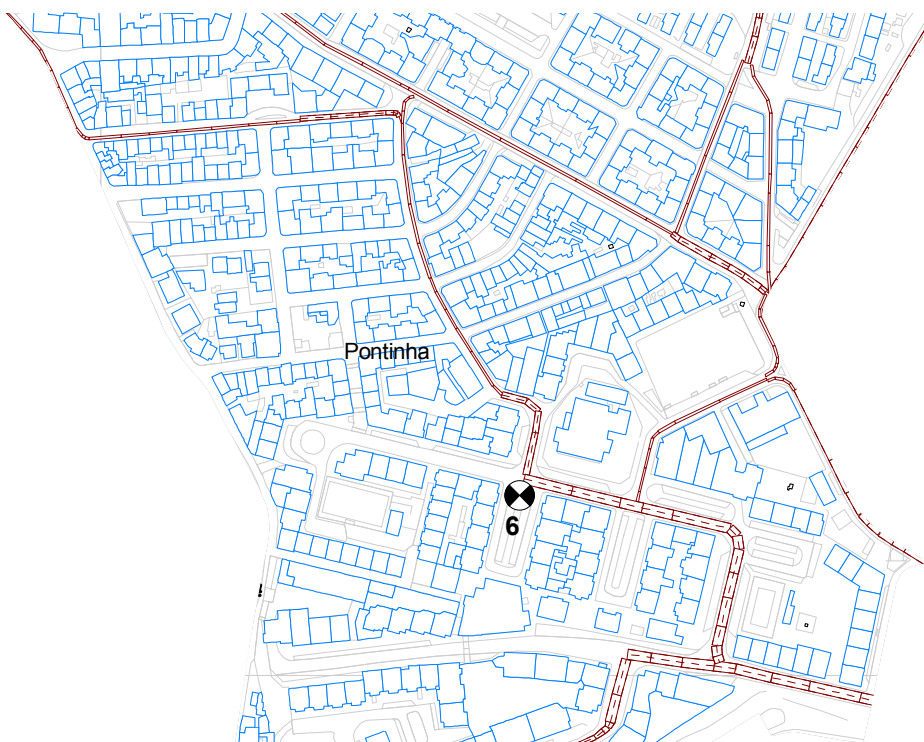


Figura A1.5 – Local 6 – Av. de São Pedro (Pontinha)



Figura A1.6 – Local 7 – Praça de Portugal (Casal do Alvito)



Figura A1.7 – Local 8 – Rua da Liberdade - EN542 (Presa)

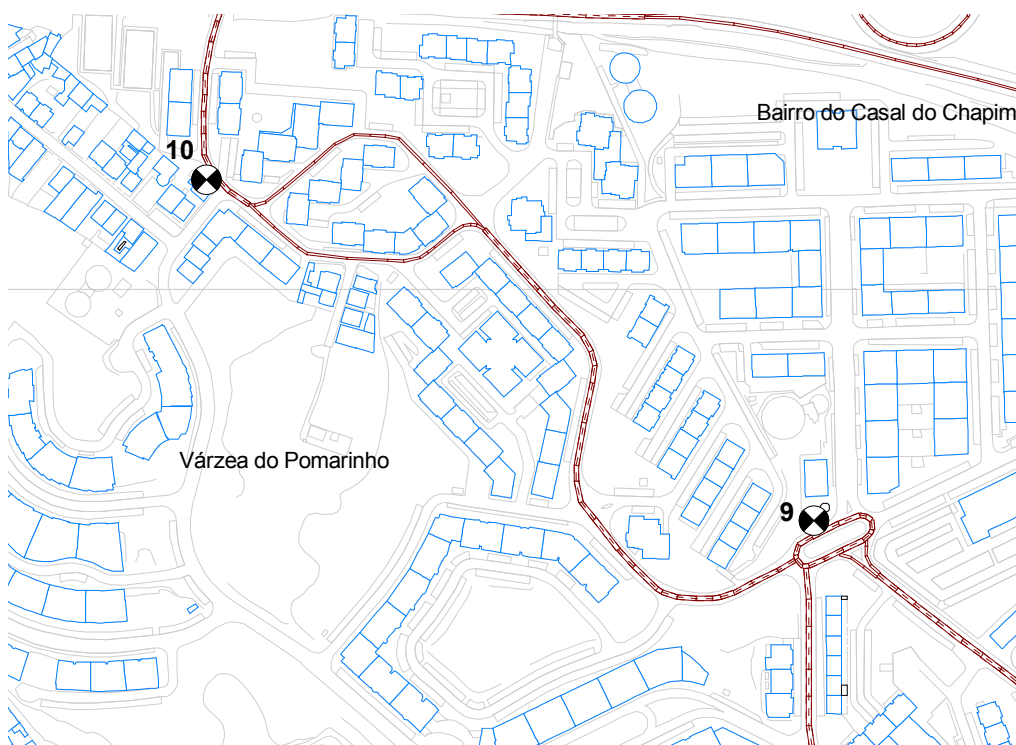


Figura A1.8 – Local 9 – Pç.ª Soares dos Reis e Local 10 – Av. da Liberdade (Várzea do Pomarinho)

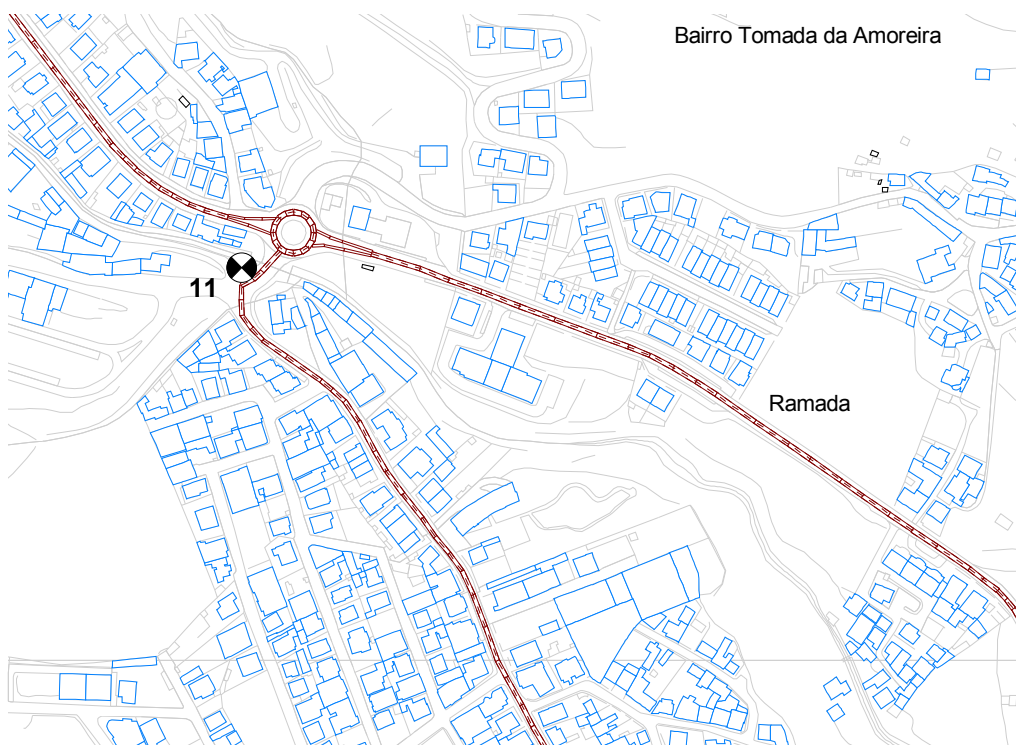


Figura A1.9 – Local 11 – Rua Alfredo Ruas (Ramada)

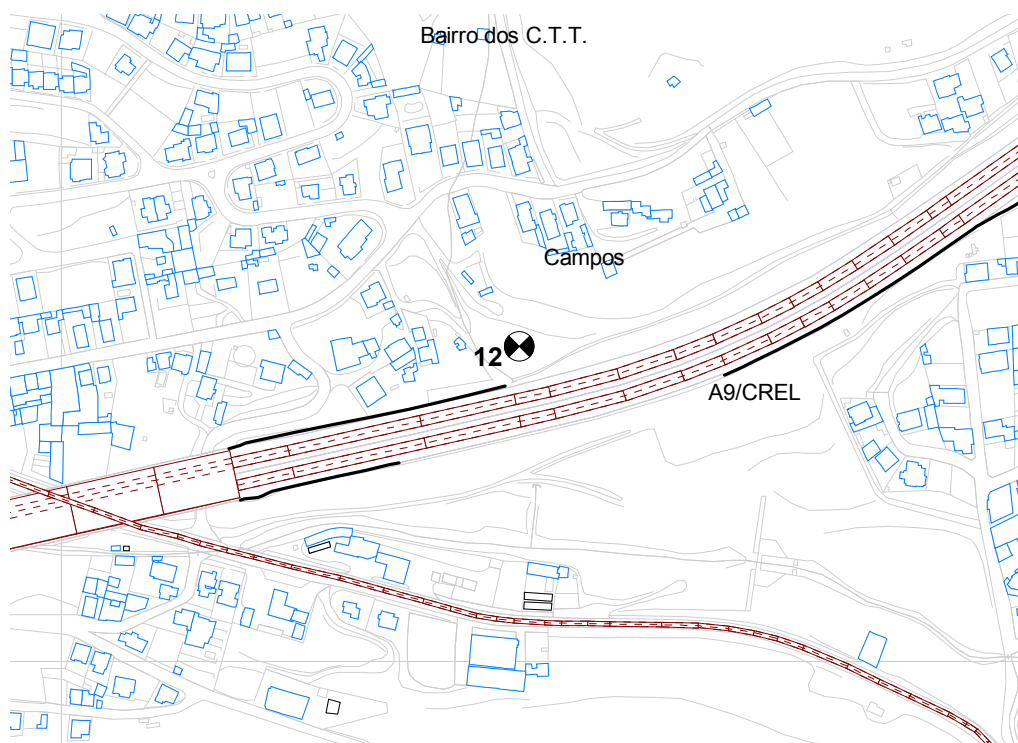


Figura A1.10 – Local 12 – A9/CREL (B.º dos CTT)

