Consultoria e Projectos de Ambiente, Lda.

Cabelte – Cabos Eléctricos e Telefónicos, S.A.

Alteração da Unidade Industrial da Cabelte

- VOLUME III -

ESTUDOS TÉCNICOS

C.P.A. – Consultoria e Projectos de Ambiente, Lda.

Junho 2012

Cabelte – Cabos Eléctricos e Telefónicos, S.A.

- VOLUME III -

ESTUDOS TÉCNICOS

NOTA DE APRESENTAÇÃO

A C.P.A. – Consultoria e Projectos de Ambiente, Lda, apresenta Estudo de Impacte Ambiental relativo à *Alteração da Unidade Industrial da Cabelte*, sita em Ribeirão, Vila Nova de Famalicão, a ser desenvolvida pela Cabelte – Cabos Eléctricos e Telefónicos, S.A.

O Estudo de Impacte Ambiental é constituído pelos seguintes volumes:

Volume I: Relatório Síntese de Estudo de Impacte Ambiental

Volume II: Resumo Não Técnico

Volume III: ESTUDOS TÉCNICOS

Volume IV: Plantas, Peças Desenhadas e Documentos

Braga, 13 de Junho de 2012



Mário Aguilar

(Engenheiro – coordenador do EIA)

O presente **Volume III – Estudos Técnicos** é parte integrante do Estudo de Impacte Ambiental relativo à *Alteração da Unidade Industrial da Cabelte*, realizado pela C.P.A. – Consultoria e Projectos de Ambiente, Lda, sendo constituído por:

I. Estudo da dispersão de poluentes atmosféricos

Realizado por UVW, Lda.

II. Ambiente Acústico

Realizado por SOPSEC, S.A.

III. Estudo hidrogeológico

Realizado por CONGEO, Lda.

IV. Descritor Arqueologia e Património, Unidade Industrial Cabelte

Realizado por Arqueologia e Património, Lda.

Consultoria e Projectos de Ambiente, Lda.

I

Estudo da dispersão de poluentes atmosféricos

Realizado por UVW, Lda.

UVW
CENTRO DE MODELAÇÃO DE SISTEMAS AMBIENTAIS, LDA.

MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS NO ÂMBITO DO EIA DA CABELTE BT, LOCALIZADA EM RIBEIRÃO – VILA NOVA FAMALICÃO

RELATÓRIO FINAL

REL.009.20120424

CPA - CONSULTORIA E PROJECTOS DE AMBIENTE, LDA.

ABRIL 2012

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

TRABALHO REALIZADO POR:

UVW – Centro de Modelação de Sistemas Ambientais, Lda.

Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré

Rua de Goa, n.º 20, 2º Andar, Bloco C, E20

3830-702 Gafanha da Nazaré

IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

CPA – Consultoria e Projectos de Ambiente, Lda

Rua D. Frei Caetano Brandão, 99, 1º

4700-031 Braga

IDENTIFICAÇÃO DO RELATÓRIO

TITULO: Estudo da dispersão de poluentes atmosféricos no âmbito do EIA da Cabelte, localizada em Ribeirão – Vila Nova Famalicão

N.º RELATÓRIO: REL.009.20120424

ÂMBITO DO RELATÓRIO: Relatório Técnico

IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO

N.º PROJECTO: UVW.04/2012

N.º PROPOSTA: UVW.004A.12

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

UVW
CENTRO DE MODELAÇÃO DE SISTEMAS AMBIENTAIS, LDA.

PROJECTO

COORDENAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Nelson Barros

COORDENAÇÃO EXECUTIVA

Sara Capela

EXECUÇÃO

Maria José Portas/Sara Capela

RELATÓRIO

ELABORAÇÃO

Maria José Portas/Sara Capela

REVISÃO E VALIDAÇÃO

Nelson Barros

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

ÍNDICE

I INTRODUÇÃO 8

II LEGISLAÇÃO APLICÁVEL 9

III METODOLOGIA 11

III.1 DESCRIÇÃO GERAL DO ESTUDO 11

III.2 DOMÍNIO DE ESTUDO 11

III.3 OBSTÁCULOS E TOPOGRAFIA 14

III.4 FONTES EMISSORAS 14

FONTES PONTUAIS DA CABELTE 16

FONTES PONTUAIS DA INDÚSTRIA 1 E INDÚSTRIA 2 17

TRÁFEGO RODOVIÁRIO 19

III.5 MODELAÇÃO DA DISPERSÃO ATMOSFÉRICA 21

IV CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ACTUAL 24

IV.1 CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA 24

IV.2 CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR – DADOS ESTAÇÕES QUALIDADE DO AR 30

IV.3 CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR – MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS 32

IV.4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES 32

IV.4.1 Dióxido de Azoto 32

IV.4.2 Monóxido de Carbono 36

IV.4.3 Partículas em Suspensão PM_{10} 37

V AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FASE DE CONSTRUÇÃO 42

VI AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FASE DE EXPLORAÇÃO 43

VI.1 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES 43

VI.1.1 Dióxido de Azoto 43

VI.1.2 Monóxido de Carbono 47

VI.1.3 Partículas em Suspensão PM_{10} 49

VI.2 COMPARAÇÃO COM A SITUAÇÃO ACTUAL 53

VII MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO 55

VIII PLANO DE MONITORIZAÇÃO 56

VIII.1 PARÂMETROS A MONITORIZAR 56

VIII.2 LOCAIS E FREQUÊNCIA DAS AMOSTRAGENS 56

VIII.3 TÉCNICAS E MÉTODOS DE ANÁLISE OU REGISTO DE DADOS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS 57

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

VIII.4 RELAÇÃO ENTRE FACTORES AMBIENTAIS A MONITORIZAR E PARÂMETROS CARACTERIZADORES DO FUNCIONAMENTO DO PROJECTO 58
VIII.5 MÉTODOS DE TRATAMENTO DOS DADOS 58
VIII.6 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS 58
VIII.7 TIPO DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOPTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO 59
VIII.8 PERIODICIDADE DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO, DATAS DE ENTREGA E CRITÉRIOS PARA A DECISÃO SOBRE A REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO 60
IX CONCLUSÕES 61
X SÍNTESE DE IMPACTES 62
XI LACUNAS TÉCNICAS OU DE CONHECIMENTOS 63
ANEXO I – DESCRIÇÃO DOS MODELOS UTILIZADOS 64
ANEXO II – FICHA DAS CARACTERÍSTICAS DA MATÉRIA PRIMA 68

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III-1 – Enquadramento espacial e topográfico do domínio de estudo 12
Figura III-2 – Grelha de receptores do domínio de estudo 13
Figura III-3 – Enquadramento espacial das principais fontes emissoras inseridas no domínio. 15
Figura III-4 – Vista ampliada da Fábrica da Cabelte e envolvente próxima. 16
Figura IV-1 – Comparação das médias horárias de temperatura do ar. 26
Figura IV-2 – Comparação das médias horárias de humidade relativa. 27
Figura IV-3 – Comparação da variação média mensal da velocidade do vento. 28
Figura IV-4 – Rosa de ventos da Normal Climatológica Braga / Posto Agrário, para o período 1971-2000 e rosa de ventos estimada pelo TAPM para o ano 2007, referentes aos dados estimados. 29
Figura IV-5 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de NO_2 ($\mu g.m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Actual). 33
Figura IV-6 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO_2 ($\mu g.m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Actual) 34
Figura IV-7 – Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO ($mg.m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Actual). 36
Figura IV-8 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de PM_{10} ($\mu g.m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Actual). 38
Figura IV-9 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM_{10} ($\mu g.m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Actual) 39
Figura VI-1 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de NO_2 ($\mu g.m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Futura) 44
Figura VI-2 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO_2 ($\mu g.m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Futura). 45
Figura VI-3 – Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO ($mg.m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Futura). 48
Figura VI-4 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de PM_{10} ($\mu g.m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Futura) 50
Figura VI-5 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM_{10} ($\mu g.m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Futura). 51

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela II-I – Resumo dos valores limite e de referência considerados para os poluentes em estudo 10
Tabela III-I – Características do domínio em estudo 13
Tabela III-II – Dados estruturais das fontes fixas implantadas na Cabelte, factores de emissão e características do escoamento. 17
Tabela III-III – Dados estruturais das fontes fixas implantadas na Indústria 1, emissões e características do escoamento considerados nos cenários Actual e Futuro 17
Tabela III-IV – Dados estruturais das fontes fixas implantadas na Indústria 2, emissões e características do escoamento considerados nos cenários Actual e Futuro 18
Tabela III-V – Emissões do tráfego automóvel e dados considerados no estabelecimento dos factores de emissão 20
Tabela IV-I - Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes sectores de direcção do vento, utilizadas na realização da Rosa de Ventos 25
Tabela IV-II - Comparação dos valores de NO_2 e PM_{10} registados na Estação de monitorização de qualidade do ar Caldendário (VN Famalicão), para os anos de 2005 -2010, com o DL 102/2010, de 23 de Setembro 31
Tabela IV-III – Resumo dos valores estimados de NO_2 e comparação com os respectivos valores limite legislados no Decreto-Lei nº 102/2010 35
Tabela IV-IV – Resumo dos valores estimados de CO e comparação com o valor limite legislado no Decreto-Lei nº 102/201037
Tabela IV-V – Resumo dos valores estimados de PM_{10} e comparação com os respectivos valores limite legislados no Decreto-Lei n.º 102/2010 40
Tabela VI-I – Resumo dos valores estimados de NO_2 e comparação com os respectivos valores limite legislados no Decreto-Lei nº 102/2010 46

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Tabela VI-II – Resumo dos valores estimados de CO e comparação com o valor limite legislado no Decreto-Lei nº 102/2010. 49
Tabela VI-III – Resumo dos valores estimados de PM_{10} e comparação com os respectivos valores limite legislados no Decreto-Lei n.º 102/2010 52
Tabela VI-V – Resumo dos valores estimados para os poluentes em estudo, para a Situação Actual e Futura 53
Tabela VIII-I – Poluentes a monitorizar no novo forno 56
Tabela VIII-II – Norma de referência e metodologia para os diversos ensaios pontuais propostos 57
Tabela VIII-III – Documentos legais que definem os VLE aplicáveis às fontes fixas existentes 58
Tabela X-I – Síntese de Impactes na Qualidade do Ar 62

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

I INTRODUÇÃO

O presente estudo foi solicitado pela CPA à UVW e visa contribuir, na vertente de qualidade do ar, para o Estudo de Impacte Ambiental da ampliação da Cabelte - Unidade Industrial de Cabos de Baixa Tensão, instalada em Ribeirão – Vila Nova Famalicão.

Neste relatório apresenta-se o estudo relativo à avaliação do impacte local decorrente da exploração da fábrica antes e após a sua ampliação, que inclui a instalação de um forno de alumínio, recorrendo a modelos numéricos aplicáveis às situações em análise, para um ano de dados meteorológicos de referência. Na envolvente próxima da Cabelte, encontram-se instaladas duas indústrias, doravante designadas Indústria 1 e Indústria 2, a cerca de 3 e 2,5 km a Sudoeste e Este da fábrica, respectivamente, cujas emissões foram também consideradas. As emissões das principais vias de tráfego que atravessam o domínio de estudo foram igualmente consideradas no estudo. De referir ainda que, com o intuito de aproximar o cenário de emissões da realidade foi ainda estabelecido um valor de fundo a todos os receptores, para os poluentes com informação disponível.

O estudo incide sobre os poluentes emitidos pela instalação, de acordo com a Portaria nº 675/2009, de 23 de Junho e que têm valor limite legislado, ou valor de referência, em ar ambiente: NO_2, PM_{10}, e CO. O CO, apesar de não estar abrangido pela referida portaria tem uma expressividade que o torna relevante. O SO_2, pelo contrário, é referido na Portaria, mas o teor de enxofre no gás natural é muito reduzido e as suas emissões são pouco expressivas face aos VLE que lhes são impostos na legislação, pelo que se optou por não avaliar ao seu impacte. Em relação aos metais considerados na legislação nacional para a qualidade do ar ambiente (Pb, As, Ni e Cd), o anexo II mostra que estes não são considerados como fazendo parte da composição da liga usada (1350). A legislação nacional pode ser complementada pelos valores guia da Organização Mundial de Saúde, que considera os metais Mn, Cr e V que, tal como se pode verificar no referido anexo, têm uma contribuição muito diminuta para a composição da liga, pelo que se considerou a sua emissão irrelevante quando comparada com os valores limite.

O relatório apresentado está estruturado em onze capítulos principais e um anexo: Introdução, Legislação Aplicável, Metodologia, Caracterização da Situação Actual, Avaliação de Impactes na Construção, Avaliação de Impactes na Exploração, Medidas de Minimização, Plano de Monitorização, Conclusões, Síntese de Impactes e Lacunas Técnicas ou de Conhecimentos. O anexo contém a descrição dos modelos utilizados nas simulações.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

II LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

A avaliação da qualidade do ar está abrangida por instrumentos legislativos específicos, o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de Setembro, podendo ainda ser complementada por valores guia (guideline values) da Organização Mundial de Saúde (OMS).

O Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de Setembro, estabelece o regime de avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente. Nesse sentido, o documento tem os seguintes objectivos:

- Fixa os valores limite e limiares de alerta para a protecção da saúde humana do dióxido de enxofre, dióxido de azoto, óxidos de azoto, partículas em suspensão (PM_{10} e $PM_{2,5}$), chumbo, benzeno e monóxido de carbono;
- Define os limiares de informação e alerta para o ozono;
- Estabelece valores alvo para as concentrações no ar ambiente dos poluentes arsénio, cádmio, níquel e benzo(a)pireno;
- Estabelece objectivos de qualidade para a modelização dos diversos poluentes abrangidos.

O Decreto-Lei em análise transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2008/50/CE, de 21 de Maio, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa, e a Directiva n.º 2004/107/CE, de 15 de Dezembro, relativa ao arsénio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente.

A OMS define valores guia (guideline values) para períodos de exposição específicos, a partir dos quais possam surgir efeitos nefastos na saúde dos seres humanos, aos mais diversos níveis.

Na Tabela II-I são apresentados os valores limite e de referência no ar ambiente para os poluentes em estudo.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Tabela II-I – Resumo dos valores limite e de referência considerados para os poluentes em estudo

REFERÊNCIA	PARÂMETRO	DESIGNAÇÃO	PERÍODO	VALOR LIMITE
Decreto-Lei n.º 102/2010	NO_2	Valor limite horário para protecção da saúde humana	Horário	200 $\mu g.m^{-3}$ NO_2 (1)
		Valor limite anual para protecção da saúde humana	Anual	40 $\mu g.m^{-3}$ NO_2
		Limiar de alerta	Três horas consecutivas	400 $\mu g.m^{-3}$ NO_2
	PM_{10}	Valor limite diário para protecção da saúde humana	Diário	50 $\mu g.m^{-3}$ (2)
		Valor limite anual para protecção da saúde humana	Anual	40 $\mu g.m^{-3}$

(1) A não exceder mais de 18 horas no ano;
(2) A não exceder mais de 35 dias no ano;

O Decreto-Lei n.º 102/2010 estipula objectivos de qualidade para a modelação. Os objectivos referem-se à precisão e exactidão do método de avaliação por modelação, definidos como o "desvio máximo dos níveis de concentração medidos e calculados durante o período considerado pelo valor limite, sem ter em conta a sequência dos acontecimentos".

Os desvios entre os valores estimados e medidos são normalizados face ao valor limite legislado, para o poluente e período de integração em análise. Neste trabalho não foi possível efectuar a verificação do cumprimento dos objectivos de qualidade, pois a Estação de Qualidade do Ar mais próxima está fora do domínio de simulação, pelo que não é possível comparar os dados estimados com valores medidos.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

III METODOLOGIA

III.1 DESCRIÇÃO GERAL DO ESTUDO

O estudo efectuado consistiu na simulação da dispersão de três poluentes atmosféricos (NO_2, CO e PM_{10}) na envolvente da Cabelte, instalada em Ribeirão – Vila Nova Famalicão.

A modelação da dispersão atmosférica é efectuada para a Situação Actual e para a Fase de Exploração da Cabelte, após ampliação do processo, no seu contexto de implantação. É ainda apresentado o plano de monitorização aplicável à nova chaminé da fonte em estudo e as medidas de minimização dos impactes estimados.

É igualmente realizada a análise da normal climatológica da região, bem como o enquadramento do ano de dados meteorológicos utilizado nas simulações (2007).

CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ACTUAL

- Análise dos dados de qualidade do ar para estabelecimento do valor de fundo para o domínio de estudo, e do valor de ozono médio, para as reacções de NO_2;
- Realização de um levantamento das principais fontes emissoras de poluentes atmosféricos actualmente existentes no domínio de estudo;
- Modelação da dispersão dos poluentes emitidos pelas fontes identificadas no domínio de estudo nas condições actuais de operação da Cabelte, considerando um ano meteorológico completo representativo das condições climáticas locais.

AVALIAÇÃO DE IMPACTES

- Modelação da dispersão dos poluentes emitidos durante a exploração da fonte em estudo nas novas condições de funcionamento, considerando um ano meteorológico completo representativo das condições climáticas locais, comum ao usado na Situação Actual.