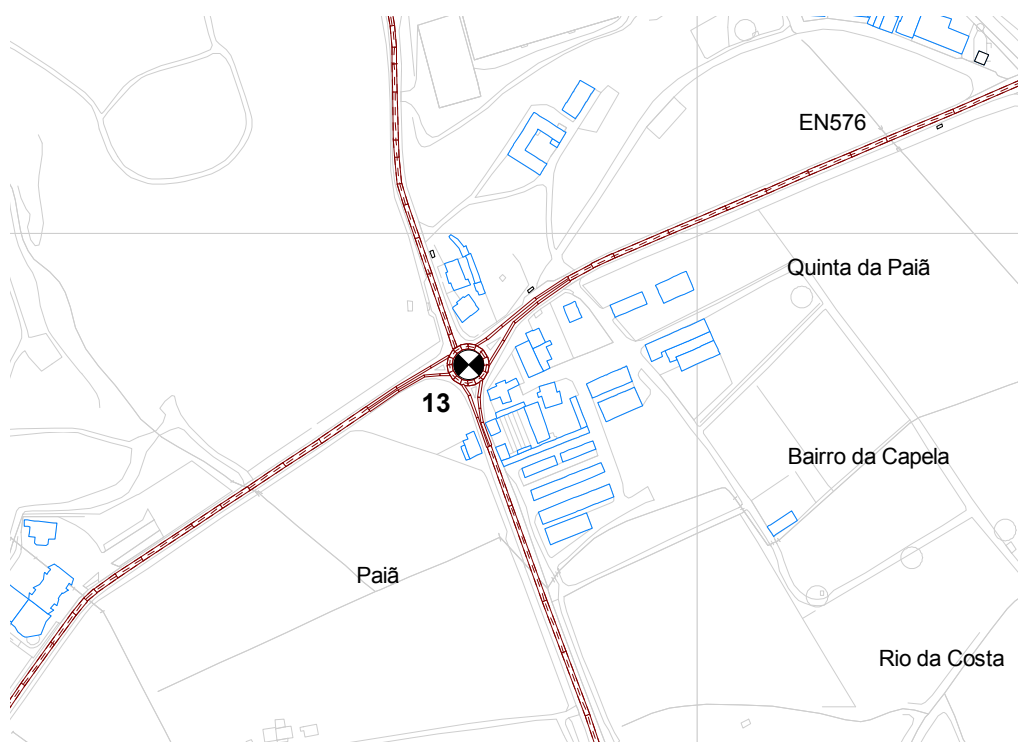


Figura A1.11 – Local 13 – Estrada da Paiã – EN576 (Paiã)

Tabela A1.1 – Comparação entre valores medidos e previstos, indicadores L_d (dia), L_e (entardecer) e L_n (noite)

Ponto de Medição		Valores medidos [dBA]			Valores previstos [dBA]			Desvios [dBA]		
		L_d	L_e	L_n	L_d	L_e	L_n	L_d	L_e	L_n
1	Rua do Sr. Roubado	65,3			65,3			0,0		
2	Rot. Pedro Álvares Cabral	63,9	65,6	61,9	64,5	64,8	60,3	-0,6	0,8	1,6
3	Rua de Angola (Olival Basto)	67,8	68,7	62,4	68,2	66,8	59,3	-0,4	1,9	3,1
4	IC17/A8 (Qt.ª da Serra)	75,2			75,0			0,2		
5	IC22 (B.º Codivel)	62,3	63,0	58,3	64,5	62,9	56,0	-2,2	0,1	2,3
6	Av. São Pedro (Pontinha)	59,0	55,0	55,0	60,4	56,3	55,0	-1,4	-1,3	0,0
7	Pça de Portugal (Casal do Alvito)	59,0	56,8	53,2	59,5	57,1	53,7	-0,5	-0,3	-0,5
8	Rua da Liberdade (EN542)	68,9			68,6			0,3		
9	Pça Soares dos Reis (Várzea do Pomarinho)	62,2	60,0	51,7	62,9	60,0	52,9	-0,7	0,0	-1,2
10	Av. Liberdade (Várzea do Pomarinho)	68,1			65,6			2,5		
11	Rua Alfredo Ruas (Ramada)	65,8	63,8	60,2	65,3	63,1	60,3	0,5	0,7	-0,1
12	A9/CREL (B.º dos CTT)	64,0			66,2			-2,2		
13	Estrada da Paiã/Rua Pedro A. Cabral (Paiã)	68,4	66,9	63,1	69,7	67,7	60,4	-1,3	-0,8	2,7

Anexo II – Dados de Tráfego Ferroviário

Tabela A2.1 – Linha Amarela do Metro de Lisboa, passagens médias diárias e características típicas do material circulante

Tipologia de Comboios, Origem e Destino	Período diurno	Período entardecer	Período nocturno	Compri- mento [m]	Vel. Máx. [km/h]	% travões disco
2x UTE ML99, Sr. Roubado ↔ Odivelas	236	42	42	97	60	100

Anexo III – Dados de Tráfego Aéreo

Tabela A3.1 – Distribuição do tráfego aéreo pelas diferentes rotas de voo

Tráfego Aéreo - Movimentos em 365 Dias (Dados referentes a 2008)

PISTA	ROTA	Classes AZB - dia (07h00-20h00)				Classes AZB - ent (20h00-23h00)				Classes AZB - noite (23h00-07h00)				N.º Movimentos			
		PROP2	S2	S5	S6	PROP2	S2	S5	S6	PROP2	S2	S5	S6	DIA	ENT	NOITE	24 H
P I S T A 3	BUSEN 9N	249	0	5356	967	38	0	808	146	21	0	457	82	6572	991	560	8123
	GAIOS 9N	572	0	3724	205	86	0	562	31	49	0	318	18	4501	679	384	5564
	GANSU 8N	0	0	0	2146	0	0	0	324	0	0	0	183	2146	324	183	2653
	LIGRA 8N	0	0	55	0	0	0	8	0	0	0	5	0	55	8	5	69
	MORAS 9N	196	1360	6428	14	30	205	969	2	17	116	548	1	7998	1206	682	9886
	ABRAT 8N	534	0	12475	614	81	0	1881	93	46	0	1064	52	13623	2054	1162	16839
	REAL 9N	239	0	4195	0	36	0	633	0	20	0	358	0	4434	669	378	5481
	TROIA 8N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	POBOD 8N	0	0	3131	251	0	0	472	38	0	0	267	21	3383	510	289	4181
P I S T A 5	ATERR 03	1561	1196	30860	3664	235	180	4654	553	133	102	2632	313	37281	5622	3180	46083
	BUSEN 9N	27	0	157	0	4	0	24	0	2	0	13	0	184	28	16	227
	GAIOS 9N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	GANSU 8N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	LIGRA 8N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	MORAS 9N	0	0	443	0	0	0	67	0	0	0	38	0	443	67	38	547
	ABRAT 8N	0	0	82	0	0	0	12	0	0	0	7	0	82	12	7	101
	REAL 9N	0	0	521	0	0	0	79	0	0	0	44	0	521	79	44	644
	TROIA 8N	0	0	165	0	0	0	25	0	0	0	14	0	165	25	14	204
P I S T A 2 1	POBOD 8N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ATERR 35	134	0	6685	0	20	0	1008	0	11	0	570	0	6818	1028	582	8428
	BUSEN 2S	66	0	1419	650	10	0	214	98	6	0	121	55	2135	322	182	2640
	GAIOS 2S	0	0	1007	121	0	0	152	18	0	0	86	10	1128	170	96	1394
	GANSU 2S	0	0	297	616	0	0	45	93	0	0	25	53	913	138	78	1129
	LIGRA 2S	0	0	0	331	0	0	0	50	0	0	0	28	331	50	28	409
	MOMAS 9S	53	468	2343	7	8	71	353	1	5	40	200	1	2870	433	245	3548
	ABRAT 2S	0	0	3859	214	0	0	582	32	0	0	329	18	4073	614	347	5035
	REAL 9S	132	0	1346	0	20	0	203	0	11	0	115	0	1478	223	126	1826
	TROIA 2S	0	0	404	0	0	0	61	0	0	0	34	0	404	61	34	500
	POBOD 2S	0	0	1042	68	0	0	157	10	0	0	89	6	1110	167	95	1372
	ATERR 21	251	468	11730	2009	38	71	1769	303	21	40	1000	171	14458	2180	1233	17871
TOTAL: 144754																	

Anexo IV – Dados de Tráfego Rodoviário

Nome	ID	v/h dia	v/h ent	v/h noite	%p dia	%p entard	%p noite	km/h ligeiros	km/h pesados	Tipo fluxo	Tipo via	Tipo superficie	RQ
A8	A8_LO_1	2664	1864	452	5,8	5,8	5,8	110	85	Fluido	motorway	smooth asph	RQ 14
A8	A8_OL_1	2664	1864	452	5,8	5,8	5,8	110	85	Fluido	motorway	smooth asph	RQ 14
A9	A9	1325	927	225	5,9	5,9	5,9	120	90	Fluido	motorway	smooth asph	7
A9	A9_1	1325	927	225	5,9	5,9	5,9	120	90	Fluido	motorway	smooth asph	7
ACCESS17IC_1	ACCESS17IC_1	667	375	90	5,5	5,5	5,5	40	40	Pulsado	fed. Road	smooth asph	RQ 10.5
ACCESS17IC_10	ACCESS17IC_10	305	171	41	10	10	10	45	45	Desacelerado	fed. Road	smooth asph	1.5
ACCESS17IC_10	ACCESS17IC_10.1	610	343	82	10	10	10	45	45	Desacelerado	fed. Road	smooth asph	1.5
ACCESS17IC_11	ACCESS17IC_11	305	171	41	10	10	10	45	40	Acelerado	fed. Road	smooth asph	1.5
ACCESS17IC_12	ACCESS17IC_12	222	124	29	5	5	5	50	50	Fluido	fed. Road	smooth asph	1.5
ACCESS17IC_2	ACCESS17IC_2	445	250	60	5	5	5	50	50	Fluido	fed. Road	smooth asph	RQ 10.5
ACCESS17IC_3	ACCESS17IC_3	1065	599	143	6,7	6,7	6,7	50	50	Fluido	fed. Road	smooth asph	RQ 10.5
ACCESS17IC_3.1	ACCESS17IC_3.1	1065	599	143	6,7	6,7	6,7	50	50	Fluido	fed. Road	smooth asph	RQ 10.5
ACCESS17IC_4	ACCESS17IC_4	867	488	117	5	5	5	40	35	Acelerado	fed. Road	smooth asph	RQ 10.5
ACCESS17IC_5	ACCESS17IC_5	1065	599	143	6,7	6,7	6,7	40	35	Desacelerado	fed. Road	smooth asph	RQ 10.5
ACCESS17IC_6	ACCESS17IC_6	280	157	37	0	0	0	40	35	Fluido	fed. Road	smooth asph	1.5
ACCESS17IC_7	ACCESS17IC_7	250	140	33	0	0	0	40	35	Fluido	fed. Road	smooth asph	1.5
ACCESS17IC_8	ACCESS17IC_8	800	450	108	10	10	10	50	45	Desacelerado	fed. Road	smooth asph	RQ 9
ACCESS17IC_9	ACCESS17IC_9	100	56	13	5	5	5	50	45	Desacelerado	fed. Road	smooth asph	1.5
ACCESSCARRICHE	ACCESSCARRICHE	2420	1362	326	4,1	4,1	4,1	40	40	Fluido	fed. Road	smooth asph	RQ 9
ACCESSIC22_1	ACCESSIC22_1	1150	647	155	6,2	6,2	6,2	60	55	Fluido	fed. Road	smooth asph	RQ 9
ACCESSIC22_2	ACCESSIC22_2	588	331	79	6,1	6,1	6,1	40	35	Desacelerado	fed. Road	smooth asph	2
ACCESSIC22_3	ACCESSIC22_3	564	317	76	6,4	6,4	6,4	40	40	Fluido	fed. Road	smooth asph	2
ACCESSOIC17_1	ACCESSOIC17_1	1033	581	139	3,8	3,8	3,8	60	55	Fluido	fed. Road	smooth asph	RQ 9
ACCESSOIC17_2	ACCESSOIC17_2	333	187	44	3,8	3,8	3,8	55	50	Fluido	fed. Road	smooth asph	1.5
ACCESSOIC17_3	ACCESSOIC17_3	666	374	89	3,8	3,8	3,8	60	55	Desacelerado	fed. Road	smooth asph	1.5
ACCESSOIC17_4	ACCESSOIC17_4	333	187	44	3,8	3,8	3,8	45	40	Pulsado	fed. Road	smooth asph	2.5
ACCESSOIC17_5	ACCESSOIC17_5	666	374	89	3,8	3,8	3,8	50	45	Pulsado	fed. Road	smooth asph	2.5
ACCESSSANTERO	ACCESSSANTERO	414	233	55	2,9	2,9	2,9	35	35	Fluido	fed. Road	smooth asph	RQ 9
ACCESSSTOESTEVAO	ACCESSSTOESTEVAO	343	193	46	5,2	5,2	5,2	40	35	Fluido	local road	smooth asph	RQ 9
ALAMEDAACA	ALAMEDAACA	536	301	72	6,8	6,8	6,8	40	35	Fluido	local road	smooth asph	RQ 9

ALAMPORTOPINHEIRO	ALAMPORTOPINHEIRO	224	126	30	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	35	Fluido	local road	smooth asph	RQ 9
Av. 25 de Abril	AV25ABRIL_1	106	59	14	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	35	Desacelerado	local road	smooth asph	1.5
Av. 25 de Abril	AV25ABRIL_2	106	59	14	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	30	Acelerado	local road	smooth asph	1.5
Av. 25 de Abril	AV25ABRIL_3	213	119	28	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	40	Pulsado	local road	smooth asph	RQ 9
Av. 25 de Abril	AV25ABRIL_4	192	108	25	4	4	4	4	4	30	Pulsado	local road	smooth asph	2
Av. 25 de Abril	AV25DEABRIL_1	1479	832	199	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	30	Pulsado	local road	smooth asph	6.5
Av. 25 de Abril	AV25DEABRIL_1.1	233	131	31	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	30	Pulsado	local road	smooth asph	6.5
Av. Bombeiros Voluntários	AVBOMBVOLUNTARIOS_1	233	131	31	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	40	Pulsado	local road	smooth asph	RQ 9
Av. Bombeiros Voluntários	AVBOMBVOLUNTARIOS_2	233	131	31	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	30	Pulsado	local road	smooth asph	6.5
Av. D. Diniz	AVDDINIZ_1	88	49	11	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	30	Acelerado	fed. Road	smooth asph	1.5
Av. D. Diniz	AVDDINIZ_10	457	257	61	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	35	Acelerado	fed. Road	smooth asph	1.5
Av. D. Diniz	AVDDINIZ_2	88	49	11	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	35	Desacelerado	fed. Road	smooth asph	1.5
Av. D. Diniz	AVDDINIZ_3	264	148	35	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	45	Fluido	fed. Road	smooth asph	6
Av. D. Diniz	AVDDINIZ_4	366	206	49	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	45	Fluido	fed. Road	smooth asph	RQ 10.5
Av. D. Diniz	AVDDINIZ_5	697	392	94	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	40	Fluido	fed. Road	smooth asph	RQ 10.5
Av. D. Diniz	AVDDINIZ_6	697	392	94	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	45	Fluido	fed. Road	smooth asph	6
Av. D. Diniz	AVDDINIZ_7	914	514	123	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	45	Fluido	fed. Road	smooth asph	6
Av. D. Diniz	AVDDINIZ_8	914	514	123	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	45	Fluido	fed. Road	smooth asph	6
Av. D. Diniz	AVDDINIZ_9	457	257	61	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	35	Desacelerado	fed. Road	smooth asph	RQ 9
Av. Desconhecida	AVDESCONHECIDA	379	213	51	5	5	5	5	5	35	Fluido	local road	smooth asph	7
Av. Dr. Augusto Abreu Lopes	AVDRLOPES_1	518	291	69	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	35	Acelerado	local road	smooth asph	1.5
Av. Dr. Augusto Abreu Lopes	AVDRLOPES_10	448	252	60	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	35	Desacelerado	local road	smooth asph	1.5
Av. Dr. Augusto Abreu Lopes	AVDRLOPES_11	448	252	60	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	30	Acelerado	local road	smooth asph	1.5
Av. Dr. Augusto Abreu Lopes	AVDRLOPES_2	517	291	69	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	35	Desacelerado	local road	smooth asph	1.5
Av. Dr. Augusto Abreu Lopes	AVDRLOPES_3	1036	583	139	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	40	Pulsado	local road	smooth asph	RQ 10
Av. Dr. Augusto Abreu Lopes	AVDRLOPES_4	1036	583	139	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	40	Pulsado	local road	smooth asph	RQ 10
Av. Dr. Augusto Abreu Lopes	AVDRLOPES_5	895	503	120	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	40	Pulsado	local road	smooth asph	RQ 10
Av. Dr. Augusto Abreu Lopes	AVDRLOPES_6	895	503	120	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	40	Pulsado	local road	smooth asph	RQ 10
Av. Dr. Augusto Abreu Lopes	AVDRLOPES_7	895	503	120	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	40	Pulsado	local road	smooth asph	RQ 10
Av. Dr. Augusto Abreu Lopes	AVDRLOPES_8	895	503	120	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	40	Pulsado	local road	smooth asph	RQ 10
Av. Dr. Augusto Abreu Lopes	AVDRLOPES_9	895	503	120	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	40	Pulsado	local road	smooth asph	RQ 10
Avenida Famões	AVFAMOES	526	296	71	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	40	Fluido	local road	smooth asph	RQ 9

AVLIBERDADE	AVLIBERDADE	720	405	97	6,6	6,6	6,6	6,6	40	35	Fluido	local road	smooth asph	RQ 9
AVMAGALHAESCOUT11	AVMAGALHAESCOUT11	330	185	44	1,8	1,8	1,8	1,8	45	40	Fluido	local road	smooth asph	RQ 9
AVMAGALHAESCOUT12	AVMAGALHAESCOUT12	330	185	44	1,8	1,8	1,8	1,8	45	40	Fluido	local road	smooth asph	RQ 9
Av. Miguel Bombarda	AVMIGBOMB_1	436	245	58	1,7	1,7	1,7	1,7	45	40	Desacelerado	local road	smooth asph	RQ 10
Av. Miguel Bombarda	AVMIGBOMB_2	436	245	58	1,7	1,7	1,7	1,7	40	35	Acelerado	local road	smooth asph	RQ 10
Av. Miguel Bombarda	AVMIGBOMB_3	436	245	58	1,7	1,7	1,7	1,7	55	50	Fluido	local road	smooth asph	RQ 10
Av. Miguel Torga	AVMIGUELTOR	521	293	70	4,8	4,8	4,8	4,8	40	40	Fluido	local road	smooth asph	RQ 9
AVMIGUELTOR1	AVMIGUELTOR1	403	226	54	2,6	2,6	2,6	2,6	40	35	Fluido	local road	smooth asph	RQ 9
AVMIGUELTOR2	AVMIGUELTOR2	204	114	27	2,9	2,9	2,9	2,9	40	35	Fluido	local road	smooth asph	RQ 9
AVSANTOSREINALDO1	AVSANTOSREINALDO1	218	122	29	1,6	1,6	1,6	1,6	40	35	Fluido	local road	smooth asph	RQ 9
AVSANTOSREINALDO2	AVSANTOSREINALDO2	218	122	29	1,6	1,6	1,6	1,6	45	45	Fluido	local road	smooth asph	RQ 9
Avenida Sem Nome	AVSEMNAME	343	193	46	5,2	5,2	5,2	5,2	40	35	Fluido	local road	smooth asph	RQ 9
AVSEMNAME1	AVSEMNAME1	1032	581	139	3,6	3,6	3,6	3,6	40	35	Fluido	fed. Road	smooth asph	RQ 9
AVSEMNAME1.1	AVSEMNAME1.1	476	267	64	4,5	4,5	4,5	4,5	35	30	Fluido	fed. Road	smooth asph	RQ 9
AVSEMNAME2	AVSEMNAME2	536	301	72	6,8	6,8	6,8	6,8	40	35	Fluido	local road	smooth asph	RQ 9
AVSEMNAME2.1	AVSEMNAME2.1	953	536	128	4,5	4,5	4,5	4,5	40	35	Fluido	fed. Road	smooth asph	RQ 9
AVSEMNAME3	AVSEMNAME3	1072	603	144	6,8	6,8	6,8	6,8	40	35	Fluido	local road	smooth asph	RQ 9
Av. Aristides Sousa Mendes	AVSOUSAMENDES_1	561	315	75	1,9	1,9	1,9	1,9	45	45	Pulsado	fed. Road	smooth asph	1.5
Av. Aristides Sousa Mendes	AVSOUSAMENDES_10	588	331	79	2	2	2	2	40	35	Desacelerado	local road	smooth asph	RQ 9
Av. Aristides Sousa Mendes	AVSOUSAMENDES_11	588	331	79	2	2	2	2	50	45	Fluido	local road	smooth asph	RQ 9
Av. Aristides Sousa Mendes	AVSOUSAMENDES_2	561	315	75	1,9	1,9	1,9	1,9	45	45	Pulsado	fed. Road	smooth asph	RQ 10
Av. Aristides Sousa Mendes	AVSOUSAMENDES_3	105	59	14	7,7	7,7	7,7	7,7	45	45	Pulsado	local road	smooth asph	RQ 10
Av. Aristides Sousa Mendes	AVSOUSAMENDES_4	105	59	14	7,7	7,7	7,7	7,7	45	45	Pulsado	local road	smooth asph	RQ 10
Av. Aristides Sousa Mendes	AVSOUSAMENDES_5	569	320	76	2,3	2,3	2,3	2,3	45	45	Pulsado	local road	smooth asph	RQ 10
Av. Aristides Sousa Mendes	AVSOUSAMENDES_6	569	320	76	2,3	2,3	2,3	2,3	45	45	Pulsado	local road	smooth asph	RQ 10
Av. Aristides Sousa Mendes	AVSOUSAMENDES_7	569	320	76	2,3	2,3	2,3	2,3	40	35	Desacelerado	local road	smooth asph	RQ 9
Av. Aristides Sousa Mendes	AVSOUSAMENDES_8	569	320	76	2,3	2,3	2,3	2,3	40	35	Acelerado	local road	smooth asph	RQ 9
Av. Aristides Sousa Mendes	AVSOUSAMENDES_9	588	331	79	2	2	2	2	40	35	Acelerado	local road	smooth asph	RQ 9
Av. de São Pedro	AVSPEDRO1	800	450	108	4	4	4	4	35	30	Pulsado	fed. Road	smooth asph	6.5
Av. de São Pedro	AVSPEDRO2	1440	810	194	6	6	6	6	35	35	Pulsado	fed. Road	smooth asph	6.5
Rua da Liberdade	AZBESOUROS	616	346	83	4,3	4,3	4,3	4,3	40	37	Pulsado	fed. Road	smooth asph	1.5
Estrada da Correia	ECORREIA_1	500	281	67	5	5	5	5	40	40	Acelerado	fed. Road	smooth asph	5