III.2 DOMÍNIO DE ESTUDO

A área definida para aplicação do modelo (Figura III-1) foi desenhada tendo em conta os seguintes critérios:

1. Posicionamento da instalação em zona central do domínio em estudo;
2. Topografia da envolvente;
3. Localização das áreas urbanas, receptores e fontes emissoras mais relevantes.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

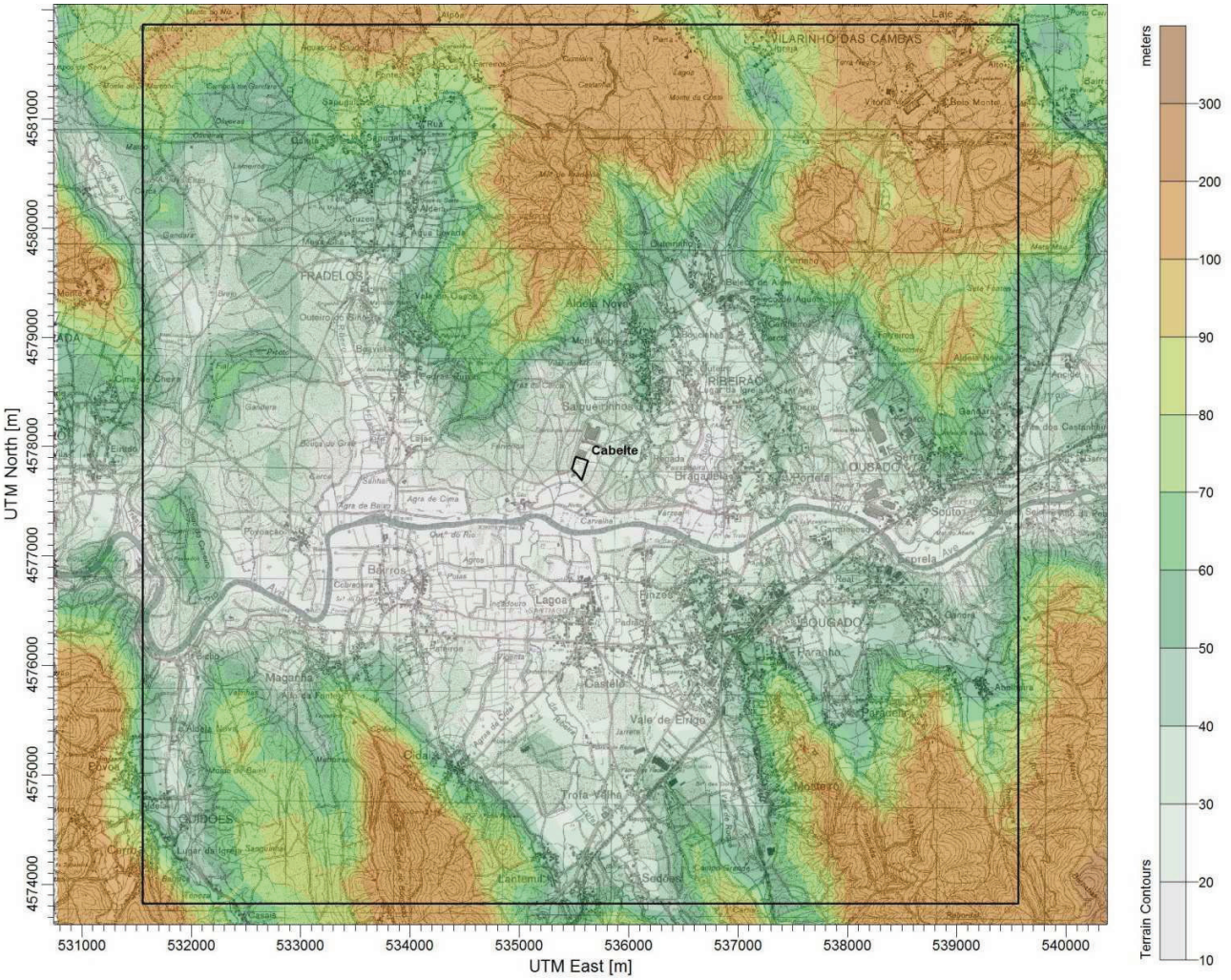


Figura III-1 – Enquadramento espacial e topográfico do domínio de estudo.

A grelha de receptores aplicada ao domínio de estudo foi do tipo rectangular uniforme, com centro no local de implantação da fábrica, e espaçamento regular de 200 metros. A definição do espaçamento seguiu os critérios de representatividade estabelecidos para pontos de medição na envolvente de indústrias na Directiva Europeia nº 2008/50/CE[1].

A Tabela III-I apresenta as características do domínio em estudo, e a Figura III-2 apresenta a grelha de receptores considerada.

[1] FAIRMODE (Forum for Air Quality Modeling in Europe), 2010, "Guidance on the use of models for the European Air Quality Directive", (disponível em http://fairmode.ew.eea.europa.eu/)

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Tabela III-I – Características do domínio em estudo

PARÂMETROS		ESCALA LOCAL
Coordenadas Canto Sudoeste (UTM Datum WGS84 – Fuso 29)	Este (x)	531562
	Norte (y)	4573837
Extensão máxima a Este (metros)		8000
Extensão máxima a Norte (metros)		8000
Área (km^2)		67
Espaçamento da Malha Cartesiana (metros)		200
Número de Receptores (células)		1681

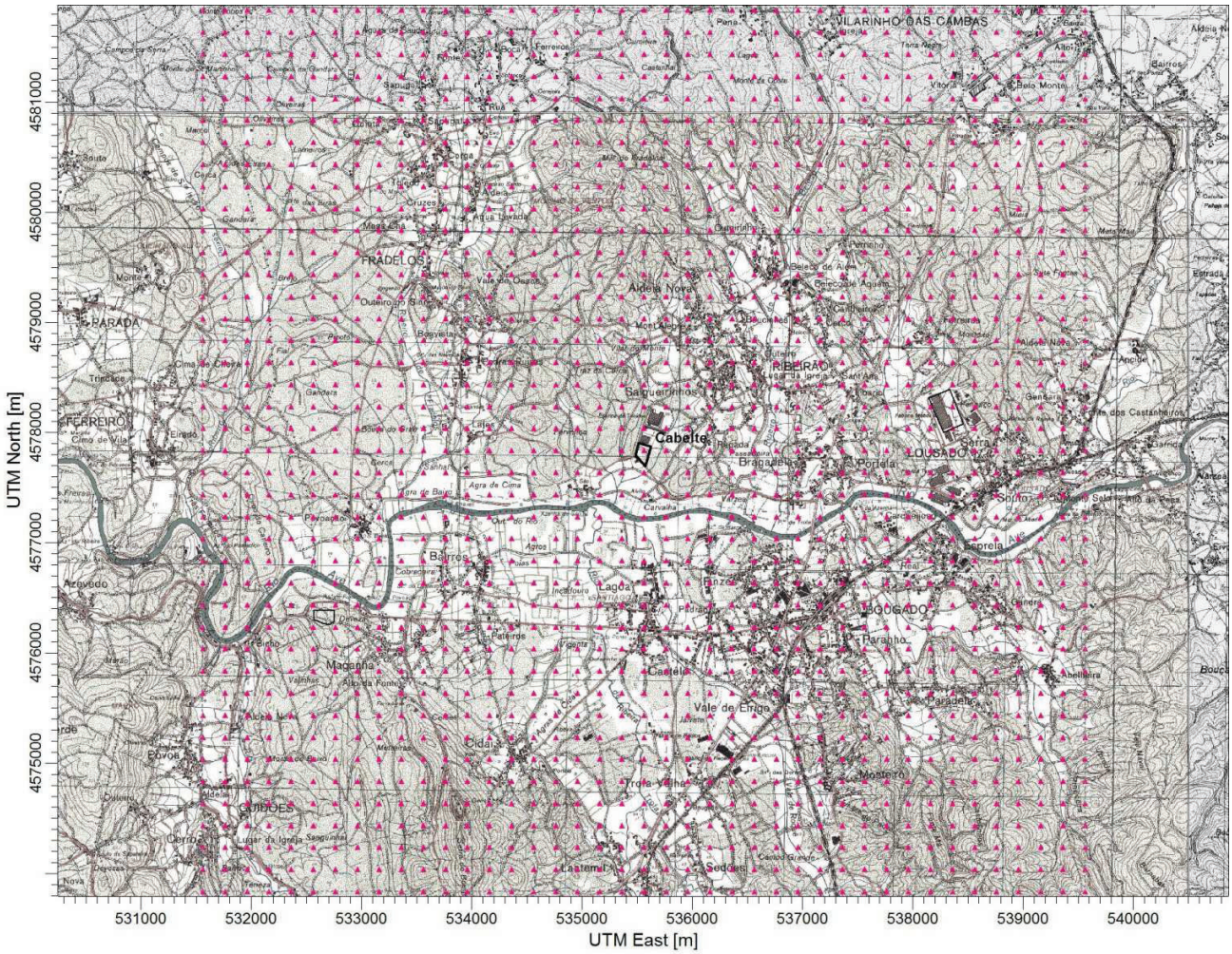


Figura III-2 – Grelha de receptores do domínio de estudo

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

III.3 OBSTÁCULOS E TOPOGRAFIA

A topografia e uso do solo da envolvente são, juntamente com os dados meteorológicos e as emissões/condições de emissão, factores determinantes no que diz respeito aos níveis de qualidade do ar estimados por modelação.

O ficheiro de base topográfica utilizado na simulação local foi criado a partir do modelo digital do terreno obtido através do ASTER (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer), gerido pelo METI (Ministério da Economia, Comércio e Indústria do Japão) e NASA.

O enquadramento topográfico do domínio de estudo é apresentado na Figura III-1 do ponto III.2.

Os obstáculos de volumetria significativa (edifícios) podem perturbar o escoamento atmosférico, condicionando a dispersão dos poluentes atmosféricos. Assim, os edifícios pertencentes à Cabelte - Unidade Industrial de Cabos de Baixa Tensão e os edifícios da envolvente próxima (Cabelte Metals, S.A., Cabelauto - Cabos para Automóveis, S.A. e Fifanta - Têxteis, S.A.) foram introduzidos no modelo tendo como base as especificações volumétricas fornecidas pelo proponente.

III.4 FONTES EMISSORAS

No presente estudo foram consideradas as emissões da fonte em estudo, antes e depois da ampliação prevista, e do tráfego rodoviário na imediação da mesma.

Foram ainda contempladas as emissões de duas fontes emissoras relevantes identificadas (Indústria 1 e Indústria 2), situadas a cerca de 2,5 km a Este e 3 km a Sudoeste, respectivamente da fonte em estudo.

A influência das restantes fontes emissoras é contemplada pelo valor de fundo, determinado a partir das medições efectuadas na Estação Suburbana de fundo de Vila Nova de Famalicão - Calendário, nos últimos seis anos, com valores disponíveis para consulta (2005 a 2010).

Assim, os valores de fundo aplicados no presente estudo são:

NO_2 = 15,84 µg.m^{-3}

PM_{10} = 27,28 µg.m^{-3}

Para o poluente CO, dada a ausência de informação, foi considerada apenas a contribuição das fontes emissoras para os valores estimados.

A Figura III-3 apresenta o enquadramento espacial das fontes emissoras, consideradas no estudo.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

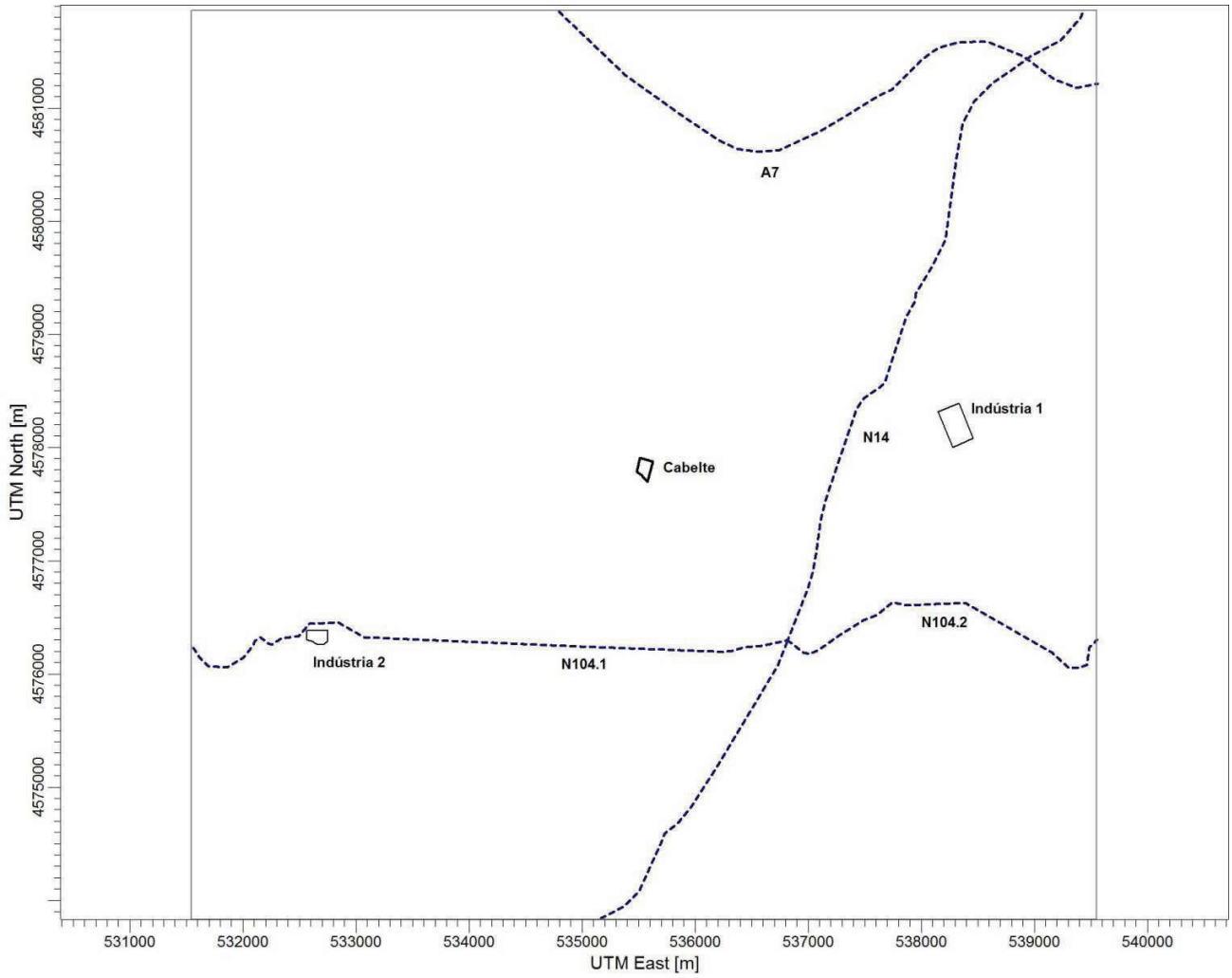


Figura III-3 – Enquadramento espacial das principais fontes emissoras inseridas no domínio.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

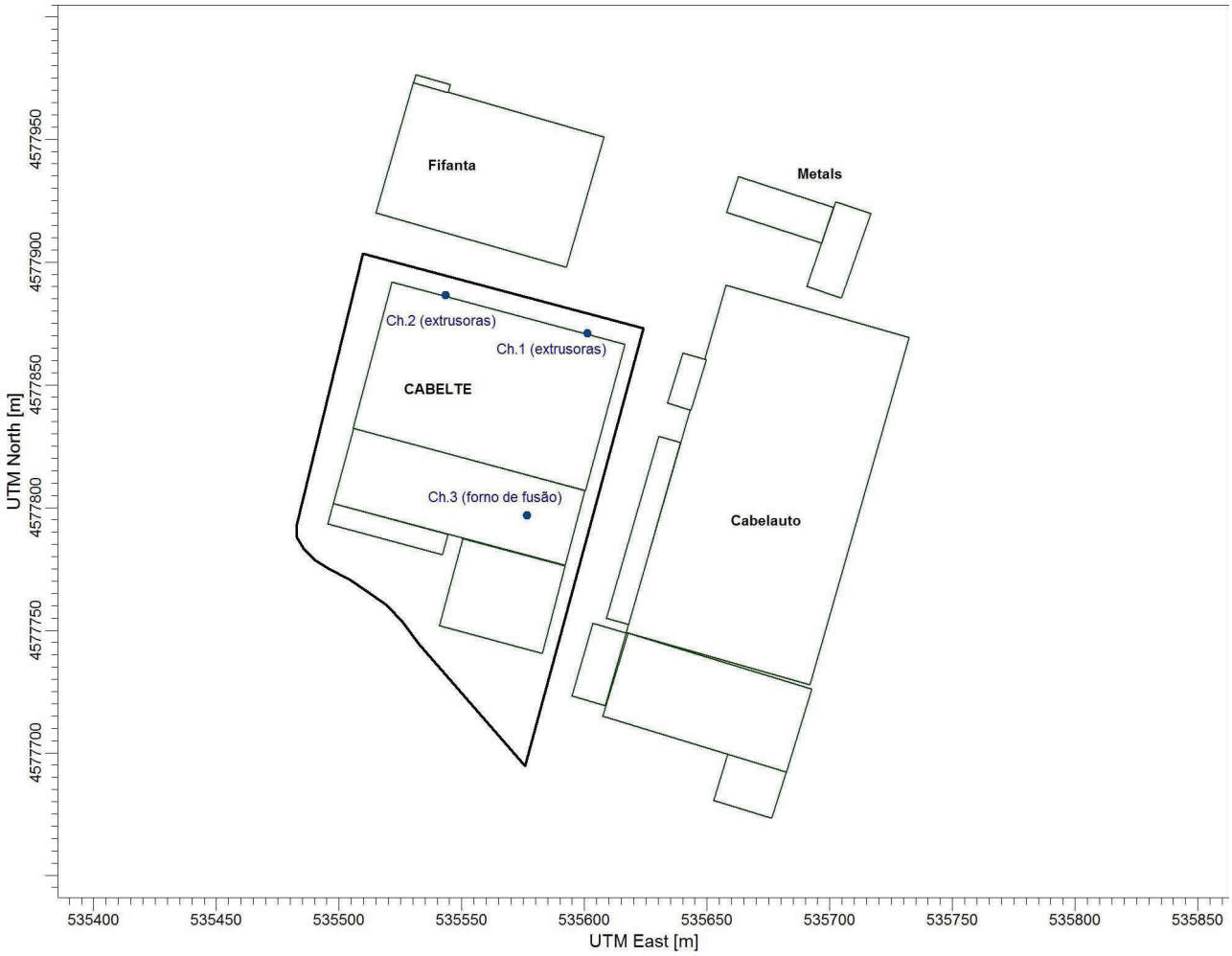


Figura III-4 – Vista ampliada da Fábrica da Cabelte e envolvente próxima.

FONTES PONTUAIS DA CABELTE

A Cabelte tem actualmente 2 chaminés em funcionamento, associadas ao processo de extrusão. No processo de ampliação está contemplada a instalação de um forno de alumínio, com uma chaminé associada.

As alterações também se farão sentir ao nível das extrusoras, prevendo-se uma diminuição do número de extrusoras associadas à Chaminé 1 e 2. Contudo, dado desconhecer-se quais as consequências exactas dessa alteração nos valores de emissão dos poluentes em estudo, mantiveram-se as emissões da Situação Actual.

Na Tabela III-II são indicadas as emissões e as condições de emissão das fontes pontuais pertencentes à Cabelte na Situação Actual e Futura, determinadas com base em informações cedidas pelo cliente.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

As chaminés da Cabelte têm um funcionamento em contínuo, pelo que as emissões foram alocadas a todas as horas do ano em estudo.

As emissões provenientes das chaminés 1 e 2 (extrusoras) foram estabelecidas com base nos relatórios de monitorização existentes.

As emissões da chaminé 3 (forno de fusão) foram estabelecidas com base nos Valores Limite de Emissão do BREF desta actividade[2] e as características de escoamento fornecidas pelo cliente.

Tabela III-II – Dados estruturais das fontes fixas implantadas na Cabelte, factores de emissão e características do escoamento.

Fonte	Cenário	Altura (m)	Diâmetro (m)	Temp. (k)	Vel. ($m.s^{-1}$)	Emissões ($g.s^{-1}$)		
						NO_2	CO	PM_{10}
Chaminé 1 (extrusoras)	Actual e Futuro	14	0,38	297	15,4	-	-	8,89E-03
Chaminé 2 (extrusoras)	Actual e Futuro	14	0,38	298	14,3	-	-	2,22E-01
Chaminé 3 (forno de fusão)	Futuro	15	0,60	423	17,2	3,35E-01	4,57E-01	3,35E-01

FONTES PONTUAIS DA INDÚSTRIA 1 E INDÚSTRIA 2

Na Tabela III-III são indicadas as emissões e as condições de emissão das fontes pontuais pertencentes à Indústria 1 na Situação Actual e Futura, determinadas com base em informações recolhidas junto da CCDR Norte.

As chaminés da Indústria 1 têm um funcionamento em contínuo, pelo que as emissões foram alocadas a todas as horas do ano em estudo.

Tabela III-III – Dados estruturais das fontes fixas implantadas na Indústria 1, emissões e características do escoamento considerados nos cenários Actual e Futuro

Designação da fonte	Altura (m)	Diâmetro (m)	Vel. ($m.s^{-1}$)	Temp. (k)	Emissões ($g.s^{-1}$)		
					NO_2	CO	PM_{10}
Misturação (Banbury)	22,3	0,56	10,5	315,5	-	-	9,72E-03
Central de queima de COV's	15	0,7	6,6	345	1,39E-02	3,61E-02	-
Lubrificação	15,9	0,45	12,7	311,5	-	-	8,33E-03
Pesagem de pigmentos	22,3	0,35	3,9	306,8	-	-	1,04E-03
Vulcanização (Canal 1)	16,5	0,8	17,5	321,5	-	-	2,78E-02
Vulcanização (Canal 2)	20,2	0,93	14,1	320	-	-	2,78E-02

[2] "Reference Document on Best Available Techniques in the Smitheries and Foundries Industry, May 2009" da European Commission (IPPC).

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Designação da fonte	Altura (m)	Diâmetro (m)	Vel. ($m.s^{-1}$)	Temp. (k)	Emissões ($g.s^{-1}$)		
					NO_2	CO	PM_{10}
Vulcanização (Canal 3)	16,5	0,62	5,3	320,5	-	-	5,56E-03
Vulcanização (Canal 4)	19,8	0,77	10,6	313	-	-	2,08E-02
Vulcanização (Canal 5)	19,8	0,77	12,6	309,5	-	-	2,64E-02
Vulcanização (Canal 6)	20,1	0,77	13,5	319,5	-	-	2,64E-02
Extrusão	16,2	0,6	17,8	313,5	-	-	2,22E-02
Negro de Fumo	22,3	0,55	14,7	307	-	-	1,39E-02
Duplex	16,2	0,6	14,7	307,5	-	-	2,78E-01
Cabine de pintura	14,7	0,48	15,1	304,5	-	-	9,72E-03

Na

Tabela III-IV são indicadas as emissões e as condições de emissão das fontes pontuais pertencentes à Indústria 2 na Situação Actual e Futura, determinadas com base em informações cedidas pelo cliente.

As chaminés da Indústria 2, FF6 - Queimador das cabines de pintura, FF7 - Queimador das cabines de pintura, FF8 - Queimador das cabines de pintura, FF9 - Queimador das cabines de pintura, FF10 – Pintura, FF11 – Pintura, FF12 – Pintura, FF13 – Pintura, FF14 – Pintura, FF15- Pintura, FF16- Pintura, FF17- Pintura, PQ2 - Queimador 2 da cabine de pintura 1, PQ3 - Queimador 1 da cabine de pintura 2, PQ4 - Queimador 2 da cabine de pintura 2, funcionam 10 horas por dia. Todas as restantes fontes têm um funcionamento em contínuo, pelo que as emissões foram alocadas a todas as horas do ano em estudo.

Tabela III-IV – Dados estruturais das fontes fixas implantadas na Indústria 2, emissões e características do escoamento considerados nos cenários Actual e Futuro

Designação da fonte	Altura (m)	Diâmetro (m)	Vel. ($m.s^{-1}$)	Temp. (k)	Emissões ($g.s^{-1}$)		
					NO_2	CO	PM_{10}
LG3	13	0,98	16,5	293,9	-	-	2,50E-02
FM1	16	0,98	17,5	328,4	2,78E-01	-	8,33E-02
LG2	13	0,98	15,4	292,3	-	-	1,94E-02
FF1	13	0,88	14,9	291,1	-	-	8,33E-03
FF4	16	0,35	19,9	375,8	5,83E-03	4,17E-02	1,54E-03
FF5	16	1	18,0	330,4	2,47E-02	4,72E-01	8,61E-03
FF6	10	0,24	5,0	382,9	4,44E-03	8,06E-04	2,33E-04

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Designação da fonte	Altura (m)	Diâmetro (m)	Vel. ($m.s^{-1}$)	Temp. (k)	Emissões ($g.s^{-1}$)		
					NO_2	CO	PM_{10}
FF7	10	0,24	4,8	415,4	3,89E-03	3,61E-04	4,85E-04
FF8	10	0,24	3,9	471,5	3,89E-03	4,72E-03	2,99E-04
FF9	10	0,24	5,0	489,8	5,56E-03	5,56E-03	8,33E-04
FF10	10	(0,46x0,63) (1)	11,9	294,6	-	-	6,53E-03
FF11	10	(0,46x0,63) (1)	12,5	299,4	-	-	4,86E-03
FF12	10	(0,46x0,63) (1)	11,5	297,9	-	-	1,13E-02
FF13	10	(0,46x0,63) (1)	10,3	297,0	-	-	8,75E-03
FF14	10	(0,45x0,64) (1)	10,6	295,7	-	-	7,36E-03
FF15	10	(0,45x0,64) (1)	10,8	295,7	-	-	8,82E-03
FF16	10	(0,45x0,64) (1)	11,7	295,5	-	-	9,31E-03
FF17	10	(0,45x0,64) (1)	14,3	295,6	-	-	1,22E-02
FF18	13	0,79	4,3	286,7	-	-	3,89E-03
FF20	15,9	0,4	13,8	351,5	8,61E-03	1,83E-01	3,06E-03
FF19	16	0,31	3,8	326,45	8,06E-04	2,78E-03	1,82E-03
FF3	13	0,79	14,3	288,3	-	-	1,53E-02
LG4	13	0,82	5,65	293	-	-	6,94E-03
EF2	16	0,34	4,15	369	3,89E-03	2,36E-02	-
FM2	15,9	0,4	11,2	341,5	2,22E-03	2,08E-01	9,72E-03
PQ1	10	0,25	2,45	381	5,56E-03	6,94E-04	-
PQ2	10	0,25	2,15	363	4,17E-03	1,94E-03	-
PQ3	10	0,25	2,95	407,5	2,22E-03	1,67E-02	-
PQ4	10	0,25	2,65	490	5,56E-03	9,72E-05	-
LG1	12	0,98	14	290	2,78E-02	-	-

(1) Neste caso foi calculado o diâmetro equivalente.

TRÁFEGO RODOVIÁRIO

Foram incluídas as emissões das principais vias de tráfego inseridas no domínio de simulação, designadamente, a Auto-Estrada A7 e as Estradas Nacionais EN14 e EN104.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Os volumes de tráfego da A7 foram consultados no relatório de Tráfego Anual de 2010[3]. Os volumes de tráfego da EN14 foram consultados no Sistema Integrado de Controlo e Informação de Tráfego da Estradas de Portugal e dizem respeito ao ano 2008, e os volumes de tráfego da EN104 foram retirados do Anuário de tráfego das Estradas de Portugal, de 2005. Os dados considerados correspondem aos dados mais recentes existentes.

Os factores de emissão para o tráfego rodoviário foram determinados em função do tipo de combustível consumido, idade, tara e cilindrada do parque automóvel nacional seguindo a metodologia desenvolvida por Barros e Fontes (2003) e Barros et al. (2004). Esta metodologia, actualizada com a mais recente informação disponível, permite a adaptação dos factores de emissão apresentados pelo EMEP/CORINAIR (Atmospheric Emission Inventory Guidebook, Maio 2009)[4] ao parque automóvel português. Este trabalho teve em conta dados estatísticos provenientes da ACAP (2010)[5] e do ISP (2010)[6].

Os dados do ISP permitem distribuir o volume de tráfego de veículos ligeiros e pesados, indicados no anuário de 2005, pelas categorias de mercadorias e passageiros. Para além disso, permite igualmente distribuir os veículos do Parque Automóvel Seguro, em 2010, pelas classes Euro existentes actualmente (Euro 1 a Euro 5). Os dados da ACAP, por sua vez, permitem distribuir os veículos ligeiros e pesados do parque automóvel português por cilindrada e tara, respectivamente.

Em termos do tipo de combustível utilizado assumiu-se, com base em dados do Relatório do Inventário Nacional de Emissões de Gases com Efeito de Estufa (1990-2007), submetido no âmbito da Convenção das Nações Unidas para as Alterações Climáticas,[7] que 65% dos veículos ligeiros de passageiros são a gasolina e 35% a gasóleo. No mesmo relatório é indicado que actualmente a totalidade de veículos ligeiros de mercadorias consomem gasóleo, assim como os veículos pesados (ligeiros e de mercadorias).

Na Tabela III-V são apresentados as emissões e inclinações associadas aos troços rodoviários inseridos no modelo.

Tabela III-V – Emissões do tráfego automóvel e dados considerados no estabelecimento dos factores de emissão

Via	Período	TMD		Inc	Dist	Emissões ($g.s^{-1}$)		
		Ligeiros	Pesados	(%)	(km)	NO_2	CO	PM_{10}
N14	Jan	14185	1084	4	9,4	1,56E+00	1,14E+00	8,94E-02
	Fev	14307	1110			1,59E+00	1,15E+00	9,06E-02

[3] Instituto Nacional de Infra-Estruturas Rodoviárias IP, Relatório de Tráfego na rede nacional de Auto-Estradas 2010

[4] EMEP/ CORINAIR, 2009, Group1A3b. Road Transport – Air Pollution Emission Inventory Guidebook , Agência Europeia do Ambiente [Consultado em Junho de 2010]. Disponível em http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-emission-inventory-guidebook-2009

[5] ACAP, (2010). Vendas de veículos automóveis em Portugal. Associação do Comércio Automóvel de Portugal. Consultados em Março de 2012.

[6] ISP (2010). Parque Automóvel Seguro 2009, Instituto de Seguros de Portugal. Consultado em Março de 2012.

[7] COSTA, Teresa P., SEABRA, Tiago, MACIEL, Hugo, TORRES, Pedro, 2009, National National Inventory Report on Greenhouse Gases (1997-2007), Agência Portuguesa do Ambiente [consultado a 28 de Agosto de 2008]. Disponível em www.apambiente.pt/politicasambiente/Ar/InventarioNacional/Documents/NIR_20090415f.pdf

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Via	Período	TMD		Inc	Dist	Emissões ($g.s^{-1}$)		
		Ligeiros	Pesados	(%)	(km)	NO_2	CO	PM_{10}
	Mar	14640	1204			1,69E+00	1,19E+00	9,48E-02
	Abr	14142	1081			1,55E+00	1,14E+00	8,91E-02
	Mai	13706	1016			1,47E+00	1,10E+00	8,54E-02
	Jun	13294	894			1,34E+00	1,05E+00	8,02E-02
	Jul	13316	941			1,39E+00	1,06E+00	8,16E-02
	Ago	12758	858			1,28E+00	1,01E+00	7,69E-02
	Set	13463	1029			1,48E+00	1,08E+00	8,48E-02
	Out	13353	959			1,41E+00	1,07E+00	8,23E-02
	Nov	13726	1033			1,49E+00	1,10E+00	8,60E-02
	Dez	13719	1017			1,48E+00	1,10E+00	8,55E-02
N104.1	Ver	7926	468	2	5,6	3,76E-01	3,70E-01	2,64E-02
	Inv	7057	416			3,34E-01	3,29E-01	2,35E-02
N104.2	Ver	15866	844	4	3,2	4,13E-01	4,28E-01	3,00E-02
	Inv	14167	750			3,68E-01	3,82E-01	2,67E-02
A7 EN206 - Famalicão	Jan	6425	385	4	5,6	5,43E-01	7,16E-01	3,62E-02
	Fev	6345	381			5,36E-01	7,07E-01	3,57E-02
	Mar	6730	404			5,69E-01	7,50E-01	3,79E-02
	Abr	7427	445			6,28E-01	8,27E-01	4,18E-02
	Mai	7416	445			6,27E-01	8,26E-01	4,18E-02
	Jun	7753	465			6,55E-01	8,64E-01	4,37E-02
	Jul	12208	732			1,03E+00	1,36E+00	6,87E-02
	Ago	15443	926			1,31E+00	1,72E+00	8,70E-02
	Set	7899	474			6,68E-01	8,80E-01	4,45E-02
	Out	6178	371			5,22E-01	6,88E-01	3,48E-02
	Nov	5798	348			4,90E-01	6,46E-01	3,26E-02
	Dez	5941	356			5,02E-01	6,62E-01	3,35E-02

III.5 MODELAÇÃO DA DISPERSÃO ATMOSFÉRICA

O estudo de qualidade do ar contempla a simulação da dispersão de poluentes para um ano de dados meteorológico, tendo em conta as emissões das vias de tráfego e das fontes fixas da Cabelte para a Situação de

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Actual e futura (Avaliação de Impactes). São consideradas ainda as emissões de fontes externas cuja magnitude e proximidade as torna relevantes. A influência das restantes fontes emissoras existentes no domínio de estudo é contemplada pelo valor de fundo, tal como exposto anteriormente.

O modelo utilizado para simular a dispersão de poluentes atmosféricos foi o AERMOD, versão 6.8.3, cuja descrição se encontra no Anexo I.

O dióxido de azoto é um poluente fortemente afectado pelas reacções fotoquímicas que ocorrem no ar ambiente, principalmente por via de reacções associadas à formação / depleção de ozono. O modelo de simulação usado para a realização deste estudo apresenta vias alternativas para a simulação deste poluente. Nas simulações realizadas será utilizado o "Ozone Limiting Method", que faz uso das concentrações medidas de ozono na atmosfera para estimar a conversão dos óxidos de azoto em dióxido de azoto.

Desta forma, a contabilização da concentração de NO_2 em cada período horário é determinada em função da concentração de ozono existente no ar ambiente. Para este estudo, serão considerados os valores horários de concentração de ozono no ar ambiente medida, no ano 2007 (coincidente com o ano meteorológico considerado), na Estação de Calendário - Vila nova de Famalicão, pertencente à Rede de Qualidade do Ar da Agência Portuguesa do Ambiente.

Esta Estação encontra-se instalada a 5,8 km do local de implantação da Cabelte, a Nordeste da mesma.

Da aplicação do AERMOD resultam ficheiros de valores de concentração dos diferentes poluentes em análise, estimados tendo em conta as emissões inseridas das fontes pontuais e em área consideradas no estudo e as condições meteorológicas e topográficas locais. As concentrações são apresentadas para a malha de receptores considerada no estudo. Por "receptores" entendem-se pontos representativos de áreas unitárias, que constituem a grelha que cobre o domínio de estudo.

A partir dos valores estimados são efectuados mapas de distribuição de valores de concentração. Os mapas de distribuição de longo termo (média anual) referem-se aos valores médios estimados para cada área, para o ano em análise. Os mapas de distribuição de curto termo (médias horárias, octohorárias e diárias) referem-se ao valor máximo estimado no ano em estudo para o receptor (área) em análise. O mapa apresentado neste caso é representativo de uma compilação de vários períodos temporais nos quais se registaram valores elevados em determinado local. Trata-se, desta forma, de um cenário máximo criado apenas para avaliação dos máximos registados em cada área.

A distribuição dos valores nestes mapas pode ser referente a períodos temporais distintos, durante os quais, em determinadas áreas (ou receptores), e com determinadas condições meteorológicas, ocorreram os valores máximos (horários, octohorários e diários). A análise efectuada nesta base de trabalho tem sempre de ter este facto em consideração, não podendo esta forma de apresentação ser directamente comparável a valores limite ou de referência. Apesar disso, sempre que possível, nas escalas gráficas dos mapas de distribuição dos valores máximos são inseridos os valores limite da legislação, de forma a integrar os valores estimados face a valores de referência.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Os mapas exprimem, para cada um dos receptores (pontos considerados representativos de áreas), a concentração máxima estimada pelo modelo independentemente do dia ou da hora do ano em estudo. No fundo, esta é uma perspectiva virtual onde se condensam todas as piores situações, receptor a receptor, numa imagem única, resultando numa espécie de "fotografia"dos piores casos, ponto a ponto, como se tivessem ocorrido todos em simultâneo.

No caso de poluição atmosférica, o pior cenário poderá ser a conjunção de um período (horário, octohorário ou diário) ou vários períodos onde simultaneamente teriam ocorrido valores elevados de vários poluentes. Esta análise é de elevada complexidade, dada a infinidade de variáveis em jogo, pelo que está convencionada a apresentação gráfica dos valores máximos, em períodos temporais distintos, tal como é efectuado neste estudo.

A comparação entre as concentrações máximas estimadas pelo modelo de simulação e os valores de referência ou legalmente aplicáveis é efectuada em forma de tabela a seguir aos mapas de distribuição de valores. Chama-se a atenção para o facto de os valores presentes nestas tabelas corresponderem aos valores máximos estimados (VE) para cada poluente em análise, dentro do universo de todos os receptores (áreas) e para as 8760 horas simuladas (um ano completo).

A comparação é efectuada também através da aplicação de um factor de segurança (designado por F2) atribuído aos resultados dos modelos Gaussianos, como o utilizado neste estudo. Por aplicação deste factor entende-se que os valores reais, estatisticamente, poderão ser metade ou o dobro dos valores estimados numericamente pelo modelo.

Ao comparar os resultados das simulações com a legislação portuguesa ou com valores de referência internacionais é possível verificar se, em algum receptor (área), se prevê que haja ultrapassagem do limite legal para a qualidade do ar.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

IV CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ACTUAL

A caracterização da Qualidade do Ar na Situação Actual é efectuada, com base nas medições de poluentes efectuadas nas estações da rede nacional de medição da qualidade do ar existentes na envolvente mais próxima e com recurso à modelação da dispersão atmosférica de poluentes, aplicada ao domínio de estudo. A modelação entrará em linha de conta com as emissões representativas do cenário actual. O valor de fundo de cada poluente, quando existente, foi aplicado a todos os receptores do domínio de estudo, como forma de aproximar o cenário de emissões à realidade.

Neste capítulo é igualmente efectuada a caracterização meteorológica do domínio de estudo, que será aplicada ao estudo de dispersão em ambos os cenários em análise: actual e futuro.