Estrada da Correia	ECORREIA_2	500	281	67	5	5	5	5	50	50	Fluido	fed. Road	smooth asph 6
Estrada Militar	EMILITAR_0	478	269	64	5,7	5,7	5,7	5,7	70	65	Fluido	fed. Road	smooth asph RQ 10.5
Estrada Militar	EMILITAR_1	478	269	64	5,7	5,7	5,7	5,7	75	70	Fluido	fed. Road	smooth asph RQ 10.5
Estrada Militar	EMILITAR_2	478	269	64	5,7	5,7	5,7	5,7	50	45	Fluido	fed. Road	smooth asph RQ 10.5
Estrada Militar	EMILITAR_3	1273	716	171	6,2	6,2	6,2	6,2	50	45	Fluido	fed. Road	smooth asph 6.5
Estrada Militar	EMILITAR_4	121	68	16	2	2	2	2	40	35	Pulsado	fed. Road	smooth asph 1.5
Estrada Militar	EMILITAR_5	121	68	16	2	2	2	2	40	35	Pulsado	fed. Road	smooth asph 1.5
Estrada Militar	EMILITAR_6	1000	563	135	5	5	5	5	45	45	Fluido	fed. Road	smooth asph RQ 9
Estrada Militar	EMILITAR_9	1000	563	135	5	5	5	5	40	40	Pulsado	fed. Road	smooth asph RQ 9
EN250_IC22	EN250_IC22_1	0	0	0	0	0	0	0	50	50	Fluido	fed. Road	smooth asph 1.5
EN542	EN542_1	930	523	125	6,5	6,5	6,5	6,5	40	40	Pulsado	fed. Road	smooth asph RQ 10
EN542	EN542_2	930	523	125	6,5	6,5	6,5	6,5	50	45	Fluido	fed. Road	smooth asph RQ 10
EN542	EN542_3	1098	618	148	5,5	5,5	5,5	5,5	45	42	Fluido	fed. Road	smooth asph RQ 10
Estrada Nacional 8	EN8_1	475	267	64	6,3	6,3	6,3	6,3	40	35	Acelerado	fed. Road	smooth asph 1.5
Estrada Nacional 8	EN8_2	475	267	64	6,3	6,3	6,3	6,3	40	35	Desacelerado	fed. Road	smooth asph 1.5
Estrada Nacional 8	EN8_3	950	534	128	6,3	6,3	6,3	6,3	50	45	Fluido	fed. Road	smooth asph RQ 12
Estrada Nacional 8	EN8_4	790	444	106	7,8	7,8	7,8	7,8	50	45	Fluido	fed. Road	smooth asph RQ 12
Estrada Nacional 8	EN8_5	847	476	114	8,1	8,1	8,1	8,1	50	45	Fluido	fed. Road	smooth asph RQ 12
Estrada Nacional 8	EN8_6	847	476	114	8,1	8,1	8,1	8,1	50	45	Fluido	fed. Road	smooth asph RQ 12
Estrada Nacional 8	EN8_7	888	499	119	8	8	8	8	45	45	Fluido	fed. Road	smooth asph RQ 9
Estrada da Paia	EPAIA_1	444	249	59	6,3	6,3	6,3	6,3	50	45	Fluido	fed. Road	smooth asph RQ 9
Estrada da Paia	EPAIA_2	644	362	86	4,6	4,6	4,6	4,6	40	35	Pulsado	fed. Road	smooth asph RQ 9
Estrada da Paia	EPAIA_3	1087	611	146	4	4	4	4	40	35	Pulsado	fed. Road	smooth asph RQ 10
Estrada da Paia	EPAIA_4	1087	611	146	4	4	4	4	50	50	Fluido	fed. Road	smooth asph RQ 10
Estrada da Paia	EPAIA_5	544	306	73	4	4	4	4	40	37	Desacelerado	fed. Road	smooth asph 1.5
Estrada da Paia	EPAIA_6	544	306	73	4	4	4	4	40	35	Acelerado	fed. Road	smooth asph 1.5
Estrada da Paia	EPAIA_7	339	190	45	5,9	5,9	5,9	5,9	40	35	Acelerado	fed. Road	smooth asph 1.5
Estrada da Paia	EPAIA_8	339	190	45	5,9	5,9	5,9	5,9	40	37	Desacelerado	fed. Road	smooth asph 1.5
Estrada da Paia	EPAIA_9	678	381	91	5,9	5,9	5,9	5,9	50	50	Fluido	fed. Road	smooth asph RQ 10
Estrada da Pontinha	EPONTINHA	516	290	69	12	12	12	12	50	45	Fluido	fed. Road	smooth asph RQ 9
IC16	IC16	959	539	129	5,1	5,1	5,1	5,1	100	80	Fluido	fed. Road	smooth asph 7
IC17/A8	IC17/A8_LO_1	2670	1503	360	4,4	4,4	4,4	4,4	110	85	Fluido	fed. Road	smooth asph 10.5

IC17/A8	IC17/A8_LO_2	1515	852	204	4,6	4,6	4,6	4,6	80	70	Fluido	fed. Road	smooth asph	RQ 10.5
IC17/A8	IC17/A8_OL_1	2670	1503	360	4,4	4,4	4,4	4,4	110	85	Fluido	fed. Road	smooth asph	10.5
IC17/A8	IC17/A8_OL_2	1500	844	202	4,5	4,5	4,5	4,5	80	70	Fluido	fed. Road	smooth asph	RQ 10.5
IC17/IC16	IC17/IC16_1	959	539	129	5,1	5,1	5,1	5,1	70	60	Fluido	fed. Road	smooth asph	1.5
IC17/IC16	IC17/IC16_2	959	539	129	5,1	5,1	5,1	5,1	70	60	Desacelerado	fed. Road	smooth asph	RQ 10.5
IC17/IC16	IC17/IC16_3	959	539	129	5,1	5,1	5,1	5,1	45	40	Acelerado	fed. Road	smooth asph	2
IC17/IC16	IC17/IC16_4	959	539	129	5,1	5,1	5,1	5,1	70	60	Acelerado	fed. Road	smooth asph	RQ 10.5
IC17/IC22	IC17/IC22_ON_1	202	113	27	6,4	6,4	6,4	6,4	80	70	Fluido	fed. Road	smooth asph	1.5
IC17	IC17_LO_1	959	539	129	5,1	5,1	5,1	5,1	90	75	Fluido	fed. Road	smooth asph	3.5
IC17	IC17_LO_2	959	539	129	5,1	5,1	5,1	5,1	110	85	Fluido	fed. Road	smooth asph	7
IC17	IC17_LO_3	975	548	131	4	4	4	4	110	85	Fluido	fed. Road	smooth asph	7
IC17	IC17_LO_4	1890	1064	255	3,7	3,7	3,7	3,7	110	85	Fluido	fed. Road	smooth asph	7
IC17	IC17_LO_5	1890	1064	255	3,7	3,7	3,7	3,7	110	85	Fluido	fed. Road	smooth asph	7
IC17	IC17_LO_6	2170	1221	292	3,2	3,2	3,2	3,2	100	80	Fluido	fed. Road	smooth asph	7
IC17	IC17_LO_6.1	1920	1080	259	3,6	3,6	3,6	3,6	80	70	Fluido	fed. Road	smooth asph	7
IC17	IC17_LO_7	2012	1132	271	5,3	5,3	5,3	5,3	85	75	Fluido	fed. Road	smooth asph	RQ 14
IC17	IC17_LO_8	2012	1132	271	5,3	5,3	5,3	5,3	110	85	Fluido	fed. Road	cement	7
IC17	IC17_OL_1	959	539	129	5,1	5,1	5,1	5,1	90	75	Fluido	fed. Road	smooth asph	7
IC17	IC17_OL_2	959	539	129	5,1	5,1	5,1	5,1	110	85	Fluido	fed. Road	smooth asph	7
IC17	IC17_OL_3	775	436	104	4	4	4	4	110	85	Fluido	fed. Road	smooth asph	7
IC17	IC17_OL_4	1890	1064	255	3,7	3,7	3,7	3,7	110	85	Fluido	fed. Road	smooth asph	7
IC17	IC17_OL_5	1890	1064	255	3,7	3,7	3,7	3,7	110	85	Fluido	fed. Road	smooth asph	7
IC17	IC17_OL_6	1700	957	229	5	5	5	5	100	80	Fluido	fed. Road	smooth asph	7
IC17	IC17_OL_7	1700	957	229	5	5	5	5	90	80	Fluido	fed. Road	smooth asph	7
IC17	IC17_OL_8	1338	753	180	5,3	5,3	5,3	5,3	90	80	Fluido	fed. Road	smooth asph	RQ 14
IC17	IC17_OL_9	1338	753	180	5,4	5,4	5,4	5,4	100	75	Fluido	fed. Road	cement	7
IC22/IC17/A8	IC22/IC17/A8_LS_1	670	377	90	5	5	5	5	80	70	Fluido	fed. Road	smooth asph	RQ 12
IC22/IC17/A8	IC22/IC17/A8_SL_1	1170	658	157	7	7	7	7	80	70	Fluido	fed. Road	smooth asph	RQ 12
IC22/IC17	IC22/IC17_LN_1	500	281	67	6,2	6,2	6,2	6,2	80	70	Desacelerado	fed. Road	smooth asph	1.5
IC22/IC17	IC22/IC17_LN_2	500	281	67	6,2	6,2	6,2	6,2	60	50	Fluido	fed. Road	smooth asph	1.5
IC22/IC17	IC22/IC17_LN_3	500	281	67	6,2	6,2	6,2	6,2	60	50	Acelerado	fed. Road	smooth asph	1.5
IC22/IC17	IC22/IC17_NO_1	406	228	54	0	0	0	0	80	70	Fluido	fed. Road	smooth asph	1.5