IV.1 CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA

O modelo de dispersão utilizado exige a incorporação de dados meteorológicos horários de vários parâmetros relativos à superfície e estrutura vertical da atmosfera para o período de simulação considerado. Esta informação meteorológica detalhada é gerada por modelação numérica pelo modelo mesometeorológico TAPM[8], que estima e adequa todos os parâmetros meteorológicos de entrada ao modelo de qualidade do ar.

A variável meteorologia influencia significativamente a dispersão de poluentes, sendo portanto, fundamental o uso de informação de elevada representatividade temporal. A representatividade temporal, pressupõe que a informação meteorológica inclua as variações sazonais existentes, pelo que, se deve modelar um ano meteorológico completo e em base horária (para que se tenha em linha de conta o feito de variações intradiárias) e que as condições meteorológicas registadas nesse ano sejam representativas do clima local. O clima de um local é dado pela análise de um período longo de dados, como a *Normal Climatológica*[9] de uma região. Se os dados usados no modelo estiverem enquadrados no registado na Normal Climatológica pode considera-se que o ano meteorológico é valido para a Avaliação do Impacte de um projecto.

Assim, a simulação mesometeorológica neste estudo foi realizada usando um ano próximo das condições apresentadas na *Normal Climatológica* da estação de Braga /Posto Agrário (2007), para forçamento do modelo mesometeorológico. Para melhorar o desempenho do modelo, sempre que existem estações dentro do domínio de estudo, as observações registadas nessas estações são incorporadas na simulação por uma técnica conhecida por "Data Assimilation".

[8] TAPM – The Air Pollution Model (CSIRO Atmospheric Research)
[9] "Conforme convencionado pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), o clima é caracterizado pelos valores médios dos vários elementos climáticos num período de 30 anos, designando-se valor normal de um elemento climático o valor médio correspondente a um número de anos suficientemente longo para se admitir que ele representa o valor predominante daquele elemento no local considerado", texto retirado do Instituto de Meteorologia, consultado em Abril de 2012.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Na situação presente, na vizinhança do domínio de estudo, encontra-se instalada a Estação Meteorológica Automática de Agrela, pertencente ao Instituto da Água, localizada a cerca de 11 km a Sudeste da zona de implantação da Fábrica em estudo. Esta Estação apresenta, para o ano 2007, condições de direcção de vento concordantes com a *Normal Climatológica* Braga / Posto Agrário (1971-2000), considerada representativa do clima na zona de estudo, razão pela qual a sua informação relativa à direcção e velocidade do vento foi integrada por *Data Assimilation*.

Os valores estimados para o ano 2007 são comparados com os valores da Normal Climatológica de modo a verificar o enquadramento do ano modelado no clima local e assim justificar a sua representatividade.

Os dados meteorológicos usados são apresentados através da representação gráfica das médias horárias dos diferentes parâmetros meteorológicos considerados na Figuras IV-1 a IV-4. As rosas-dos-ventos apresentadas na Figura IV-4 encontram-se divididas em 8 classes distintas. Os valores de direcção do vento expressos em graus foram traduzidos nos diferentes sectores de direcção através das correspondências apresentadas na Tabela IV-II. A classe de ventos calmos (< 1,0 $km.h^{-1}$) é apresentada de forma independente da direcção do vento.

Como referido, da Figura IV-1 à Figura IV-4 são apresentadas as comparações entre os dados estimados e a informação da *Normal Climatológica*. Os parâmetros meteorológicos analisados são aqueles que o modelo usa nos seus cálculos para os quais a Normal Climatológica apresenta valores.

Tabela IV-I - Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes sectores de direcção do vento, utilizadas na realização da Rosa de Ventos

Sectores de Direcção do Vento	Gama de Valores (graus)	Sectores de Direcção do Vento	Gama de Valores (graus)
Norte (N)	338 - 22	Sul (S)	158 – 202
Nordeste (NE)	23 – 67	Sudoeste (SO)	203 – 247
Este (E)	68 – 112	Oeste (O)	248 – 292
Sudeste (SE)	113 – 157	Noroeste (NO)	293 – 337

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

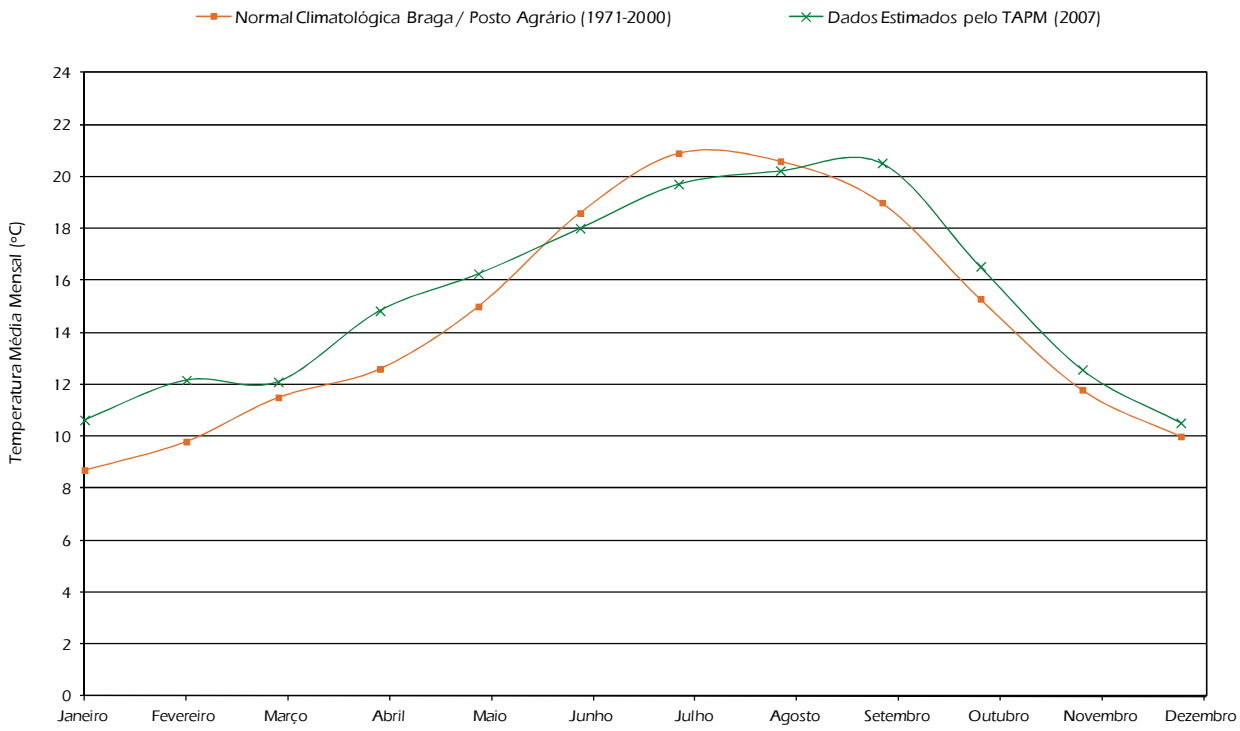


Figura IV-1 – Comparação das médias horárias de temperatura do ar.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

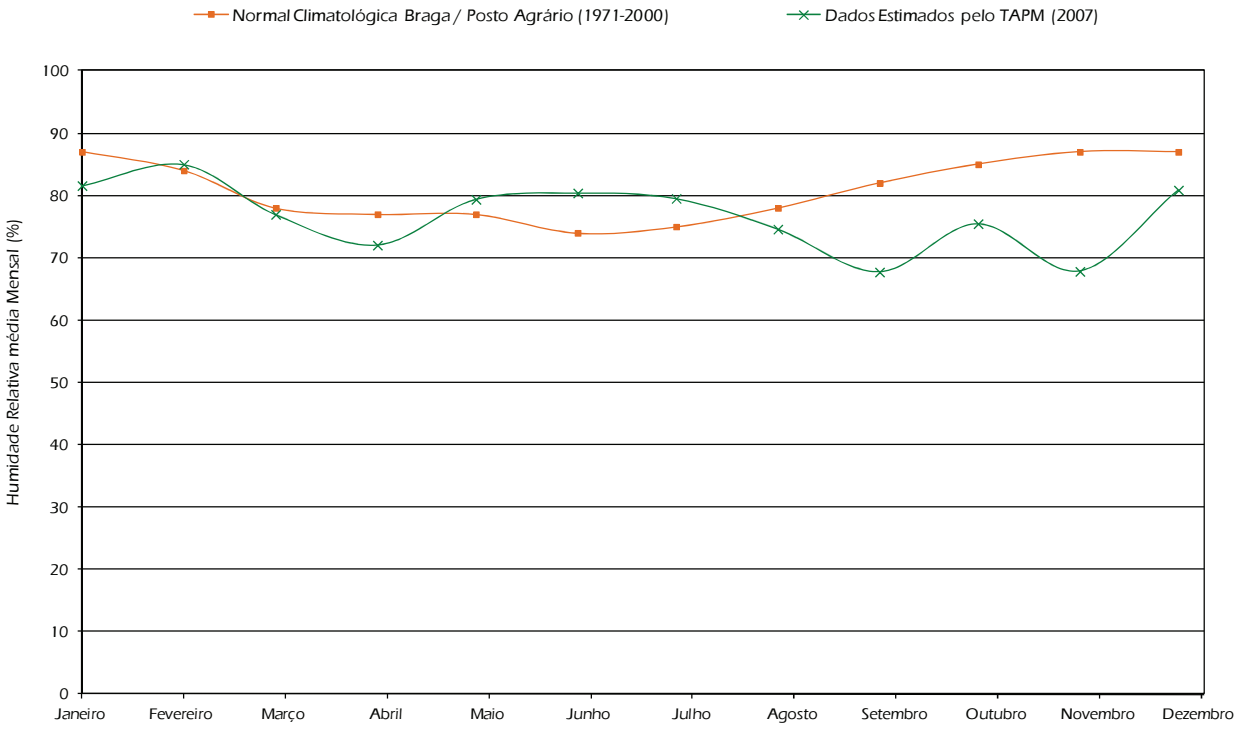


Figura IV-2 – Comparação das médias horárias de humidade relativa.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

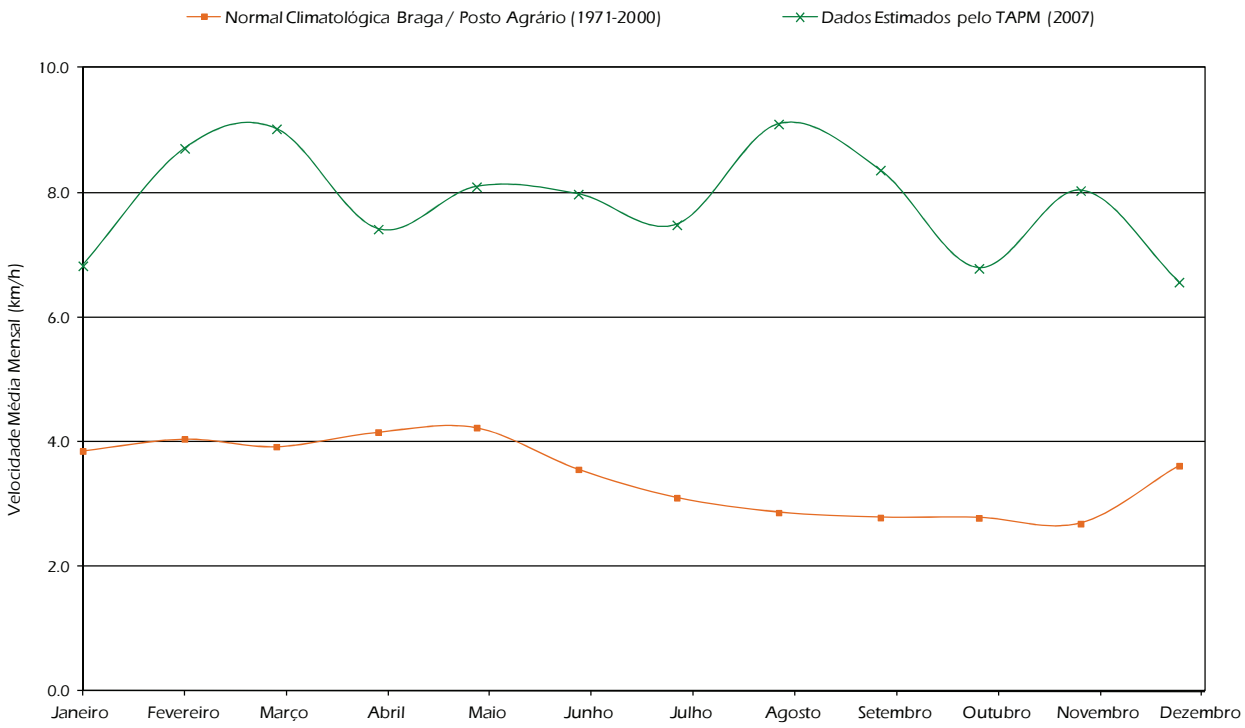


Figura IV-3 – Comparação da variação média mensal da velocidade do vento.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

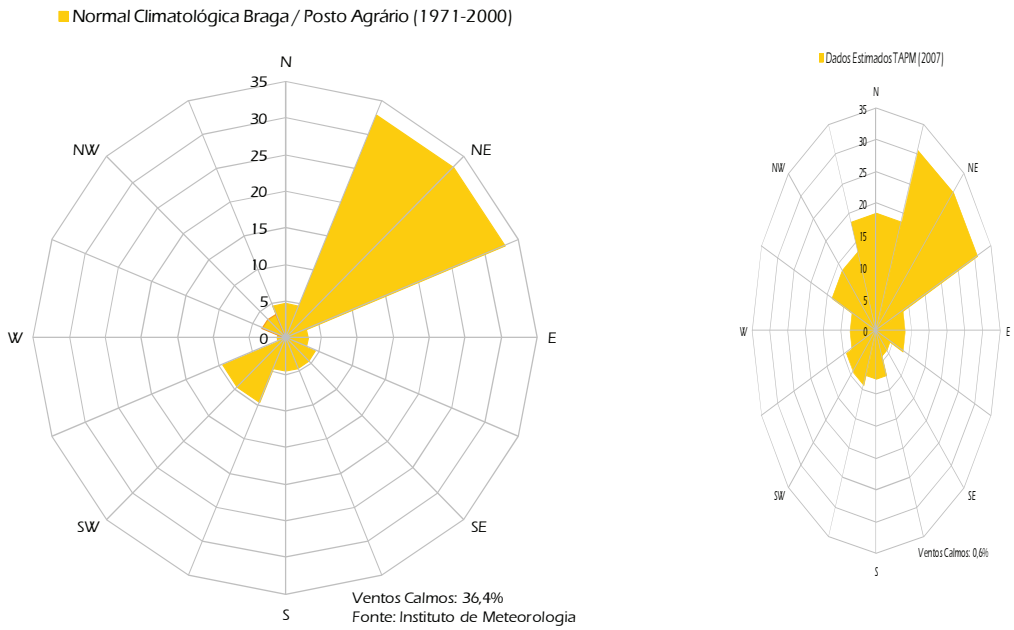


Figura IV-4 – Rosa de ventos da Normal Climatológica Braga / Posto Agrário, para o período 1971-2000 e rosa de ventos estimada pelo TAPM para o ano 2007, referentes aos dados estimados.

SÍNTESE INTERPRETATIVA

Na análise aos gráficos apresentados deverá ser tido em conta o seguinte:

- Como foi referido, a simulação é realizada usando como forçamento sinóptico um ano próximo da Normal Climatológica de uma estação considerada representativa do domínio de estudo (neste caso foi usado o ano de 2007 e a estação considerada representativa, a estação de Braga /Posto Agrário, para o período 1971-2000);
- Na Estação de Braga/Posto Agrário o anemómetro encontra-se instalado a 4 metros do solo, enquanto o TAPM fornece dados para uma altura de 10 metros. Forçosamente, na Estação Climatológica serão registadas intensidades de vento mais fracas, dado a velocidade do vento aumentar à medida que se a distância ao solo aumenta;

Deste modo, a análise da informação disponível mostra que:

- Em termos dos parâmetros meteorológicos temperatura, humidade relativa e velocidade do vento, os dados estimados pelo modelo mesometeorológico TAPM apresentam boa concordância com a respectiva informação climatológica recolhida em Braga / Posto Agrário entre 1971 e 2000 (NC). Apesar da Normal apresentar em geral médias mensais mais baixas, esta diferença pode ser justificada pela diferença entre as alturas de colocação do anemómetro na Estação e altura para a

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

qual são produzidos dados no TAPM, como explicado anteriormente;

- No que diz respeito à direcção do vento, verifica-se uma concordância razoável dos dados gerados pelo modelo mesometeorológico quando comparados com a Normal Climatológica de Braga / Posto Agrário, uma vez que a proveniência de vento que regista destacadamente a maior frequência de ocorrência é comum (Sudeste);
- Assim, face ao exposto, conclui-se que o ano de dados meteorológicos utilizado no estudo é adequado para a aplicação na modelação da qualidade do ar. Os dados meteorológicos processados com o modelo mesometeorológico apresentam uma boa concordância com a Normal Climatológica da região em estudo. Deste modo, a utilização dos dados produzidos pelo modelo mesometeorológico TAPM parecem garantir boa representatividade para a avaliação de impacte do projecto em estudo.

IV.2 CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR – DADOS ESTAÇÕES QUALIDADE DO AR

Foram analisados os dados da estação Suburbana de Fundo Calendário (Vila Nova de Famalicão), localizada a cerca de 5,8 km a Nordeste da fábrica Cabelte, que se encontra desactivada desde 01 de Janeiro de 2012. Esta Estação fica dentro do domínio de estudo, representando a qualidade do ar da sua envolvente próxima. Foram pesquisados os dados dos últimos seis anos, de modo a obter uma representatividade temporal elevada.

Uma vez que, no modelo de dispersão, serão inseridas as emissões de fábrica Cabelte e de outras duas indústrias com emissões atmosféricas relevantes, os dados de concentração de NO_2, e PM_{10} medidos na Estação foram analisados face às direcções de vento ocorridas no ano coincidente com a meteorologia conhecida (2007). Esta análise mostrou que o ponto de medição é influenciado de forma equitativa pelas fontes existentes nas várias direcções de vento, assim considera-se que o uso do valor de fundo médio anual é adequado para a aplicação no estudo de modelação. Esta, de facto, é a opção que permite uma maior aproximação dos valores estimados à realidade.

A Tabela IV-II apresenta a comparação dos valores de registados nas estações de Calendário – Vila Nova de Famalicão para os anos de 2005 -2010 com o Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de Setembro.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Tabela IV-II - Comparação dos valores de NO_2 e PM_{10} registados na Estação de monitorização de qualidade do ar Caldendário (VN Famalicão), para os anos de 2005 -2010, com o DL 102/2010, de 23 de Setembro

Poluente	Ano	Base Horária			Base Diária			Base Anual	
		VL ($\mu g.m^{-3}$)	Conc. Med ($\mu g.m^{-3}$)	Horas Excedência	V L ($\mu g.m^{-3}$)	Conc. Med ($\mu g.m^{-3}$)	Dias Excedência	V L ($\mu g.m^{-3}$)	Conc. Med ($\mu g.m^{-3}$)
NO_2	2005	200 (1)	129,6	0	-	-	-	40	16,9
	2006		97,2	0		-	-		18,1
	2007		103,7	0		-	-		16,8
	2008		80,9	0		-	-		12,4
	2009		63,1 (3)	0		-	-		11,4
	2010		87,9	0		-	-		15,0
PM_{10}	2005	-	-	-	50 (2)	134,2	51	40	35,3
	2006		-	-		107,8	51		31,6
	2007		-	-		108,4	20		27,9
	2008		-	-		97,2 (4)	6		21,8
	2009		-	-		82,7	15		25,2
	2010		-	-		200,0	10		21,6

Legenda: S/D – sem dados

(1) A não exceder mais de 18 horas em cada ano civil;

(2) A não exceder mais de 35 dias em cada ano civil.

(3) Neste ano e para este poluente, a eficiência do equipamento foi de 56%;

(4) Neste ano e para este poluente, a eficiência do equipamento foi de 74,6%;

Para o poluente NO_2 medido na Estação Calendário não ocorreram ultrapassagens do valor limite horário e anual durante os cinco anos em análise.

Em termos da concentração de partículas PM_{10} no ar ambiente, a estação apresenta excedências do limite legal diário, em todos os anos em análise. Nos anos 2005 e 2006, as excedências ocorreram mais de 35 dias no ano, verificando-se, desta forma, o incumprimento de legislação vigente. Em termos de valor médio anual o valor limite não foi ultrapassado em nenhuma das Estações.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

IV.3 CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR – MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS

Na modelação atmosférica da dispersão de poluentes da Situação Actual foram consideradas as emissões geradas pelo tráfego rodoviário circulante nas principais vias rodoviárias inseridas no domínio de estudo: A7, EN14 e EN104. O tráfego considerado diz respeito ao ano 2010, no caso da A7, 2008, no caso da EN14 e 2005, no caso da EN104, correspondendo ao tráfego mais recente disponível para consulta. Foram ainda consideradas as emissões das 2 fontes fixas actualmente em funcionamento na Cabelte, associadas às linhas extrusoras, 14 fontes associadas à Indústria 1 e 30 fontes associadas à Indústria 2, situadas a 2,5 km a Este e 3,0 km a Sudoeste da fábrica. Aos valores estimados no domínio de estudo são ainda adicionados valores de fundo, no caso dos poluentes NO_2 e PM_{10}.

Foi igualmente simulado um cenário de emissões considerando apenas a fábrica da Cabelte, de forma a verificar o contributo desta nos valores globais estimados para a Situação Actual.

IV.4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES

IV.4.1 Dióxido de Azoto

A Figura IV-5 e a Figura IV-6 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias horárias e médios anuais de NO_2, respectivamente. A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, 200 $\mu g.m^{-3}$ e 40 $\mu g.m^{-3}$, respectivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 15,8 $\mu g.m^{-3}$.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

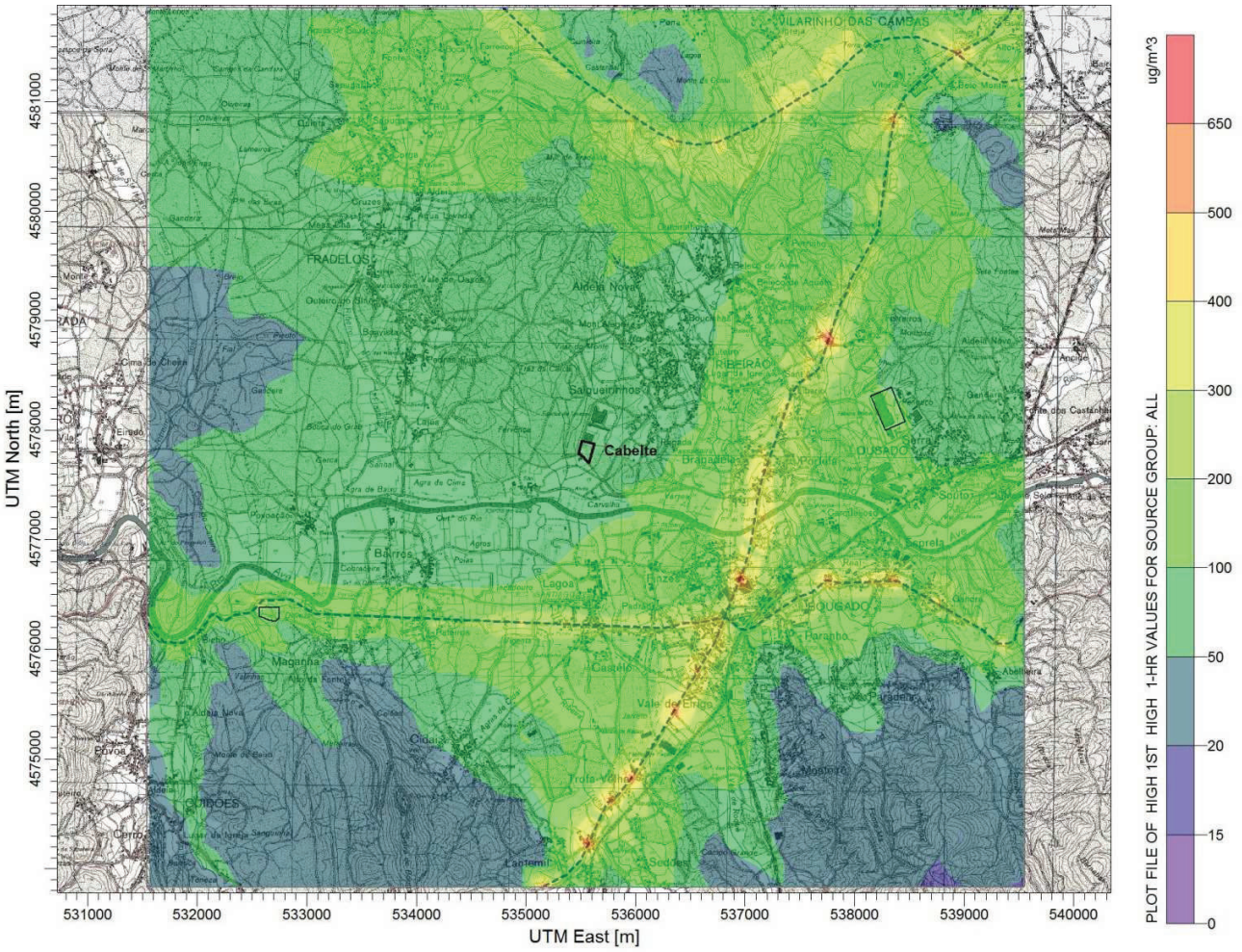


Figura IV-5 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de NO_2 ($\mu g.m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Actual).

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

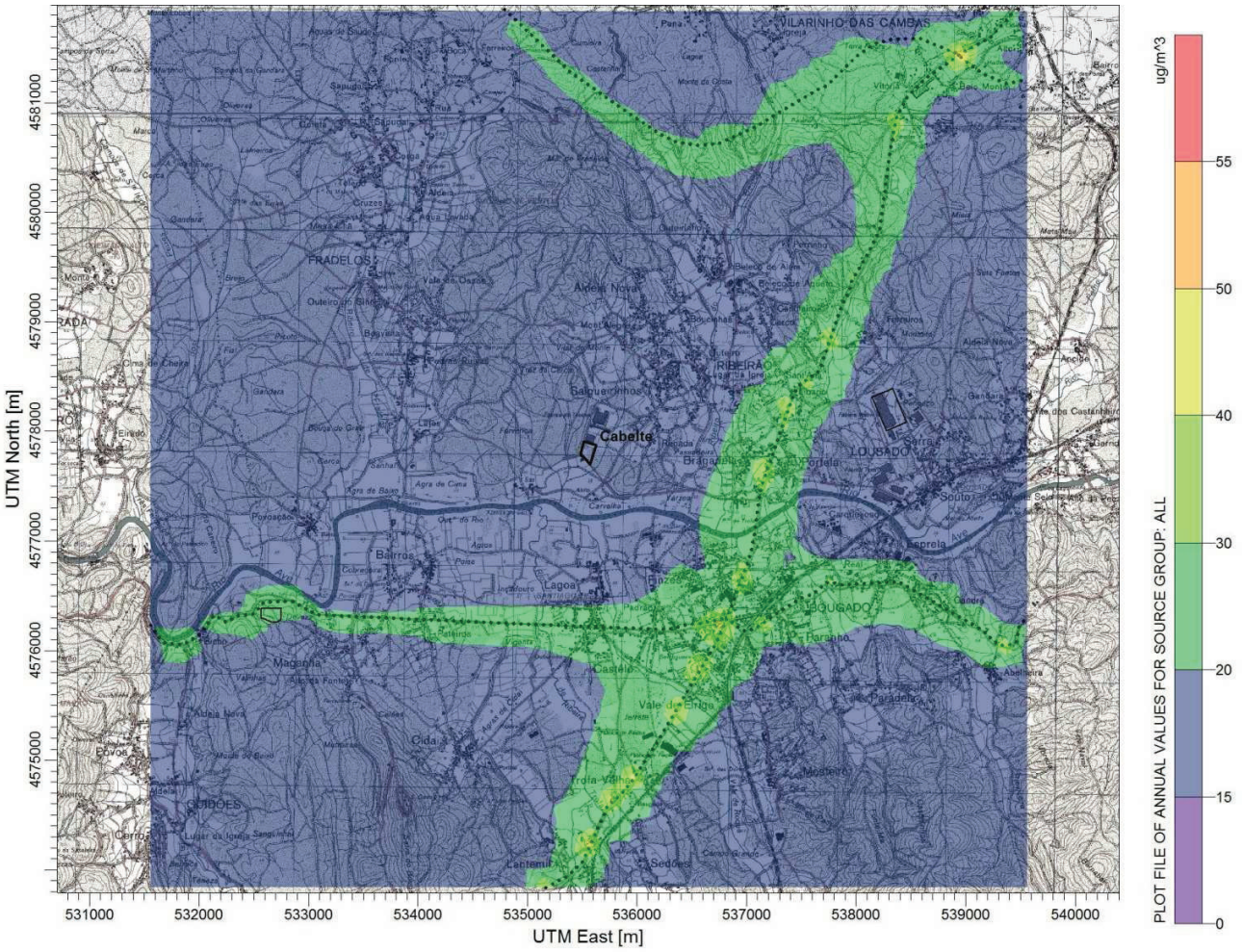


Figura IV-6 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO_2 ($\mu g.m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Actual).

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- O mapa de distribuição das concentrações máximas horárias de NO_2, mostra que na envolvente das vias de tráfego são registadas concentrações horárias acima de 200 $\mu g.m^{-3}$, sendo a vias EN14 e EN104 as afectadas pelos valores mais elevados;
- O mapa de distribuição das concentrações médias anuais de NO_2, mostra que apenas na EN14, e somente em alguns pontos do seu traçado, o valor limite é ultrapassado;
- A envolvente da fábrica Cabelte, objecto de estudo neste relatório, apresenta valores máximos horários e médios anuais, inferiores a 100 $\mu g.m^{-3}$ e a 20 $\mu g.m^{-3}$, respectivamente.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

A Tabela IV-III resume os valores máximos estimados para o NO_2 na Situação Actual e estabelece a sua comparação com os respectivos valores limite legislados. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 15,8 $\mu g.m^{-3}$.

Tabela IV-III – Resumo dos valores estimados de NO_2 e comparação com os respectivos valores limite legislados no Decreto-Lei nº 102/2010

Cenário	Período	VL ($\mu g.m^{-3}$)	VE ($\mu g.m^{-3}$)		Exc. Permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em n.º superior ao permitido	
			Sem F2 (1)	Com F2 (2)		Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Emissões do domínio	Horário	200	641	329 1267	18	1,32	0,04 9,6
	Anual	40	52	40 88	-	0,36	0 1,32
Emissões da Cabelte	Horário	200	0	0	18	0	0
	Anual	40	0	0	-	0	0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

(1) Sem aplicação do Factor F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

(2) Com a aplicação do Factor F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Os níveis máximos horários de NO_2 estimados na Situação Actual são superiores ao valor limite estipulado para este poluente, com e sem aplicação do factor F2 aos valores estimados, com uma margem significativa. De facto, os valores estimados excederam o valor limite em mais de 18 horas no ano em 1,32 km^2 do domínio (33 receptores em 1681), sem aplicação do factor F2. Aplicando o factor F2 mais conservativo aos resultados, a área em excedência atinge 9,6 km^2 (240 receptores) e aplicando o factor F2 mais permissivo aos resultados, a área em excedência diminui para os 0,04 km^2 (1 receptor);
- Em termos anuais, e tendo por base o cenário de emissões totais do domínio, verifica-se o incumprimento do valor limite sem aplicação do factor F2 e com aplicação de F2 para a situação mais conservativa. Considerando que os valores estimados são representativos dos valores reais, as excedências ocorrem em 9 receptores, que representam 0,36 km^2 do domínio (que ocupa uma área de 67 km^2). Assumindo que os valores estimados poderão ser o dobro dos valores reais, obtém-se uma área de 1,32 km^2 com concentrações superiores a 40 $\mu g.m^{-3}$. Se, pelo contrário, for assumido que os valores de concentração estimados são metade dos valores reais, verifica-se o

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

cumprimento do valor limite;

- As fontes fixas da Cabelte não produzem actualmente emissões de NO_2 durante o seu funcionamento, assim conclui-se que não tem qualquer contribuição para os valores estimados no domínio de estudo.

IV.4.2 Monóxido de Carbono

A Figura IV-7 apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias octohorárias de CO. A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, 10 $mg.m^{-3}$.

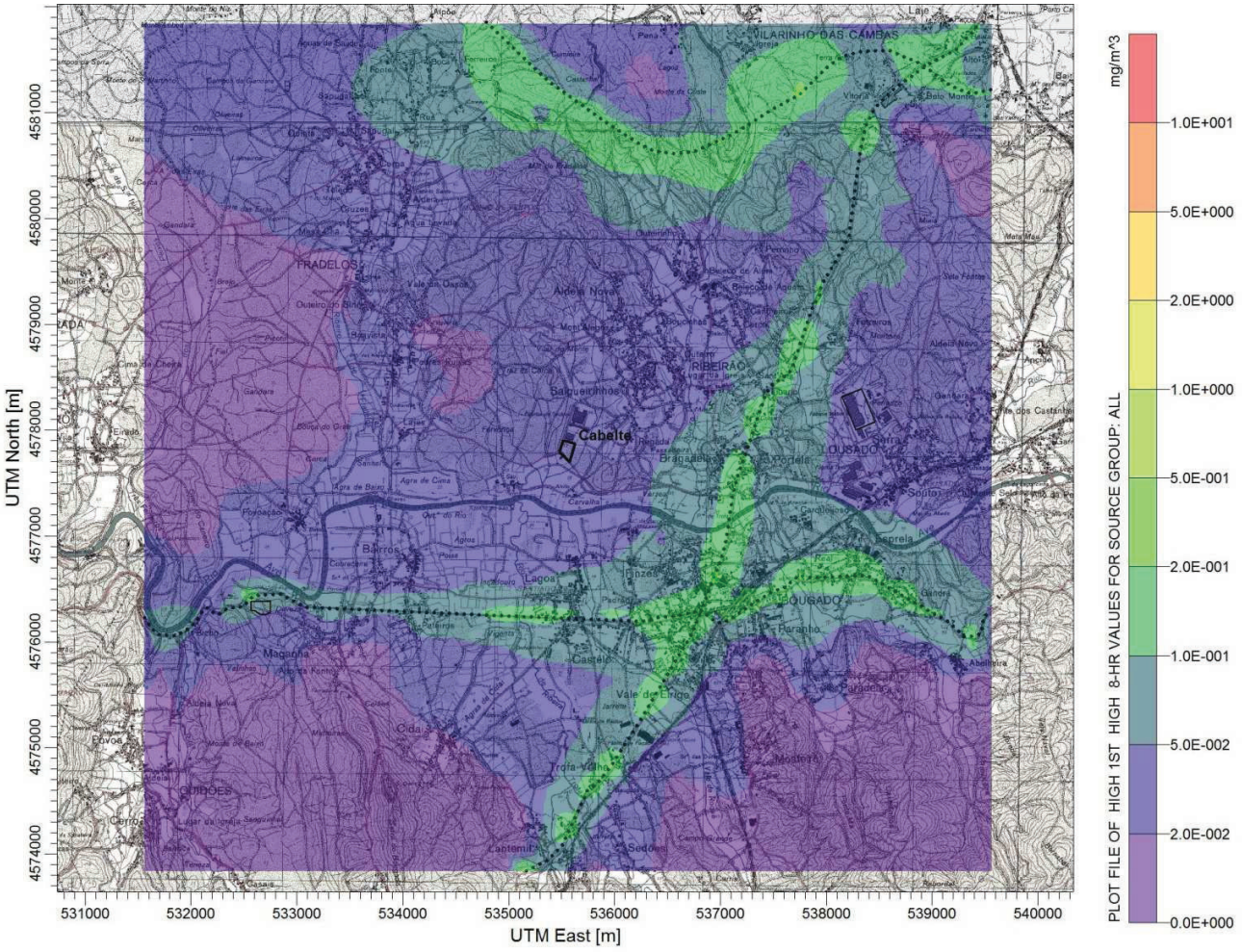


Figura IV-7 – Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO ($mg.m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Actual).

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Os mapas de distribuição das concentrações máximas octohorárias de CO, mostram que os valores estimados em todo o domínio são muito reduzidos quando comparados com o valor limite. Os valores mais elevados são registados na envolvente das vias de tráfego. Na envolvente da Cabelte as concentrações atingem uma gama de concentrações entre os 0,02 e os 0,05 $mg.m^{-3}$.

A Tabela IV-IV resume os valores máximos estimados para o CO na Situação Actual e estabelece a sua comparação com o valor limite legislado.