IC22	IC22_NS_1	2500	1407	337	6	6	6	80	75	Fluido	fed. Road	smooth asph 7
IC22	IC22_NS_1.1	4000	2252	540	5	5	5	80	75	Fluido	fed. Road	smooth asph 7
IC22	IC22_NS_2	990	557	133	8,7	8,7	8,7	80	70	Fluido	fed. Road	smooth asph RQ 10.5
IC22	IC22_NS_3	1200	675	162	4,5	4,5	4,5	90	70	Fluido	fed. Road	smooth asph RQ 10.5
IC22	IC22_NS_4	608	342	82	6,9	6,9	6,9	90	70	Fluido	fed. Road	smooth asph RQ 10.5
IC22	IC22_NS_5	573	322	77	9,2	9,2	9,2	90	70	Fluido	fed. Road	smooth asph RQ 10.5
IC22	IC22_NS_6	573	322	77	9,2	9,2	9,2	80	60	Fluido	fed. Road	smooth asph RQ 10.5
IC22	IC22_SN_1	1660	934	224	7,8	7,8	7,8	80	75	Fluido	fed. Road	smooth asph 7
IC22	IC22_SN_1.1	3000	1689	405	5	5	5	80	75	Fluido	fed. Road	smooth asph 7
IC22	IC22_SN_2	750	422	101	9,4	9,4	9,4	80	70	Fluido	fed. Road	smooth asph RQ 10.5
IC22	IC22_SN_3	1200	675	162	4,5	4,5	4,5	80	60	Fluido	fed. Road	smooth asph 7
IC22	IC22_SN_4	608	342	82	6,9	6,9	6,9	80	60	Fluido	fed. Road	smooth asph 7
IC22	IC22_SN_5	573	322	77	9,2	9,2	9,2	80	60	Fluido	fed. Road	smooth asph 7
IC22	IC22_SN_6	573	322	77	9,2	9,2	9,2	80	60	Fluido	fed. Road	smooth asph 7
IC22	IC22-NS-1	573	322	77	9,2	9,2	9,2	80	80	Fluido	fed. Road	smooth asph RQ 16
IC22-NS-2	IC22-NS-2	573	322	77	9,2	9,2	9,2	60	50	Desacelerado	fed. Road	smooth asph 25
IC22-NS-3	IC22-NS-3	573	322	77	9,2	9,2	9,2	75	70	Acelerado	fed. Road	smooth asph 25
IC22-SN-1	IC22-SN-1	573	322	77	9,2	9,2	9,2	80	80	Fluido	fed. Road	smooth asph RQ 16
IC22-SN-2	IC22-SN-2	573	322	77	9,2	9,2	9,2	75	70	Acelerado	fed. Road	smooth asph 22
IC22-SN-3	IC22-SN-3	573	322	77	9,2	9,2	9,2	70	60	Desacelerado	fed. Road	smooth asph RQ 16
Largo 25 de Abril	LG25ABRIL	604	340	81	3,4	3,4	3,4	35	30	Pulsado	fed. Road	smooth asph 5
NO_VARZEA_1	NO_VARZEA_1	513	288	69	10	10	10	70	60	Fluido	local road	smooth asph 1.5
NO_VARZEA_2	NO_VARZEA_2	250	140	33	0	0	0	70	60	Fluido	local road	smooth asph 1.5
NO_VARZEA_3	NO_VARZEA_3	424	238	57	4	4	4	70	60	Fluido	fed. Road	smooth asph 1.5
NO_VARZEA_4	NO_VARZEA_4	250	140	33	0	0	0	70	60	Fluido	fed. Road	smooth asph 1.5
NO_VARZEA_5	NO_VARZEA_5	424	238	57	8	8	8	40	40	Desacelerado	fed. Road	smooth asph 1.5
NO_VARZEA_6	NO_VARZEA_6	250	140	33	0	0	0	40	40	Acelerado	fed. Road	smooth asph 1.5
NO_VARZEA_7	NO_VARZEA_7	459	258	61	4	4	4	40	40	Acelerado	fed. Road	smooth asph 1.5
NO_VARZEA_8	NO_VARZEA_8	250	140	33	0	0	0	40	40	Desacelerado	fed. Road	smooth asph 1.5
PARAGEMBUS	PARAGEMBUS	45	25	6	100	100	100	30	20	Fluido	local road	smooth asph RQ 7.5
PARAGEMBUS1	PARAGEMBUS1	20	11	2	100	100	100	30	20	Fluido	local road	smooth asph RQ 7.5
Rua 1.º de Maio	R1MAIO_1	772	434	104	1,2	1,2	1,2	40	35	Pulsado	local road	smooth asph RQ 9

Rua 1.º de Maio	R1MAIO_2	772	434	104	1,2	1,2	1,2	55	50	Fluido	local road	smooth asph	RQ 9
Rua Aires d'Omelas	RAIRESORNELAS_1	505	284	68		0	0	40	35	Pulsado	fed. Road	smooth asph	RQ 7.5
Rua Aires d'Omelas	RAIRESORNELAS_2	505	284	68		0	0	40	35	Pulsado	fed. Road	smooth asph	RQ 7.5
RALFREDOCOSTA	RALFREDOCOSTA	360	202	48	2,8	2,8	2,8	45	40	Fluido	local road	smooth asph	RQ 9
RALFREDORUAS_1	RALFREDORUAS_1	450	253	60	8	8	8	50	45	Fluido	local road	smooth asph	RQ 7.5
RALFREDORUAS_2	RALFREDORUAS_2	700	394	94	6	6	6	40	35	Pulsado	local road	smooth asph	RQ 9
Rua Álvaro de Campos	RALVCAMPOS_1	147	82	19	6,3	6,3	6,3	35	30	Acelerado	local road	smooth asph	1.5
Rua Álvaro de Campos	RALVCAMPOS_2	147	82	19	6,3	6,3	6,3	35	30	Desacelerado	local road	smooth asph	1.5
Rua Álvaro de Campos	RALVCAMPOS_3	293	164	39	6,3	6,3	6,3	45	45	Fluido	local road	smooth asph	RQ 12
Rua Álvaro de Campos	RALVCAMPOS_4	147	82	19	6,3	6,3	6,3	40	35	Fluido	local road	smooth asph	1.5
Rua Alves Redol	RALVREDOL_1	273	153	36	4,3	4,3	4,3	40	35	Desacelerado	local road	smooth asph	1.5
Rua Alves Redol	RALVREDOL_2	273	153	36	4,3	4,3	4,3	35	30	Acelerado	local road	smooth asph	1.5
Rua Alves Redol	RALVREDOL_3	546	307	73	4,3	4,3	4,3	45	40	Fluido	local road	smooth asph	RQ 10
Rua de Angola	RANGOLA_1	1250	703	168	6,3	6,3	6,3	40	35	Desacelerado	fed. Road	smooth asph	RQ 10
Rua de Angola	RANGOLA_2	312	175	42	6,3	6,3	6,3	40	35	Acelerado	fed. Road	smooth asph	1.5
Rua de Angola	RANGOLA_3	1560	878	210	6,3	6,3	6,3	50	45	Fluido	fed. Road	smooth asph	6
Rua de Angola	RANGOLA_4	860	484	116	5,7	5,7	5,7	50	45	Fluido	fed. Road	smooth asph	RQ 10
Rua de Angola	RANGOLA_5	963	542	130	6,8	6,8	6,8	50	45	Fluido	fed. Road	smooth asph	RQ 10
Rua de Angola	RANGOLA_6	482	271	65	6,8	6,8	6,8	40	35	Desacelerado	fed. Road	smooth asph	1.5
Rua de Angola	RANGOLA_7	482	271	65	6,8	6,8	6,8	40	35	Acelerado	fed. Road	smooth asph	1.5
Rua Antero de Quental	RANTERO	1195	672	161	3,6	3,6	3,6	40	40	Fluido	fed. Road	smooth asph	RQ 9
Rua Antero de Quental	RANTERO1	598	336	80	3,6	3,6	3,6	40	35	Fluido	fed. Road	smooth asph	2
Rua António Feliciano de Castilho	RANTFELCASTILHO_1	603	339	81	1,8	1,8	1,8	40	40	Pulsado	local road	smooth asph	RQ 9
Rua Aquilino Ribeiro	RAQRIB	610	343	82	3,6	3,6	3,6	35	35	Pulsado	local road	smooth asph	RQ 10
Rua Aquilino Ribeiro	RAQRIBEIRO_1	412	231	55	2,7	2,7	2,7	35	30	Acelerado	local road	smooth asph	1.5
Rua Aquilino Ribeiro	RAQRIBEIRO_2	206	115	27	2,7	2,7	2,7	35	30	Desacelerado	local road	smooth asph	1.5
Rua Aquilino Ribeiro	RAQRIBEIRO_3	823	463	111	2,7	2,7	2,7	45	40	Pulsado	local road	smooth asph	6
Rua Aquilino Ribeiro	RAQRIBEIRO_4	456	256	61	2	2	2	35	30	Acelerado	local road	smooth asph	1.5
Rua Aquilino Ribeiro	RAQRIBEIRO_5	456	256	61	2	2	2	35	30	Desacelerado	local road	smooth asph	1.5
Rua Aquilino Ribeiro	RAQRIBEIRO_6	912	513	123	2	2	2	45	40	Pulsado	local road	smooth asph	RQ 10
Rua dos Bombeiros Voluntários	RBOMBVOL_1	158	88	21	8,7	8,7	8,7	35	35	Pulsado	local road	smooth asph	2
Rua dos Bombeiros Voluntários	RBOMBVOL_2	158	88	21	8,7	8,7	8,7	35	35	Pulsado	local road	smooth asph	RQ 9