Tabela IV-IV – Resumo dos valores estimados de CO e comparação com o valor limite legislado no Decreto-Lei nº 102/2010

CENÁRIO	PERÍODO	VL ($mg.m^{-3}$)	VE ($mg.m^{-3}$)		ÁREA DO DOMÍNIO (km^2) COM EXCEDÊNCIAS EM N.º SUPERIOR AO PERMITIDO	
			SEM F2 (1)	COM F2 (2)	SEM F2 (1)	COM F2 (2)
Emissões do domínio	Octohorário	10	0,3	0,1 0,6	0	0 0
Emissões da Cabelte	Octohorário	10	0	0 0	0	0 0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

(1) Sem aplicação do Factor F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

(2) Com a aplicação do Factor F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Os níveis máximos octohorários de CO estimados na Situação Actual são muito inferiores (cerca de duas ordens de grandeza) ao valor limite com e sem aplicação do factor F2 aos valores estimados;
- As fontes fixas da Cabelte não produzem actualmente emissões de CO durante o seu funcionamento, assim conclui-se que não tem qualquer contribuição para os valores estimados no domínio de estudo.

IV.4.3 Partículas em Suspensão PM_{10}

A Figura IV-8 e a Figura IV-9 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias diárias e médios anuais de PM_{10}, respectivamente.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite diário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, 50 µg.m^{-3} e 40 µg.m^{-3}, respectivamente.

Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 27,3 µg.m^{-3}.

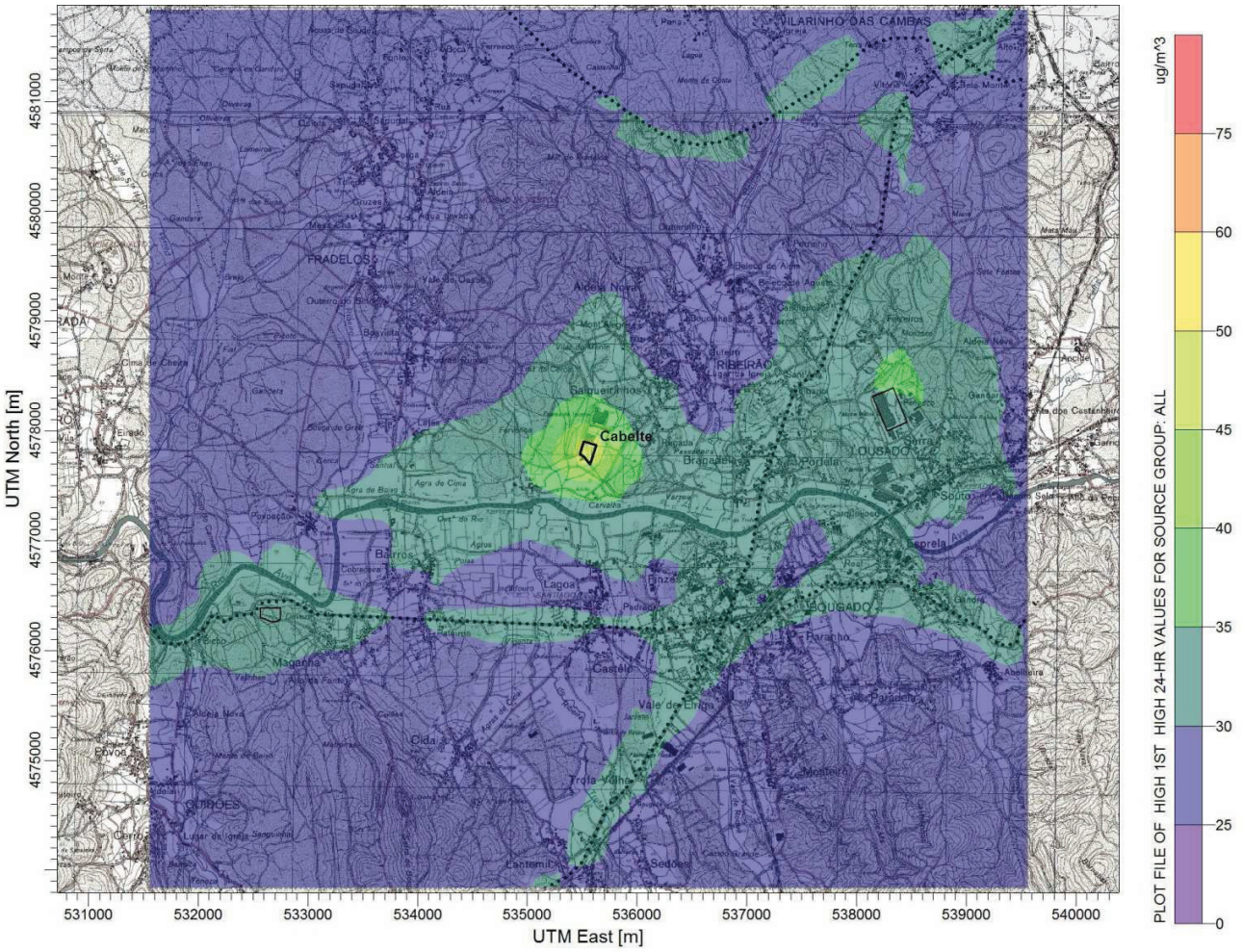


Figura IV-8 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de PM_{10} (µg.m^{-3}) verificadas no domínio em análise (Situação Actual).

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

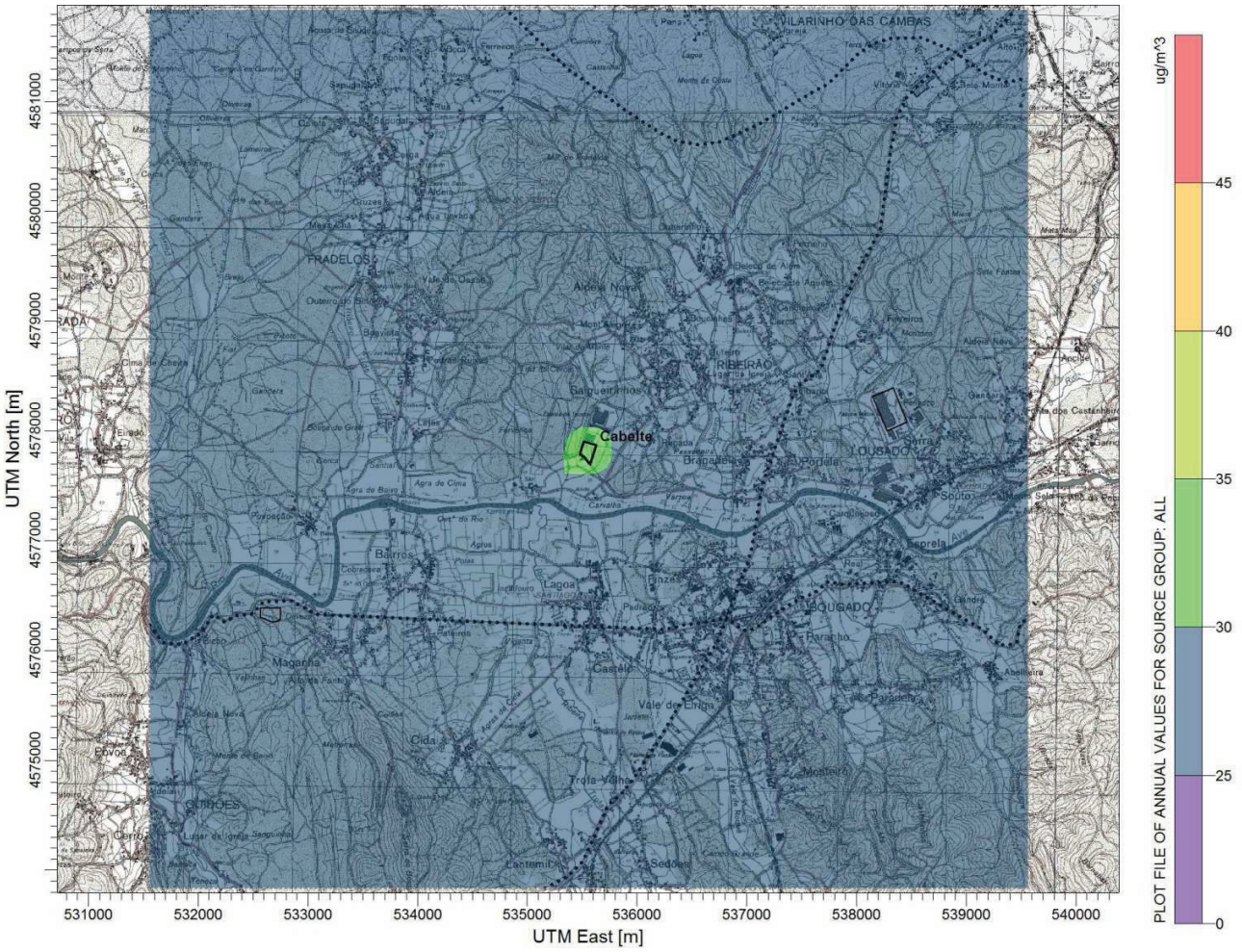


Figura IV-9 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM_{10} ($\mu g.m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Actual).

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Os mapas de distribuição das concentrações máximas diárias de PM_{10}, mostram que a envolvente muito próxima da fábrica, num raio máximo de 100 metros, é atingida por concentrações na gama dos 45 aos 50 $\mu g.m^{-3}$. Os valores de concentração acima do valor limite cingem-se apenas a um receptor (sem expressão gráfica) localizado dentro do perímetro da fábrica. É possível verificar também a influência das emissões das vias de tráfego e da Indústria 1 no mapa de valores máximos diários de PM_{10};
- Os valores médios anuais, representados na Figura IV-9, mostram que os valores mais elevados ocorrem na envolvente próxima da fábrica, não sendo no entanto ultrapassado o valor limite de

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

protecção da saúde humana;

A Tabela IV-V resume os valores máximos estimados para as PM_{10} na Situação Actual e estabelece a sua comparação com os respectivos valores limite legislados. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 27,3 $\mu g.m^{-3}$.

Tabela IV-V – Resumo dos valores estimados de PM_{10} e comparação com os respectivos valores limite legislados no Decreto-Lei n.º 102/2010

Cenário	Período	VL ($\mu g.m^{-3}$)	VE ($\mu g.m^{-3}$)		Exc. Permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em n.º superior ao permitido	
			Sem F2 (1)	Com F2 (2)		Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Emissões do domínio	Diário	50	55,5	41,4 83,8	35	0	0 0,04
	Anual	40	40	33,6 52,6	-	0	0 0,04
Emissões da Cabelte	Diário	50	55,4	41,4 83,6	35	0	0 0,04
	Anual	40	39,7	33,5 52,2	-	0	0 0,04

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

(1) Sem aplicação do Factor F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

(2) Com a aplicação do Factor F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Os valores máximos diários de PM_{10} ultrapassam o valor limite sem aplicação do factor F2 e com aplicação do factor F2 mais conservativo. No entanto analisando as excedência ocorridas ao longo do ano, verifica-se que apenas para a situação de aplicação do factor F2 mais conservativo se regista incumprimento legal em mais de 35 dias no ano, mas apenas em 0,04 km^2 do domínio (1 receptor);
- Em termos anuais, e tendo por base o cenário de emissões totais do domínio, verifica-se o incumprimento do valor limite apenas para situação de aplicação do factor F2 mais conservativo, em apenas 1 receptor e que representa 0,04 km^2 do domínio;
- No caso das PM_{10}, a simulação do cenário de emissões isoladas da Cabelte mostrou a relevância da fábrica para os valores máximos diários estimados e do valor de fundo para os valores médios

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

anuais. As restantes fontes emissoras do domínio contribuem mais significativamente apenas na sua área de influência.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

V AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FASE DE CONSTRUÇÃO

As alterações de ampliação da Cabelte não implicam a construção de novas infra-estruturas, pelo que não se considera a existência de impactes decorrentes desta fase.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

VI AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FASE DE EXPLORAÇÃO

Neste capítulo é efectuada a avaliação do impacte na qualidade do ar da exploração da Cabelte após a sua ampliação. Para tal, foram inseridas no modelo as emissões das fontes fixas já consideradas na Fase Actual acrescidas das emissões do forno de fusão.

As emissões das vias de tráfego e das Indústria 1 e 2 mantêm-se inalteradas face à Situação Actual, assim como o valor de fundo aplicado aos resultados de NO_2 e PM_{10}.

Tal como na Situação Actual, foi igualmente simulado um cenário de emissões considerando apenas a fábrica da Cabelte, de forma a verificar o contributo desta nos valores globais estimados para a Situação Futura.

VI.1 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES

VI.1.1 Dióxido de Azoto

A Figura VI-1 e a Figura VI-2 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias horárias e médios anuais de NO_2 para a Situação Futura, respectivamente. A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, 200 $\mu g.m^{-3}$ e 40 $\mu g.m^{-3}$, respectivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 15,8 $\mu g.m^{-3}$.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

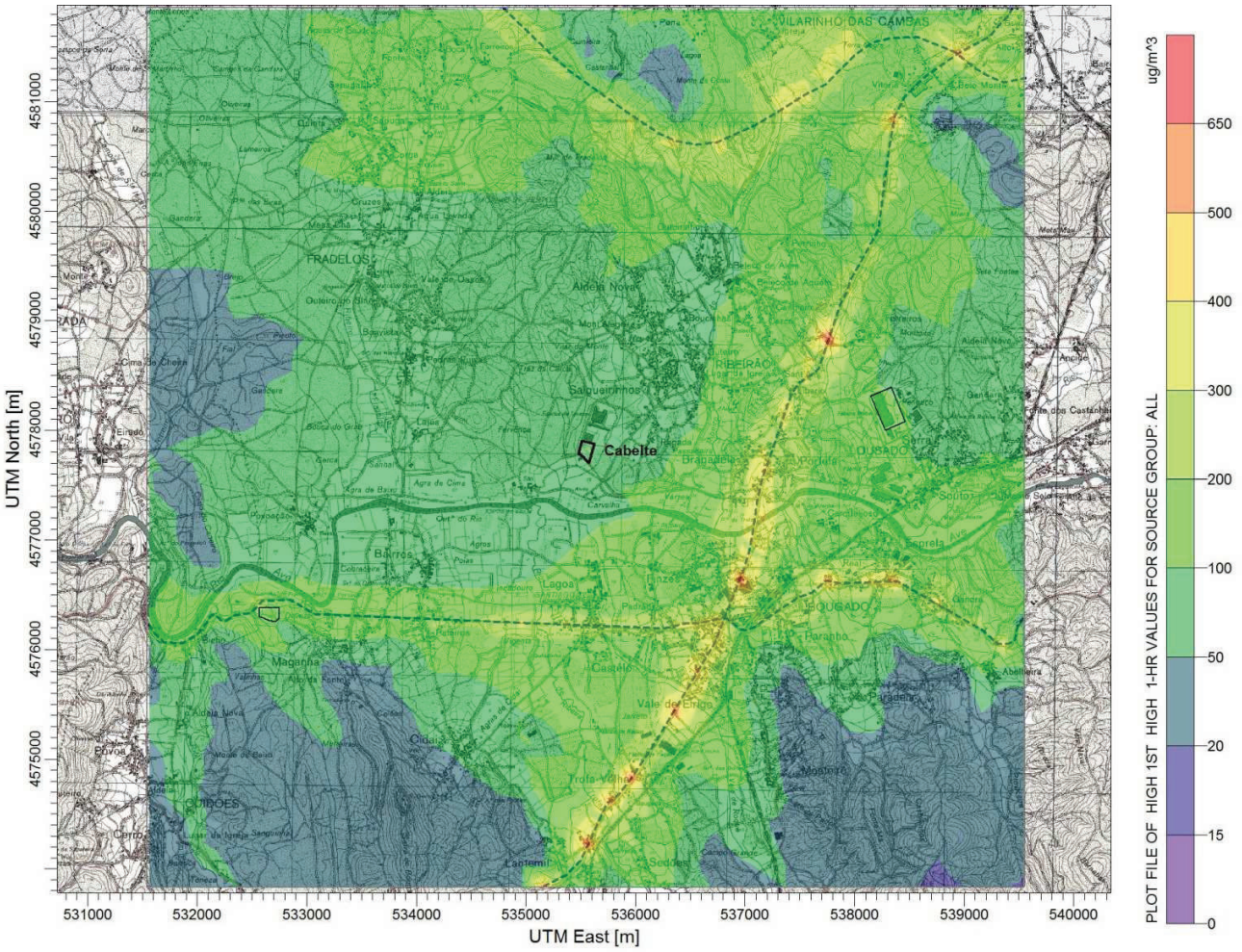


Figura VI-1 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de NO_2 ($\mu g.m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Futura).

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

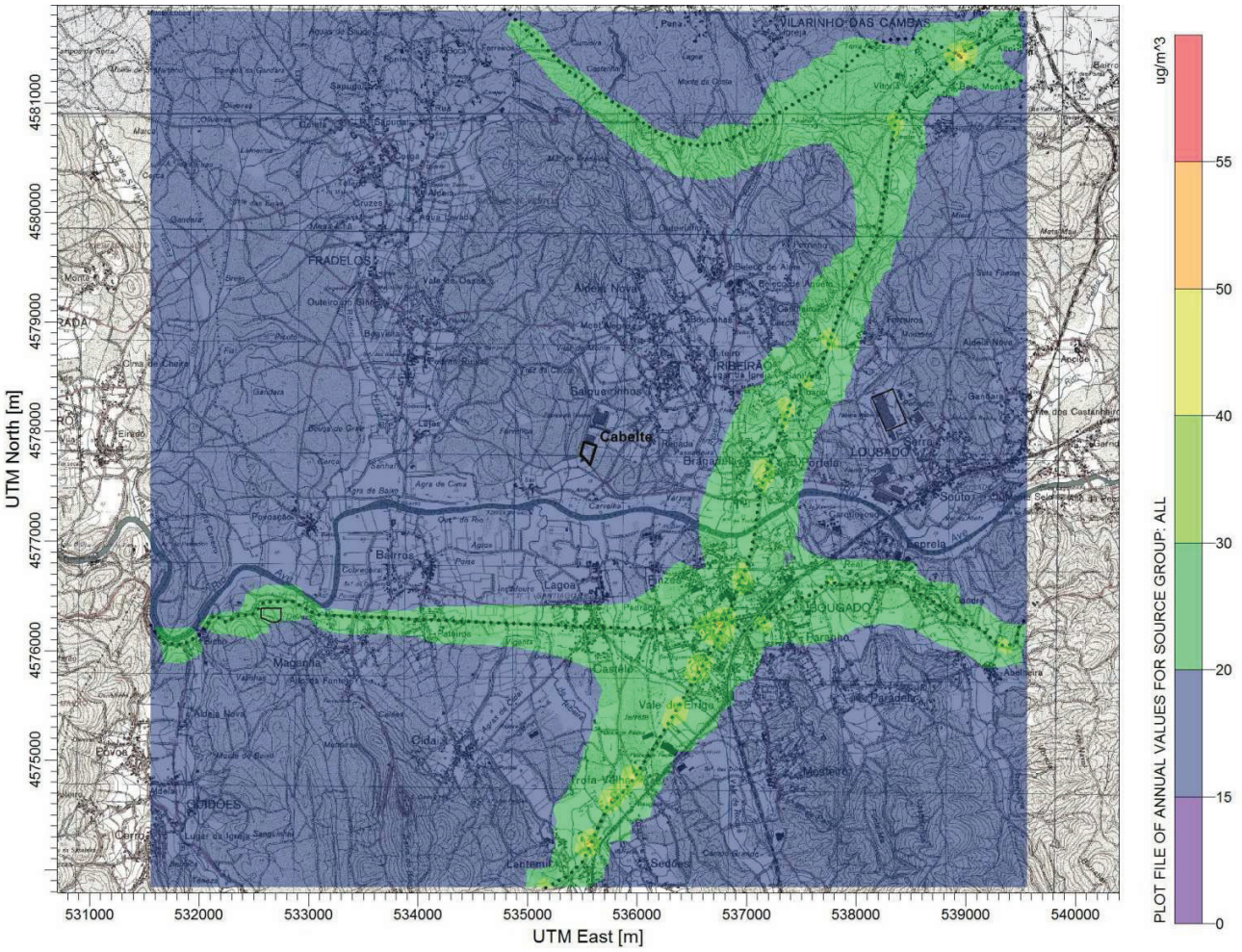


Figura VI-2 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO_2 ($\mu g.m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Futura).

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Na Situação Futura o mapa de distribuição das concentrações máximas horárias de NO_2 é muito semelhante ao da Situação Actual e mostra que na envolvente das vias de tráfego são registadas concentrações horárias acima de 200 $\mu g.m^{-3}$, sendo a vias EN14 e EN104 as afectadas pelos valores mais elevados;
- O mapa de distribuição das concentrações médias anuais de NO_2, na Situação Futura é igualmente semelhante ao da Situação Actual, mostrando que apenas na EN14, e somente em alguns pontos do seu traçado, o valor limite é ultrapassado;
- A envolvente da fábrica Cabelte, objecto de estudo neste relatório, apresenta valores máximos horários e médios anuais, inferiores a 100 $\mu g.m^{-3}$ e a 20 $\mu g.m^{-3}$, respectivamente, à semelhança do

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

que já acontecia na Situação Actual.

A

Tabela VI-I resume os valores máximos estimados para o NO_2 na Situação Futura e estabelece a sua comparação com os respectivos valores limite legislados. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 15,8 $\mu g.m^{-3}$.

Tabela VI-I – Resumo dos valores estimados de NO_2 e comparação com os respectivos valores limite legislados no Decreto-Lei nº 102/2010

Cenário	Período	VL ($\mu g.m^{-3}$)	VE ($\mu g.m^{-3}$)		Exc. Permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em n.º superior ao permitido	
			Sem F2 (1)	Com F2 (2)		Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Emissões do domínio	Horário	200	641	329 1267	18	1,32	0,04 9,6
	Anual	40	52	40 88	-	0,36	0 1,32
Emissões da Cabelte	Horário	200	101	59 187	18	0	0 0
	Anual	40	17,6	16,7 19,3	-	0	0 0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

(1) Sem aplicação do Factor F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

(2) Com a aplicação do Factor F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Os níveis máximos horários de NO_2 estimados na Situação Futura são superiores ao valor limite estipulado para este poluente, com e sem aplicação do factor F2 aos valores estimados, com uma margem significativa. De facto, os valores estimados excederam o valor limite em mais de 18 horas no ano em 1,32 km^2 do domínio (33 receptores em 1681 do domínio), sem aplicação do factor F2. Aplicando o factor F2 mais conservativo aos resultados, a área em excedência atinge 9,6 km^2 (240 receptores) e aplicando o factor F2 mais permissivo aos resultados, a área em excedência diminui para os 0,04 km^2 (1 receptor);
- Em termos anuais, e tendo por base o cenário de emissões totais do domínio, verifica-se o incumprimento do valor limite sem aplicação do factor F2 e com aplicação de F2 para a situação mais conservativa. Considerando que os valores estimados são representativos dos valores reais, as

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

excedências ocorrem em 9 receptores, que representam 0,36 km^2 do domínio (que ocupa uma área de 67 km^2). Assumindo que os valores estimados poderão ser o dobro dos valores reais, obtém-se uma área de 1,32 km^2 com concentrações superiores a 40 $\mu g.m^{-3}$. Se, pelo contrário, for assumido que os valores de concentração estimados são metade dos valores reais, verifica-se o cumprimento do valor limite;

- Os valores máximos diários e anuais mantêm-se face à Situação Actual, não se observando qualquer aumento das áreas em excedência aos valores limite;
- Os valores estimados na Situação Futura, considerando apenas as emissões da Cabelte, e os mapas de dispersão dos valores máximos horários e médios anuais demonstram que a Cabelte, será responsável por valores estimados muito aquém das restantes fontes emissoras, destacando-se entre estas, o Tráfego Rodoviário. Nos valores anuais, destaca-se a relevância do valor de fundo (15,8 $\mu g.m^{-3}$), que representa, por si só, 40% do valor limite. Assumindo este cenário não se verificam excedências ao valor limite horário e anual, mesmo que se contemplasse o valor de fundo.

VI.1.2 Monóxido de Carbono

A Figura VI-3 apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias octohorárias de CO. A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, 10 $mg.m^{-3}$.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

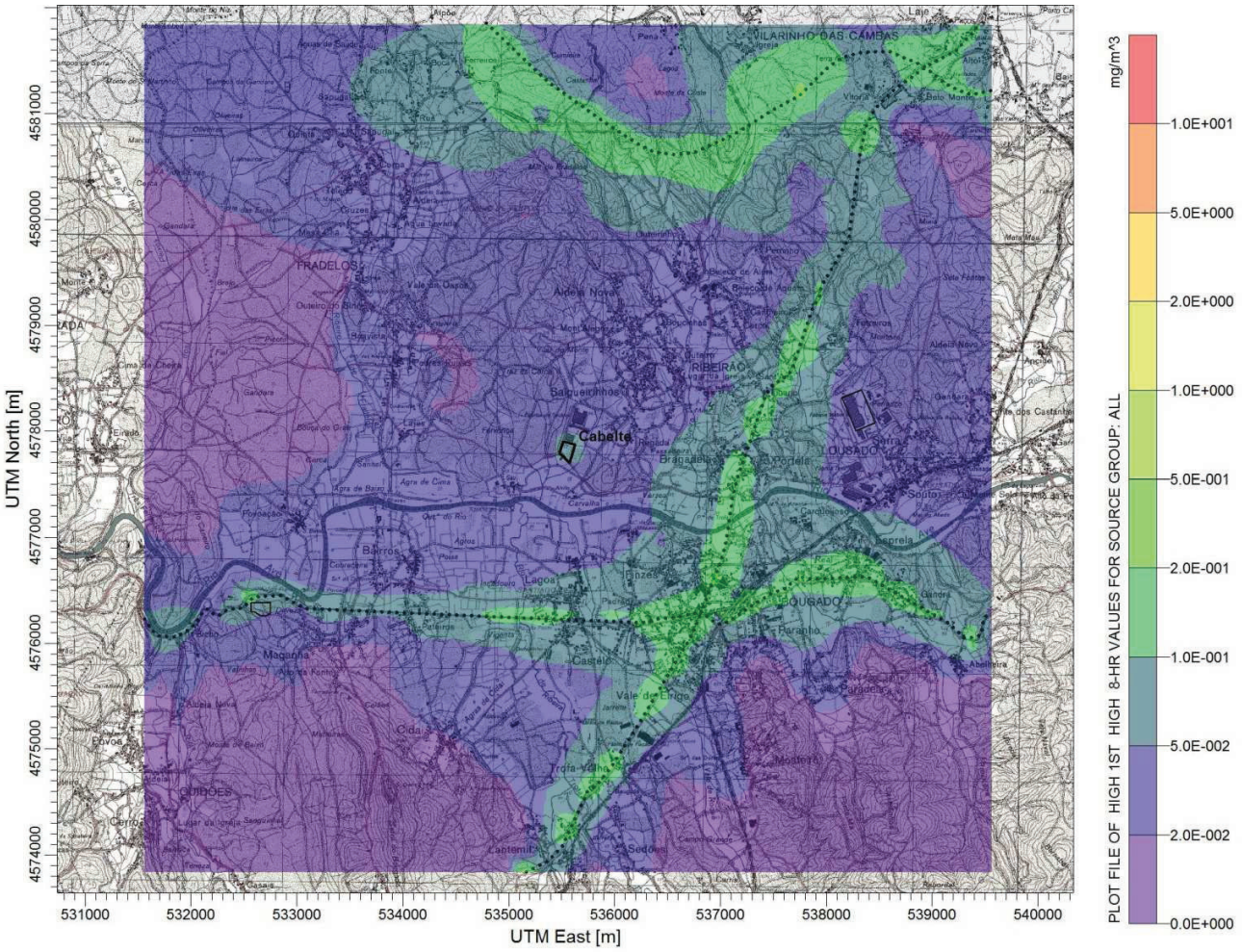


Figura VI-3 – Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO ($mg.m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Futura).

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Os mapas de distribuição das concentrações máximas octohorárias de CO, mostram que na Situação Futura os valores estimados em todo o domínio são muito reduzidos quando comparados com o valor limite. Os valores mais elevados são registados na envolvente das vias de tráfego.
- Na envolvente muito próxima da Cabelte, num raio máximo de 100 metros, observa-se um ligeiro aumento das concentrações, atingindo uma gama de concentrações entre os 0,05 e os 0,1 $mg.m^{-3}$.

A Tabela VI-II resume os valores máximos estimados para o CO na Situação Futura e estabelece a sua comparação com o valor limite legislado.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Tabela VI-II – Resumo dos valores estimados de CO e comparação com o valor limite legislado no Decreto-Lei nº 102/2010

Cenário	Período	VL ($mg.m^{-3}$)	VE ($mg.m^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedências em n.º superior ao permitido	
			Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Emissões do domínio	Octohorário	10	0,286	0,143 0,572	0	0 0
Emissões da Cabelte	Octohorário	10	0,107	0,053 0,214	0	0 0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

(1) Sem aplicação do Factor F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

(2) Com a aplicação do Factor F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Os níveis máximos octohorários de CO estimados na Situação Futura são muito inferiores ao valor limite com e sem aplicação do factor F2 aos valores estimados, tal como se verificava na Situação Actual, não se registando qualquer alteração dos valores máximos estimados;
- Os valores estimados na Situação Futura, considerando apenas as emissões da Cabelte, e os mapas de dispersão dos valores máximos horários e médios anuais demonstram que a Cabelte, é responsável por valores estimados muito aquém das restantes fontes emissoras, destacando-se entre estas, o Tráfego Rodoviário.

VI.1.3 Partículas em Suspensão PM_{10}

A Figura VI-4 e a Figura VI-5 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias diárias e médios anuais de PM_{10}, respectivamente.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite diário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, 50 $\mu g.m^{-3}$ e 40 $\mu g.m^{-3}$, respectivamente.

Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 27,3 $\mu g.m^{-3}$.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

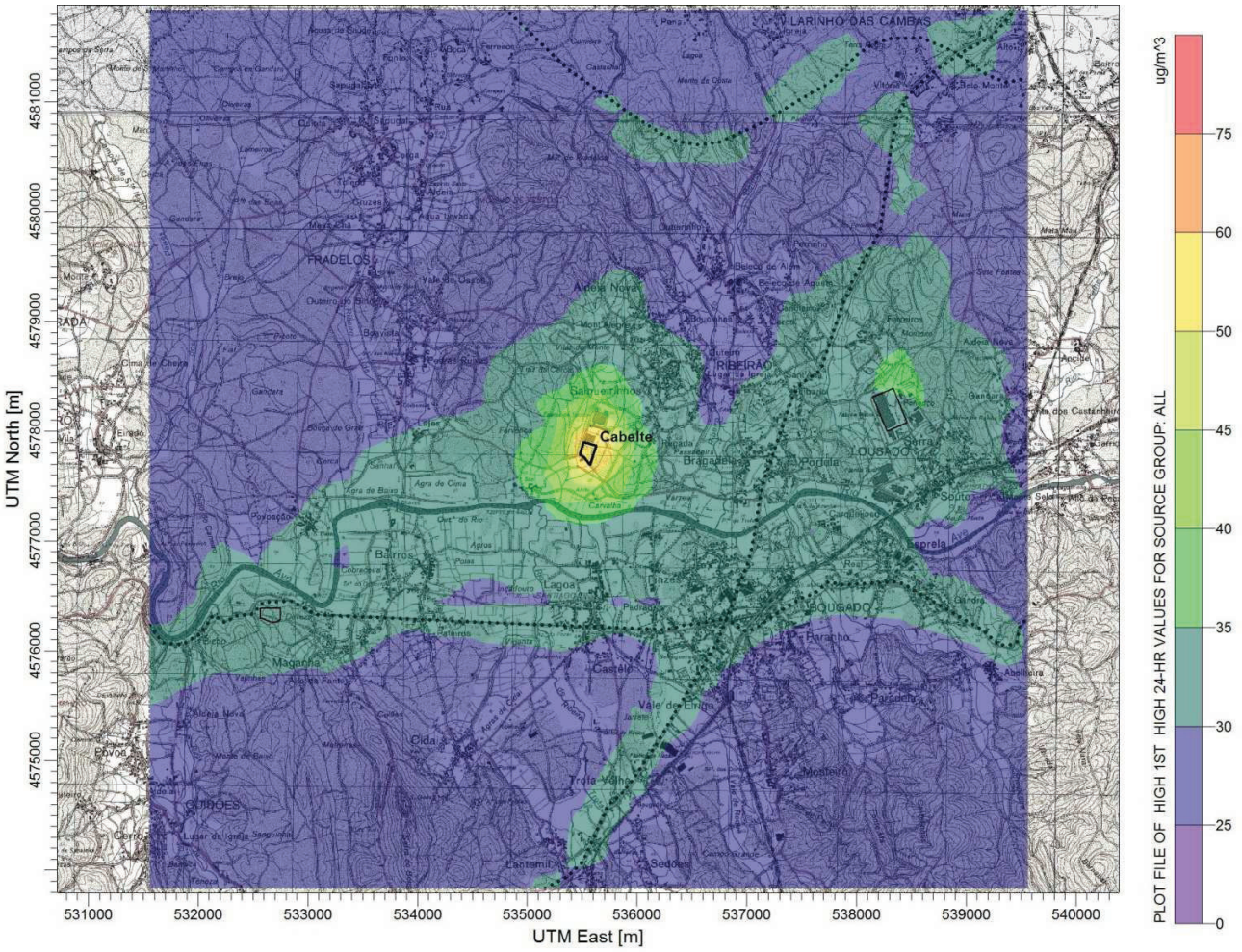


Figura VI-4 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de PM_{10} ($\mu g.m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Futura).

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

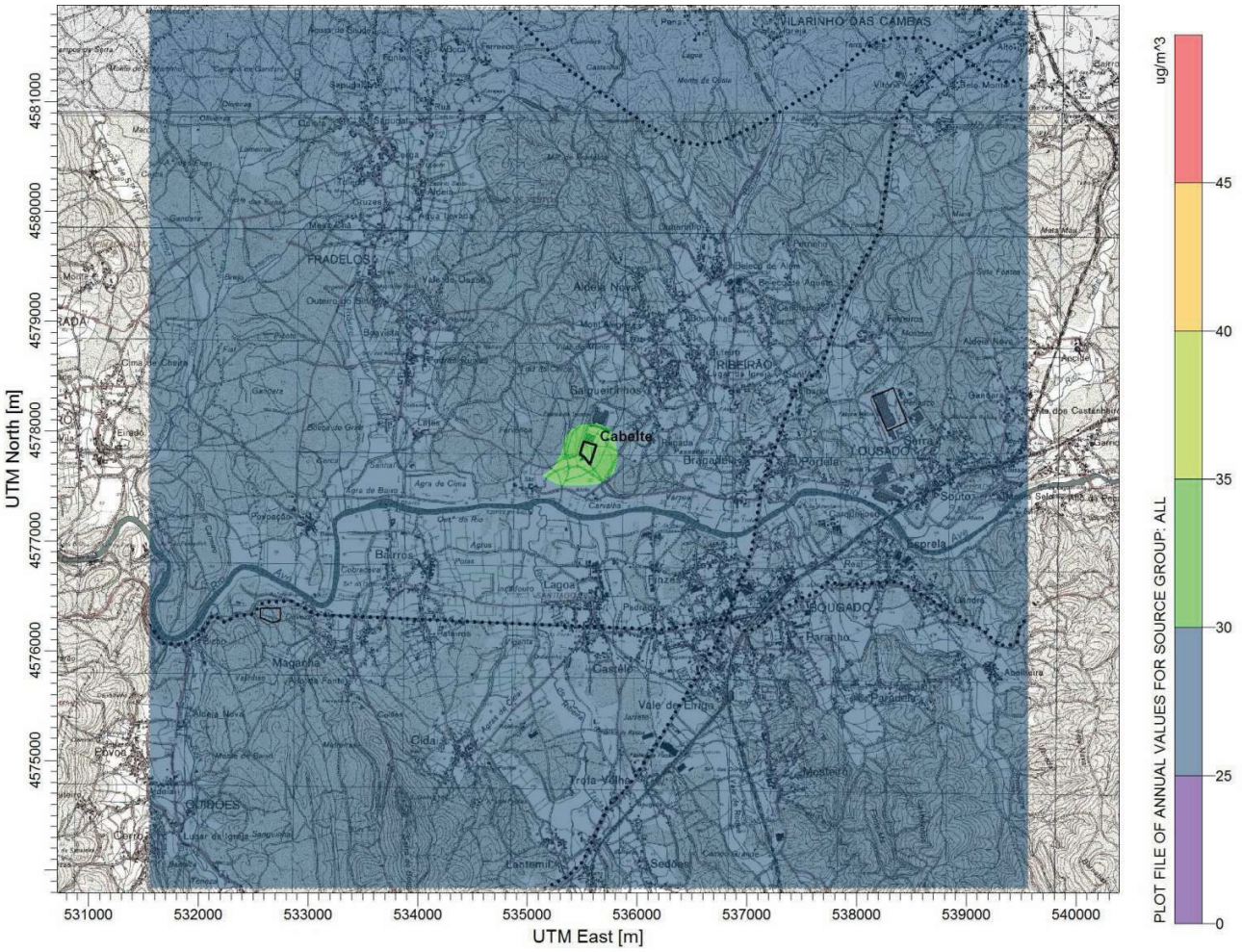


Figura VI-5 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM_{10} ($\mu g.m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Futura).