Rua dos Bombeiros Voluntários	RBOMBVOL_3	79	44	10	8,7	8,7	8,7	8,7	40	35	Desacelerado	local road	smooth asph 1.5
Rua dos Bombeiros Voluntários	RBOMBVOL_4	79	44	10	8,7	8,7	8,7	8,7	40	35	Acelerado	local road	smooth asph 1.5
Rua Cabo Delgado	RCABODELG	418	235	56	4	4	4	4	40	35	Pulsado	fed. Road	smooth asph 1.5
Rua Cidade da Horta	RCIDHORTA_1	184	103	24	3,3	3,3	3,3	3,3	30	30	Acelerado	local road	smooth asph 1.5
Rua Cidade da Horta	RCIDHORTA_2	800	450	108	4	4	4	4	40	35	Pulsado	fed. Road	smooth asph 1.5
Rua Combatentes Ultramar	RCOMBULTR_1	264	148	35	3	3	3	3	45	40	Desacelerado	local road	smooth asph 1.5
Rua Combatentes Ultramar	RCOMBULTR_2	264	148	35	3	3	3	3	40	35	Acelerado	local road	smooth asph 1.5
Rua Combatentes Ultramar	RCOMBULTR_3	527	296	71	3	3	3	3	50	45	Fluído	local road	smooth asph RQ 10.5
Rua Combatentes Ultramar	RCOMBULTR_4	497	279	67	3,5	3,5	3,5	3,5	50	50	Fluído	local road	smooth asph RQ 10.5
Rua Capitão Salgueiro Maia	RCPTSALGMAIA	265	149	35	8,7	8,7	8,7	8,7	40	35	Pulsado	fed. Road	smooth asph 1.5
RCRISTCOLOMBO	RCRISTCOLOMBO	708	398	95	3,4	3,4	3,4	3,4	40	35	Fluído	local road	smooth asph RQ 9
Rua Dona Filipa de Lencastre	RDONAFILIPALENC_1	137	77	18	2,6	2,6	2,6	2,6	35	35	Acelerado	local road	smooth asph 1.5
Rua Dona Filipa de Lencastre	RDONAFILIPALENC_2	137	77	18	2,6	2,6	2,6	2,6	40	35	Desacelerado	local road	smooth asph 1.5
Rua Dona Filipa de Lencastre	RDONAFILIPALENC_3	273	153	36	2,6	2,6	2,6	2,6	45	40	Fluído	local road	smooth asph RQ 7.5
Rua Dr. Mário Sacramento	RDRMARSACR_1	383	215	51	4	4	4	4	35	35	Fluído	local road	smooth asph RQ 9
Rua Dr. Mário Sacramento	RDRMARSACR_2	383	215	51	4	4	4	4	40	40	Fluído	local road	smooth asph RQ 9
Rua do Funchal	RFUNCHAL_1	616	346	83	4,3	4,3	4,3	4,3	45	40	Fluído	fed. Road	smooth asph 1.5
Rua do Funchal	RFUNCHAL_2	616	346	83	4,3	4,3	4,3	4,3	40	35	Desacelerado	fed. Road	smooth asph RQ 9
Rua Gago Coutinho	RGAGOCOUT_1	564	317	76	7,3	7,3	7,3	7,3	50	50	Fluído	fed. Road	smooth asph RQ 9
Rua Gago Coutinho	RGAGOCOUT_2	284	159	38	5,6	5,6	5,6	5,6	40	35	Desacelerado	fed. Road	smooth asph 1.5
Rua Gago Coutinho	RGAGOCOUT_3	284	159	38	5,6	5,6	5,6	5,6	40	35	Acelerado	fed. Road	smooth asph 1.5
Rua Gago Coutinho	RGAGOCOUT_4	568	319	76	5,6	5,6	5,6	5,6	50	50	Fluído	fed. Road	smooth asph RQ 9
Rua Gago Coutinho	RGAGOCOUT_5	766	431	103	5,4	5,4	5,4	5,4	50	50	Fluído	fed. Road	smooth asph RQ 9
Rua Gago Coutinho	RGAGOCOUT_6	383	215	51	5,4	5,4	5,4	5,4	35	30	Acelerado	fed. Road	smooth asph 1.5
Rua Gago Coutinho	RGAGOCOUT_7	383	215	51	5,4	5,4	5,4	5,4	35	30	Desacelerado	fed. Road	smooth asph 1.5
Rua Gen Roçadas	RGENROCD_1	456	256	61	2,3	2,3	2,3	2,3	40	35	Acelerado	fed. Road	smooth asph RQ 9
Rua Gen Roçadas	RGENROCD_2	456	256	61	2,3	2,3	2,3	2,3	40	35	Desacelerado	fed. Road	smooth asph RQ 9
Rua Gen Roçadas	RGENROCD_3	912	513	123	2,3	2,3	2,3	2,3	50	45	Fluído	fed. Road	smooth asph 8
Rua Guilherme Gomes Fernandes	RGGOMESFER	683	384	92	4,8	4,8	4,8	4,8	40	40	Pulsado	local road	smooth asph RQ 7.5
Rua Gomes Costa	RGOMESCOSTA	726	408	98	5,8	5,8	5,8	5,8	40	35	Fluído	fed. Road	smooth asph RQ 9
Rua Gomes Costa	RGOMESCOSTA1	363	204	49	5,8	5,8	5,8	5,8	40	35	Fluído	fed. Road	smooth asph RQ 9
Rua Gomes Costa	RGOMESCOSTA2	436	245	58	5,1	5,1	5,1	5,1	40	35	Fluído	fed. Road	smooth asph RQ 9

Rua Guilherme Gomes Fernandes	RGUILGFERN_1	221	124	29	6,7	6,7	6,7	6,7	40	35	Acelerado	local road	smooth asph 1.5
Rua Guilherme Gomes Fernandes	RGUILGFERN_2	221	124	29	6,7	6,7	6,7	6,7	40	35	Desacelerado	local road	smooth asph 1.5
Rua Guilherme Gomes Fernandes	RGUILGFERN_3	442	248	59	6,7	6,7	6,7	6,7	40	40	Fluído	local road	smooth asph RQ 9
Rua Guilherme Gomes Fernandes	RGUILGFERN_4	470	264	63	4,5	4,5	4,5	4,5	30	30	Pulsado	local road	smooth asph RQ 7.5
Rua Guilherme Gomes Fernandes	RGUILGFERN_5	497	279	67	3,5	3,5	3,5	3,5	35	30	Pulsado	local road	smooth asph RQ 7.5
Rua Henriques dos Santos	RHENRSANTOS_1	434	244	58	3,3	3,3	3,3	3,3	40	35	Acelerado	local road	smooth asph 1.5
Rua Henriques dos Santos	RHENRSANTOS_2	434	244	58	3,3	3,3	3,3	3,3	40	35	Desacelerado	local road	smooth asph 1.5
Rua Henriques dos Santos	RHENRSANTOS_3	868	488	117	3,3	3,3	3,3	3,3	50	45	Fluído	local road	smooth asph RQ 10
Rua Heróis de Chaimite	RHERCHAIMITE_1	235	132	31	3,1	3,1	3,1	3,1	40	35	Desacelerado	local road	smooth asph 1.5
Rua Heróis de Chaimite	RHERCHAIMITE_2	235	132	31	3,1	3,1	3,1	3,1	40	35	Acelerado	local road	smooth asph 1.5
Rua Heróis de Chaimite	RHERCHAIMITE_3	470	264	63	3,1	3,1	3,1	3,1	45	40	Pulsado	local road	smooth asph RQ 10
Rua Heróis de Chaimite	RHERCHAIMITE_4	353	198	47	4,2	4,2	4,2	4,2	45	40	Fluído	local road	smooth asph RQ 10
Rua João Luís Gomes	RJLGOMES	618	347	83	4,8	4,8	4,8	4,8	40	35	Fluído	local road	smooth asph RQ 9
Rua José Gomes Monteiro	RJOSEGMONT_1	196	110	26	20,4	20,4	20,4	20,4	40	35	Pulsado	local road	smooth asph RQ 10
Rua José Gomes Monteiro	RJOSEGMONT_2	98	55	13	20,4	20,4	20,4	20,4	35	30	Acelerado	local road	smooth asph 1.5
Rua José Gomes Monteiro	RJOSEGMONT_3	98	55	13	20,4	20,4	20,4	20,4	35	30	Desacelerado	local road	smooth asph 1.5
Rua da Liberdade	RLIBERDADE_1	1002	564	135	5,4	5,4	5,4	5,4	50	45	Fluído	fed. Road	smooth asph RQ 12
Rua da Liberdade	RLIBERDADE_2	1002	564	135	5,4	5,4	5,4	5,4	60	60	Fluído	fed. Road	smooth asph RQ 12
Rua Luis Camões	RLUISCAMOEES	619	348	83	7,6	7,6	7,6	7,6	50	50	Fluído	fed. Road	smooth asph 3
Rua Luis de Camões	RLUISCAMOEES_1	136	76	18	3,2	3,2	3,2	3,2	35	30	Acelerado	local road	smooth asph 1.5
Rua Luis de Camões	RLUISCAMOEES_2	76	42	10	3,3	3,3	3,3	3,3	35	30	Desacelerado	local road	smooth asph 1.5
Rua Luis de Camões	RLUISCAMOEES_3	307	172	41	4,5	4,5	4,5	4,5	45	40	Fluído	local road	smooth asph RQ 9
Rua Luis de Camões	RLUISCAMOEES_4	307	172	41	4,5	4,5	4,5	4,5	35	30	Pulsado	local road	smooth asph RQ 9
Rua Luis Camões	RLUISCAMOEES1	310	174	41	7,6	7,6	7,6	7,6	40	35	Desacelerado	fed. Road	smooth asph 1.5
Rua Luis Camões	RLUISCAMOEES2	310	174	41	7,6	7,6	7,6	7,6	40	35	Acelerado	fed. Road	smooth asph 1.5
Rua Major Rosa Bastos	RMAJROSA	588	331	79	6,1	6,1	6,1	6,1	50	50	Fluído	fed. Road	smooth asph 3
Rua Major Rosa Bastos/EN250	RMAJROSAB_EN250_1	411	231	55	5,6	5,6	5,6	5,6	70	60	Fluído	fed. Road	smooth asph RQ 7.5
Rua Major Rosa Bastos/EN250	RMAJROSAB_EN250_2	206	115	27	5,6	5,6	5,6	5,6	50	45	Desacelerado	fed. Road	smooth asph RQ 10.5
Rua Manuel de Arriaga	RMANARRIAGA_1	567	319	76	3,7	3,7	3,7	3,7	40	40	Pulsado	local road	smooth asph RQ 9
Rua Manuel de Arriaga	RMANARRIAGA_2	430	242	58	2,6	2,6	2,6	2,6	40	40	Pulsado	local road	smooth asph RQ 9
Rua Manuel Gomes Coelho	RMANGOMESCOEL_1	396	222	53	3,1	3,1	3,1	3,1	45	40	Pulsado	local road	smooth asph RQ 9
Rua Manuel Gomes Coelho	RMANGOMESCOEL_2	132	74	17	3,1	3,1	3,1	3,1	35	30	Pulsado	local road	smooth asph RQ 9

Rua Manuel Gomes Coelho	RMANGOMESCOEL_3	132	74	17	3,1	3,1	3,1	35	30	Desacelerado	local road	smooth asph 1.5
Rua Manuel Gomes Coelho	RMANGOMESCOEL_4	132	74	17	3,1	3,1	3,1	35	30	Acelerado	local road	smooth asph 1.5
Rua Marechal Craveiro Lopes	RMCRVLOPES_1	610	343	82	3,7	3,7	3,7	50	45	Fluído	local road	smooth asph RQ 10
Rua Marechal Craveiro Lopes	RMCRVLOPES_2	257	144	34	2,8	2,8	2,8	50	45	Fluído	local road	smooth asph RQ 10
Rua Marechal Craveiro Lopes	RMCRVLOPES_3	129	72	17	2,8	2,8	2,8	35	30	Desacelerado	local road	smooth asph 1.5
Rua Marechal Craveiro Lopes	RMCRVLOPES_4	129	72	17	2,8	2,8	2,8	35	30	Acelerado	local road	smooth asph 1.5
Rua Major Caldas Xavier	RMJCALDASXV_1	450	253	60	8,6	8,6	8,6	40	40	Pulsado	fed. Road	smooth asph RQ 9
Rua Major Caldas Xavier	RMJCALDASXV_2	145	81	19	3,3	3,3	3,3	35	30	Pulsado	fed. Road	smooth asph RQ 7.5
Rua Major Caldas Xavier	RMJCALDASXV_3	232	130	31	7,1	7,1	7,1	40	35	Pulsado	fed. Road	smooth asph 1.5
Rua Major Caldas Xavier	RMJCALDASXV_4	531	298	71	6,2	6,2	6,2	45	40	Fluído	fed. Road	smooth asph RQ 10
Rua Mouzinho de Albuquerque	RMOUZALBQ_1	171	96	23	5,6	5,6	5,6	35	30	Acelerado	local road	smooth asph 1.5
Rua Mouzinho de Albuquerque	RMOUZALBQ_2	171	96	23	5,6	5,6	5,6	35	30	Desacelerado	local road	smooth asph 1.5
Rua Mouzinho de Albuquerque	RMOUZALBQ_3	341	191	46	5,6	5,6	5,6	45	40	Pulsado	local road	smooth asph RQ 9
Rua Norberto Oliveira	RNORBOLIV	353	198	47	4,2	4,2	4,2	40	40	Fluído	local road	smooth asph RQ 9
Rua Nuno Gonçalves	RNUNOGONC_1	592	333	79	2,1	2,1	2,1	45	40	Acelerado	local road	smooth asph 3.5
Rua Nuno Gonçalves	RNUNOGONC_10	464	261	62	1,8	1,8	1,8	45	40	Desacelerado	fed. Road	smooth asph 1.5
Rua Nuno Gonçalves	RNUNOGONC_11	473	266	63	1,7	1,7	1,7	45	40	Desacelerado	local road	smooth asph 1.5
Rua Nuno Gonçalves	RNUNOGONC_12	473	266	63	1,7	1,7	1,7	50	45	Acelerado	local road	smooth asph 1.5
Rua Nuno Gonçalves	RNUNOGONC_13	456	256	61	1,9	1,9	1,9	45	40	Acelerado	fed. Road	smooth asph 1.5
Rua Nuno Gonçalves	RNUNOGONC_2	592	333	79	2,1	2,1	2,1	45	40	Desacelerado	local road	smooth asph 3.5
Rua Nuno Gonçalves	RNUNOGONC_3	592	333	79	2,1	2,1	2,1	50	45	Fluído	local road	smooth asph 3.5
Rua Nuno Gonçalves	RNUNOGONC_4	506	284	68	2,2	2,2	2,2	45	40	Acelerado	local road	smooth asph RQ 10.5
Rua Nuno Gonçalves	RNUNOGONC_5	506	284	68	2,2	2,2	2,2	55	50	Desacelerado	local road	smooth asph RQ 10.5
Rua Nuno Gonçalves	RNUNOGONC_6	506	284	68	2,2	2,2	2,2	65	60	Fluído	local road	smooth asph RQ 10.5
Rua Nuno Gonçalves	RNUNOGONC_7	506	284	68	2,2	2,2	2,2	65	60	Fluído	fed. Road	smooth asph RQ 10.5
Rua Nuno Gonçalves	RNUNOGONC_7.1	718	404	96	2	2	2	65	60	Fluído	fed. Road	smooth asph RQ 10.5
Rua Nuno Gonçalves	RNUNOGONC_7.2	718	404	96	2	2	2	65	60	Fluído	fed. Road	smooth asph RQ 10.5
Rua Nuno Gonçalves	RNUNOGONC_8	929	523	125	1,8	1,8	1,8	65	60	Fluído	fed. Road	smooth asph RQ 10
Rua Nuno Gonçalves	RNUNOGONC_9	464	261	62	1,8	1,8	1,8	45	40	Desacelerado	local road	smooth asph 1.5
Rua de Oliveira	ROLIVENCA1	411	231	55	5,6	5,6	5,6	60	50	Fluído	fed. Road	smooth asph RQ 7.5
Rotunda A Sousa Mendes	ROT_ARSTSMENDES_1	433	243	58	2,6	2,6	2,6	35	30	Pulsado	fed. Road	smooth asph RQ 9
ROT_EN250_0	ROT_EN250_1	0	0	0	0	0	0	40	35	Pulsado	fed. Road	smooth asph 8

ROT_EN8_1	ROT_EN8_1	659	371	88	4,9	4,9	4,9	4,9	35	30	Pulsado	fed. Road	smooth asph 6.5
ROT_NOVA_TORCATO	ROT_NOVA_TORCATO	656	369	88	2,6	2,6	2,6	2,6	40	35	Pulsado	local road	smooth asph RQ 10.5
ROT_PAIA_1	ROT_PAIA_1	641	360	86	4,7	4,7	4,7	4,7	35	30	Pulsado	fed. Road	smooth asph RQ 10.5
ROT_PAIA_2	ROT_PAIA_2	735	413	99	4	4	4	4	40	35	Pulsado	fed. Road	smooth asph RQ 10.5
ROT_PAIA_3	ROT_PAIA_3	580	326	78	4	4	4	4	40	35	Pulsado	fed. Road	smooth asph RQ 10.5
ROT_TORCJORGE_0	ROT_TORCJORGE_1	722	406	97	3,2	3,2	3,2	3,2	35	30	Pulsado	fed. Road	smooth asph RQ 9
ROTALVREDOL	ROTALVREDOL	462	260	62	3,2	3,2	3,2	3,2	30	30	Pulsado	local road	smooth asph RQ 9
Rotunda Antero de Quental	ROTANTERO	654	368	88	5,5	5,5	5,5	5,5	30	30	Fluído	local road	smooth asph 6.5
ROTANTFELCASTILHO	ROTANTFELCASTILHO	428	240	57	2,1	2,1	2,1	2,1	35	30	Pulsado	local road	smooth asph 4
ROTAQRIB	ROTAQRIB	360	202	48	3	3	3	3	30	30	Pulsado	local road	smooth asph 2
ROTARRIAGA	ROTARRIAGA	315	177	42	3	3	3	3	35	30	Pulsado	local road	smooth asph RQ 9
Rotunda Desconhecida	ROTDESCONHECIDA	525	295	70	4,5	4,5	4,5	4,5	40	35	Fluído	local road	smooth asph RQ 9
ROTDESCONHECIDA1	ROTDESCONHECIDA1	383	215	51	2,7	2,7	2,7	2,7	35	30	Fluído	local road	smooth asph 7.5
ROTDRLOPES	ROTDRLOPES	665	374	89	5,1	5,1	5,1	5,1	35	30	Pulsado	local road	smooth asph RQ 9
Rotunda Famões	ROTFAMOES	774	435	104	3,4	3,4	3,4	3,4	40	35	Fluído	fed. Road	smooth asph RQ 9
ROTGAGOCOUT	ROTGAGOCOUT	419	235	56	4,7	4,7	4,7	4,7	35	30	Pulsado	fed. Road	smooth asph RQ 10.5
ROTGOMESFER	ROTGOMESFER	689	387	93	5,8	5,8	5,8	5,8	40	35	Pulsado	local road	smooth asph RQ 10.5
ROTMAGALHAES	ROTMAGALHAES	364	204	49	1,9	1,9	1,9	1,9	35	30	Pulsado	local road	smooth asph RQ 9
ROTMANGOMESCOEL	ROTMANGOMESCOEL	183	103	24	3	3	3	3	35	35	Pulsado	local road	smooth asph RQ 10
ROTINGONC1	ROTINGONC1	536	301	72	2,3	2,3	2,3	2,3	40	35	Pulsado	local road	smooth asph RQ 10.5
ROTINGONC2	ROTINGONC2	513	288	69	2,5	2,5	2,5	2,5	40	35	Pulsado	local road	smooth asph RQ 10.5
Rotunda Miguel Torga	ROTORGA	618	347	83	4,8	4,8	4,8	4,8	40	35	Fluído	local road	smooth asph RQ 9
ROTPDALVCABRAL	ROTPDALVCABRAL	1262	710	170	6,7	6,7	6,7	6,7	35	35	Pulsado	fed. Road	smooth asph 7.5
ROTPORTOPINHEIRO1	ROTPORTOPINHEIRO1	223	125	30	2,7	2,7	2,7	2,7	40	35	Fluído	local road	smooth asph 6,5
ROTPORTOPINHEIRO2	ROTPORTOPINHEIRO2	267	150	36	2,7	2,7	2,7	2,7	40	35	Fluído	local road	smooth asph 6,5
Rotunda Sem Nome	ROTSEMNOME	493	277	66	4,4	4,4	4,4	4,4	40	35	Fluído	local road	smooth asph RQ 9
ROTSEMNOME1	ROTSEMNOME1	654	368	88	5,5	5,5	5,5	5,5	40	35	Fluído	local road	smooth asph 6,5
ROTSRROUBADO	ROTSRROUBADO	425	239	57	4	4	4	4	37	35	Pulsado	fed. Road	smooth asph 6,5
ROTSTOESTEVAO	ROTSTOESTEVAO	274	154	36	5,3	5,3	5,3	5,3	35	30	Pulsado	local road	smooth asph RQ 9
Rua Pedro Álvares Cabral	RPACABRAL_1	864	486	116	3,5	3,5	3,5	3,5	40	40	Pulsado	fed. Road	smooth asph 4
Rua Pedro Álvares Cabral	RPACABRAL_2	864	486	116	3,5	3,5	3,5	3,5	50	45	Fluído	fed. Road	smooth asph RQ 9
Rua Pedro Álvares Cabral	RPACABRAL_3	864	486	116	3,5	3,5	3,5	3,5	55	50	Fluído	fed. Road	smooth asph RQ 9

Rua Pedro Álvares Cabral	RPACABRAL_4	864	486	116	3,5	3,5	3,5	3,5	55	50	Fluido	fed. Road	smooth asph 6.5
Rua Pedro Álvares Cabral	RPACABRAL_5	432	243	58	3,5	3,5	3,5	3,5	45	40	Desacelerado	fed. Road	smooth asph 1.5
Rua Pedro Álvares Cabral	RPACABRAL_6	432	243	58	5,6	5,6	5,6	5,6	40	35	Acelerado	fed. Road	smooth asph 1.5
Rua Padre Monteiro de Aguiar	RPADREMONMTAGUIAR_1	830	467	112	1,1	1,1	1,1	1,1	40	35	Pulsado	local road	smooth asph RQ 10
Rua Padre Monteiro de Aguiar	RPADREMONMTAGUIAR_2	830	467	112	1,1	1,1	1,1	1,1	45	45	Fluido	local road	smooth asph 3.25
Rua Padre Monteiro de Aguiar	RPADREMONMTAGUIAR_3	830	467	112	1,1	1,1	1,1	1,1	40	40	Pulsado	local road	smooth asph RQ 9
Rua do Poder Local	RPODERLOCAL_1	233	131	31	2,5	2,5	2,5	2,5	40	35	Pulsado	local road	smooth asph RQ 9
Rua do Poder Local	RPODERLOCAL_2	233	131	31	2,5	2,5	2,5	2,5	35	30	Pulsado	local road	smooth asph RQ 9
Rua Prof. Egas Moniz	RPROFEGASMONIZ_1	182	102	24	11	11	11	11	45	40	Fluido	local road	smooth asph RQ 9
Rua Prof. Egas Moniz	RPROFEGASMONIZ_1.1	293	164	39	6,3	6,3	6,3	6,3	45	40	Fluido	local road	smooth asph RQ 9
Rua Prof. Egas Moniz	RPROFEGASMONIZ_2	91	51	12	11	11	11	11	40	40	Pulsado	local road	smooth asph 1.5
Rua Prof. Egas Moniz	RPROFEGASMONIZ_3	144	81	19	2,7	2,7	2,7	2,7	40	40	Pulsado	local road	smooth asph 1.5
Rua Prof. Egas Moniz	RPROFEGASMONIZ_4	289	162	39	2,7	2,7	2,7	2,7	50	45	Fluido	local road	smooth asph RQ 10
Rua Prof. Egas Moniz	RPROFEGASMONIZ_5	144	81	19	2,7	2,7	2,7	2,7	40	35	Desacelerado	local road	smooth asph 1.5
Rua Prof. Egas Moniz	RPROFEGASMONIZ_6	144	81	19	2,7	2,7	2,7	2,7	35	30	Acelerado	local road	smooth asph 1.5
Rua Regimento Artilharia 1	RREGARTL1_1	977	550	131	8,1	8,1	8,1	8,1	50	45	Fluido	fed. Road	smooth asph 6
Rua Regimento Artilharia 1	RREGARTL1_2	489	275	66	8,1	8,1	8,1	8,1	45	40	Fluido	fed. Road	smooth asph 3
Rua Regimento Artilharia 1	RREGARTL1_3	244	137	32	8,1	8,1	8,1	8,1	35	30	Pulsado	fed. Road	smooth asph 1.5
Rua Regimento Artilharia 1	RREGARTL1_4	640	360	86	8,5	8,5	8,5	8,5	35	30	Pulsado	fed. Road	smooth asph 1.5
Rua República	RREPUBLICA	678	381	91	5	5	5	5	50	50	Fluido	fed. Road	smooth asph 3
Rua São Marcos	RSAOMARCOS	800	450	108	4	4	4	4	35	35	Desacelerado	fed. Road	smooth asph 4
Rua Soeiro Pereira Gomes	RSPERGOMES	383	215	51	4	4	4	4	40	35	Pulsado	local road	smooth asph RQ 9
Rua do Sr. Roubado	RSRROUBADO_1	618	347	83	2,6	2,6	2,6	2,6	65	60	Fluido	fed. Road	smooth asph RQ 10
Rua do Sr. Roubado	RSRROUBADO_2	618	347	83	2,6	2,6	2,6	2,6	40	40	Fluido	fed. Road	smooth asph RQ 10
Rua do Sr. Roubado	RSRROUBADO_3	309	173	41	2,6	2,6	2,6	2,6	40	35	Desacelerado	fed. Road	smooth asph 1.5
Rua do Sr. Roubado	RSRROUBADO_4	309	173	41	2,6	2,6	2,6	2,6	40	35	Acelerado	fed. Road	smooth asph 1.5
Rua do Sr. Roubado	RSRROUBADO_5	330	185	44	13,8	13,8	13,8	13,8	40	40	Pulsado	fed. Road	smooth asph RQ 7.5
Rua do Sr. Roubado	RSRROUBADO_6	330	185	44	13,8	13,8	13,8	13,8	35	30	Desacelerado	fed. Road	smooth asph RQ 7.5
Rua do Sr. Roubado	RSRROUBADO_7	30	16	4	0	0	0	0	40	35	Desacelerado	fed. Road	smooth asph 1.5
Rua do Sr. Roubado	RSRROUBADO_8	300	168	40	15,8	15,8	15,8	15,8	40	35	Acelerado	fed. Road	smooth asph 1.5
Rua do Sr. Roubado	RSRROUBADO_9	330	185	44	13,8	13,8	13,8	13,8	40	40	Pulsado	fed. Road	smooth asph RQ 7.5
Rua Sto. Elói	RSTOELOI_1	618	347	83	8,4	8,4	8,4	8,4	35	30	Pulsado	fed. Road	smooth asph 4

Rua Sto. Eloi	RSTOELOI_2	390	219	52	6,9	6,9	6,9	6,9	40	40	fed. Road	smooth asph	1.5
Rua Sto. Eloi	RSTOELOI_3	206	115	27	10,5	10,5	10,5	10,5	43	47	fed. Road	smooth asph	1.5
RSTOESTEVAO1	RSTOESTEVAO1	581	327	78	2,6	2,6	2,6	2,6	35	40	local road	smooth asph	RQ 9
RSTOESTEVAO2	RSTOESTEVAO2	459	258	61	2,8	2,8	2,8	2,8	35	40	local road	smooth asph	RQ 9
Rua Torcato Jorge	RTORCJORGE_1	482	271	65	3,4	3,4	3,4	3,4	35	40	local road	smooth asph	1.5
Rua Torcato Jorge	RTORCJORGE_2	482	271	65	3,4	3,4	3,4	3,4	35	40	local road	smooth asph	1.5
Rua Torcato Jorge	RTORCJORGE_3	963	542	130	3,4	3,4	3,4	3,4	45	50	local road	smooth asph	RQ 9
Rua Torcato Jorge	RTORCJORGE_4	482	271	65	3,4	3,4	3,4	3,4	40	45	local road	smooth asph	1.5
Rua Torcato Jorge	RTORCJORGE_5	482	271	65	3,4	3,4	3,4	3,4	35	40	local road	smooth asph	1.5
RTRISTVAZTEIXEIRA_1	RTRISTVAZTEIXEIRA_1	330	185	44	5,5	5,5	5,5	5,5	35	40	local road	smooth asph	1.5
RTRISTVAZTEIXEIRA_2	RTRISTVAZTEIXEIRA_2	444	249	59	2,7	2,7	2,7	2,7	35	40	local road	smooth asph	1.5
Rua Vasco da Gama	RVASCOGAMA	126	70	17	2,5	2,5	2,5	2,5	40	40	local road	smooth asph	1.5