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Os mapas de distribuição das concentrações máximas diárias de PM_{10} estimadas na Situação Futura, mostram que a envolvente muito próxima da fábrica, num raio máximo de 150 a 200 metros é atingida por concentrações na gama dos 50 aos 60 $\mu g.m^{-3}$. É possível verificar também a influência das emissões das vias de tráfego e da Indústria 1 no mapa de valores máximos diários de PM_{10}. A gama de concentrações de valores máximos atinge um nível superior ao da Situação Actual;
- Os valores médios anuais, representados na Figura VI-5, mostram que os valores mais elevados ocorrem na envolvente próxima da fábrica, sendo ultrapassado o valor limite em apenas um

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

receptor dentro do perímetro fabril.

A Tabela VI-III resume os valores máximos estimados para as PM_{10} na Situação Futura e estabelece a sua comparação com os respectivos valores limite legislados. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 27,3 $\mu g.m^{-3}$.

Tabela VI-III – Resumo dos valores estimados de PM_{10} e comparação com os respectivos valores limite legislados no Decreto-Lei n.º 102/2010

Cenário	Período	VL ($\mu g.m^{-3}$)	VE ($\mu g.m^{-3}$)		Exc. Permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em n.º superior ao permitido	
			Sem F2 (1)	Com F2 (2)		Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Emissões do domínio	Diário	50	71,9	49,6 116,6	35	0,04	0 0,08
	Anual	40	41,9	34,6 56,6	-	0,04	0 0,04
Emissões da Cabelte	Diário	50	71,9	49,6 116,4	35	0,04	0 0,08
	Anual	40	41,7	34,5 56,1	-	0,04	0 0,04

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

(1) Sem aplicação do Factor F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

(2) Com a aplicação do Factor F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Os valores máximos diários de PM_{10} ultrapassam o valor limite sem aplicação do factor F2 e com aplicação do factor F2 mais conservativo. Analisando as excedência ocorridas ao longo do ano, verifica-se excedência ao valor limite em apenas em um receptor, que corresponde a 0,04 km^2 do domínio, sem aplicação do factor F2. Na situação de aplicação de factor F2 dobro, a área afectada por excedências ao valo limite aumenta para 0,08 km^2;
- Em termos anuais, e tendo por base o cenário de emissões totais do domínio, verifica-se o incumprimento do valor limite, sem aplicação do factor F2 e para situação de aplicação do factor F2 mais conservativo, em apenas 1 receptor e que representa 0,04 km^2 do domínio;
- No caso das PM_{10}, a simulação do cenário de emissões isoladas da Cabelte na Situação Futura mostrou a relevância da fábrica para os valores máximos diários estimados e do valor de fundo para

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

os valores médios anuais. As restantes fontes emissoras do domínio têm um contributo minoritário para os valores mais elevados de PM_{10} nos dois períodos de integração avaliados. A contribuição dessas fontes é relevante apenas na sua área de influência.

VI.2 COMPARAÇÃO COM A SITUAÇÃO ACTUAL

A Tabela VI-IV resume os valores máximos estimados para os poluentes analisados, para a Situação Actual e para a Situação Futura, e a variação percentual entre ambos. São apresentados apenas os valores estimados sem aplicação do factor F2. É ainda apresentada a variação da área do domínio em situação de incumprimento, em comparação com a Situação Actual.

Tabela VI-IV – Resumo dos valores estimados para os poluentes em estudo, para a Situação Actual e Futura

POLUENTE	PERÍODO	VE[1] (µg.m^{-3}) [2]			ÁREA DO DOMÍNIO (km^2) COM EXCEDÊNCIAS EM N.º SUPERIOR AO PERMITIDO		
		SITUAÇÃO ACTUAL	FASE DE EXPLORAÇÃO	VARIAÇÃO (%)	SITUAÇÃO ACTUAL	SITUAÇÃO FUTURA	VARIAÇÃO (%)
NO_2	Horário	641	641	0	1,32	1,32	0
	Anual	52	52	0	0,36	0,36	0
CO	Octohorário	0,29	0,29	0	0	0	0
PM_{10}	Diário	56	72	29	0	0,04	100
	Anual	40	42	5	0	0,04	100

[1] VE - Valor Máximo Estimado obtido na simulação

[2] (mg.m^{-3}) no caso do CO.

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Para os poluentes NO_2 e CO verifica-se que os valores de concentração máximos e médios estimados com a entrada nas novas condições de operação se mantêm face à Situação Actual.
- Relativamente aos poluentes PM_{10} verifica-se um aumento relevante dos valores de concentração máximos e médios estimados na Situação Futura. Nesta Fase os valores de PM_{10} passam a estar em

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

incumprimento do valor limite num receptor do domínio.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

VII MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Se durante a Fase de Exploração os níveis de emissão dos poluentes em estudo da nova chaminé se mantiverem abaixo do valor limite definido no BREF[10], com uma margem de segurança significativa, considera-se que estão reunidas as condições para uma emissão reduzida e dispersão adequada destes poluentes atmosféricos.

Realça-se ainda a importância de manter a manutenção periódica dos equipamentos.

[10] "Reference Document on Best Available Techniques in the Smitheries and Foundries Industry, May 2009" da European Commission (IPPC).

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

VIII PLANO DE MONITORIZAÇÃO

Neste capítulo é apresentado o plano de monitorização para a nova fonte fixa da instalação fabril Cabelte, o forno de alumínio, a gás natural, abrangida pelo Decreto-Lei n.º 78/2004.

Para as fontes actualmente existentes considera-se que devem seguir o actual plano de monitorização.

VIII.1 PARÂMETROS A MONITORIZAR

De acordo com o artigo 19º do Decreto-Lei n.º 78/2004, os poluentes a monitorizar deverão ser os que possam estar presentes no efluente e para os quais esteja fixado um Valor Limite de Emissão (VLE).

Na Tabela VIII-I apresentam-se os poluentes cuja medição se propõe para a nova fonte fixa durante a fase de exploração da instalação nas novas condições de funcionamento, tendo por base as indicações da Portaria nº 675/2009, de aplicação geral.

Tabela VIII-I – Poluentes a monitorizar no novo forno

FONTE FIXA	POLUENTES A MONITORIZAR
Forno de Aluminio	Partículas (PTS), Óxidos de Azoto (NOx), Cloro (Cl_2), COVNM e COV, H_2S e Metais Pesados do grupo I (Cd, Hg, Tl), II (As, Ni, Se, Te) e III (Pt, V, Pb, Cr, Cu, Sb, Sn, Mn, Pd, Zn)

Para possibilitar uma comparação válida entre as concentrações dos poluentes no efluente gasoso e os respectivos VLE, é necessário que aquelas se apresentem corrigidas para uma base seca e para um teor de oxigénio de referência. É ainda necessário, de acordo com o Decreto-Lei n.º 78/2004, determinar os caudais mássicos dos poluentes, que irão determinar a frequência com que as amostragens devem ser realizadas.

Assim, além dos poluentes apresentados na Tabela VIII-I, é necessário proceder à medição dos seguintes parâmetros em todas as fontes fixas caracterizadas: teores de oxigénio (O_2), dióxido de carbono (CO_2) e vapor de água (H_2O) e parâmetros de caracterização do escoamento (Pressão, Temperatura e Velocidade).

VIII.2 LOCAIS E FREQUÊNCIA DAS AMOSTRAGENS

No que respeita à definição de locais e da frequência das amostragens, a instalação deve reger-se pelo Decreto-Lei n.º 78/2004. A frequência de medições dos poluentes deve ser estimada com base nos caudais mássicos de emissão correspondentes aos poluentes referidos, determinados pelas medições do primeiro ano de funcionamento da instalação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Caso os caudais mássicos de emissão se enquadrem entre o limiar mássico mínimo e máximo, estabelecidos na Portaria n.º 80/2006, deve proceder-se à monitorização pontual, duas vezes em cada ano civil, com um intervalo mínimo de 2 meses entre cada medição.

Se resultar, das monitorizações realizadas num período mínimo de 12 meses, que o caudal mássico de emissão de um poluente é consistentemente inferior ao seu limiar mássico mínimo, a monitorização pontual desse poluente pode ser efectuada apenas uma vez, de três em três anos, desde que a instalação mantenha inalteradas as suas condições de funcionamento.

Nos casos em que o caudal mássico de um determinado poluente ultrapassa o limiar mássico máximo, as emissões desse poluente devem ser monitorizadas em regime contínuo.

VIII.3 TÉCNICAS E MÉTODOS DE ANÁLISE OU REGISTO DE DADOS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

A Tabela VIII-II resume as normas de referência a seguir e a metodologia a adoptar nos diversos ensaios a efectuar em regime pontual.

Os equipamentos de medição deverão ser periodicamente calibrados de acordo com o artigo 28.º do Decreto-Lei n.º 78/2004, por Laboratórios Acreditados para o efeito, preferencialmente no âmbito do Sistema Português da Qualidade.

Tabela VIII-II – Norma de referência e metodologia para os diversos ensaios pontuais propostos

ENSAIO	NORMA DE REFERÊNCIA	MÉTODO
Partículas	EN 13284-1	Gravimetria
CO	EN 15058	Infravermelhos não dispersivos
NO_x	EN 14792	Quimiluminiscência
H_2S	NP 4340 / VDI 3486	Iodometria / Titulometria
COV	EN 13526	Ionização de Chama
Cl_2	EPA 26A	Cromatografia Iónica
Metais Pesados	EN 14385 (EN 13211 para o Hg)	ICP / EAA
O_2	EN 14789	Paramagnético
CO_2	ISO 12039	Infravermelhos não dispersivos

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

ENSAIO	NORMA DE REFERÊNCIA	MÉTODO
H_2O	EN 14790	Gravimetria

VIII.4 RELAÇÃO ENTRE FACTORES AMBIENTAIS A MONITORIZAR E PARÂMETROS CARACTERIZADORES DO FUNCIONAMENTO DO PROJECTO

As principais fontes de poluição atmosférica são as fontes fixas associadas ao forno de alumínio e às extrusoras. As emissões no forno de alumínio estão muito dependentes da pureza do alumínio utilizado no processo e do combustível, que neste caso é o gás natural. Não se pôr de parte o H_2S, pois o VLE deste poluente é reduzido.

A realização das campanhas de monitorização permitirá quantificar as emissões deste poluentes e dos restantes face aos limites legais, e verificar se as condições de descarga dos poluentes são ou não adequadas à boa dispersão dos mesmos.

VIII.5 MÉTODOS DE TRATAMENTO DOS DADOS

O tratamento aos dados obtidos através das medições realizadas deve ser efectuado de modo a permitir a sua comparação com os valores limites estipulados. Os resultados são obtidos sobre condições de temperatura e pressão próprias da fonte monitorizada, devendo ser corrigidos para as condições normais previstas pelo Decreto-Lei n.º 78/2004. São elas:

- Pressão normal: 760 mmHg (101,3 kPa);
- Temperatura normal: 0 ºC (273,15 K);

Os resultados devem ser apresentados em base seca e corrigidos, se necessário, para o teor de O_2 de referência (definido pelas Portarias aplicáveis às fontes fixas em questão).

VIII.6 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

Serão considerados os valores limite de emissão impostos pela legislação nacional geral ou específica que seja aplicável, identificada na Tabela VIII-III.

Tabela VIII-III – Documentos legais que definem os VLE aplicáveis às fontes fixas existentes

FONTE FIXA	DOCUMENTO NORMATIVO APLICÁVEL

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

FONTE FIXA	DOCUMENTO NORMATIVO APLICÁVEL
Forno de alumínio	Portaria n.º 675/2009 de 23 de Junho (Aplicação Geral), até que sejam estipulados, através de nova portaria, VLE específicos para a actividade fabril

No caso da monitorização pontual, os VLE consideram-se respeitados se nenhum dos resultados das medições efectuadas ultrapassar o VLE respectivo. Para efeitos do disposto, a amostragem deve ser representativa das condições de funcionamento normal da instalação.

Se o regime de monitorização da instalação for trienal (faculdade prevista para instalações cujos caudais mássicos de emissão de poluentes sejam consistentemente inferiores ao respectivo limiar mássico mínimo), a exigência de cumprimento do VLE correspondente não se aplica.

No caso da monitorização em contínuo, se vier a ser aplicável, os VLE consideram-se respeitados se a avaliação dos resultados demonstrar que, para as horas de funcionamento da fonte pontual, durante um ano civil, se verificam cumulativamente as seguintes características:

- Nenhum valor médio de um mês de calendário excede o VLE;
- Nenhum valor médio diário excede em mais de 30% o VLE;
- Nenhum valor médio horário excede em mais de 100% o VLE.

VIII.7 TIPO DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOPTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

Quando o programa de monitorização revela o incumprimento de um VLE, o operador deve:

- Adoptar as melhores técnicas disponíveis para o tratamento do efluente gasoso, de modo a garantir diminuições das quantidades emitidas do poluente atmosférico em causa;
- Adoptar de imediato as medidas correctivas adequadas, incluindo um programa de vigilância apropriado;
- Manutenção e afinação dos equipamentos de queima;
- Reduzir, em caso de necessidade, a capacidade de laboração.

Deverão igualmente ser efectuadas campanhas de medição mais frequentes até que cesse a situação de incumprimento.

No caso de uma situação de incumprimento do VLE que subsista por um período superior a dezasseis horas seguidas (detectável apenas para o poluente monitorizado em regime contínuo), o operador deve ainda comunicar a ocorrência à Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) competente.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

VIII.8 PERIODICIDADE DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO, DATAS DE ENTREGA E CRITÉRIOS PARA A DECISÃO SOBRE A REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

Os relatórios das monitorizações pontuais devem cumprir as especificações do anexo II do Decreto-Lei n.º 78/2004. Se nenhum poluente for monitorizado em regime contínuo, os relatórios deverão ser enviados à CCDR competente no prazo de 60 dias seguidos contados a partir da data da realização da monitorização pontual.

Quando se impõe monitorizar algum poluente em regime contínuo, os relatórios das medições pontuais devem ser remetidos à APA, também no prazo de 60 dias seguidos contados a partir da data da realização da monitorização pontual. No caso dos resultados das medições em contínuo, o seu envio deve ser feito para a APA com uma periodicidade trimestral, sendo os resultados entregues até ao dia 30 do mês seguinte ao do encerramento do trimestre, ou no dia útil imediatamente posterior. Para cada mês de calendário deverão ser comunicadas as variáveis indicadas no Anexo B da Nota Técnica do Despacho n.º 79/95.

Caso ocorram alterações nas condições de emissão ou de funcionamento da instalação previstas (alteração do combustível utilizado, ou ampliação, ...), deverá ser efectuada uma revisão do plano de monitorização, de forma a dar resposta às exigências estabelecidas nos documentos legais em vigor.

A revisão ao plano deve também ser efectuada se surgirem alterações aos diplomas legais que serviram de base ao estabelecimento das directivas apresentadas neste plano de monitorização.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

IX CONCLUSÕES

O estudo de dispersão efectuado para os poluentes NO_2, CO e PM_{10} na envolvente da Cabelte, antes e depois da ampliação prevista, permite concluir que:

- Na Situação Actual, a qualidade do ar apresentada para o CO cumpre os requisitos legais, com uma margem de segurança. O NO_2, apresenta concentrações máximas horárias e médias anuais em incumprimento da legislação na envolvente das vias EN14 e EN104. As PM10, por seu lado, apresentam apenas num receptor no interior da fábrica com valores de concentração diários e anuais acima do resectivo valor limite, embora no caso dos valores diários, essa excedência ocorra em menos de 35 dias no ano.;
- As fontes fixas da Cabelte não produzem actualmente emissões de NO_2, e CO durante o seu funcionamento, assim conclui-se que a fábrica não tem qualquer contribuição para os valores estimados no domínio de estudo. No caso das PM_{10}, a simulação do cenário de emissões isoladas da Cabelte mostrou a relevância da fábrica para os valores máximos diários estimados e do valor de fundo para os valores médios anuais. As restantes fontes emissoras do domínio contribuem mais significativamente apenas na sua área de influência.
- Na Situação Futura, o domínio de estudo não apresenta grandes variações face à Situação Actual no que diz respeito aos poluentes NO_2 e CO, continuando a ter-se condições atmosféricas em cumprimento da legislação no caso do CO e, no caso do NO_2, as zonas em incumprimento continuam a verificar-se na envolvente das vias de tráfego. Quanto às PM_{10}, as concentrações na envolvente da fábrica aumentam consideravelmente (29% nos valores diários e 5% nos valores anuais), mas as áreas em incumprimento da legislação continuam a cingir-se à zona de implantação da fábrica.
- De referir que, por um lado, se assumiram as emissões máximas admissíveis dos poluentes em estudo, face às indicações do BREF[11], por outro, que na Fase Futura o número de extrusoras ligadas às chaminés 1 e 2 passará de seis a quatro, factor que com certeza terá implicações na diminuição das emissões de PM_{10}.

[11] "Reference Document on Best Available Techniques in the Smitheries and Foundries Industry, May 2009" da European Commission (IPPC).

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

X SÍNTESE DE IMPACTES

Os impactes identificados no descritor de qualidade do ar do Estudo Impacte Ambiental da ampliação da Cabelte, face às conclusões do estudo, encontram-se resumidos na Tabela X-I.

Tabela X-I – Síntese de Impactes na Qualidade do Ar

Acções/Ocorrências que Induzem Impacte	Descrição dos Impactes identificados	Fase de Ocorrência	Área de Ocorrência	Características dos Impactes
Exploração da Cabelte, nas novas condições de operação, assumindo as emissões máximas admissíveis dos poluentes	Emissões de NO_2, Partículas, CO	Exploração	Local – Perímetro da unidade e envolvente próxima.	Negativos; magnitude reduzida; significância reduzida; permanentes; imediatos; certos; reversíveis; locais

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

XI LACUNAS TÉCNICAS OU DE CONHECIMENTOS

No estudo de qualidade do ar foi detectada as seguinte lacuna de informação:

- Desconhecimento do impacte no decréscimo da emissão de PM_{10} resultante da diminuição do número de extrusoras ligadas às chaminés 1 e 2.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

ANEXO I – DESCRIÇÃO DOS MODELOS UTILIZADOS

MODELO DE DISPERSÃO - AERMOD

O AERMOD é um modelo de dispersão avançado que incorpora tratamentos actuais da teoria da camada limite planetária, conhecimentos de turbulência, dispersão e interacções com a superfície. Este modelo foi formalmente proposto pela USEPA (United States Environmental Protection Agency) em Abril de 2000 como substituto do modelo ISCST3. A última versão do modelo (que será utilizada neste estudo) inclui os algoritmos de downwash do penacho do modelo PRIME. Esta versão foi sujeita a avaliações por parte da USEPA (Documentos n.º EPA-454/R-03-002 e n.º EPA-454/R-03-003 de Junho de 2003), com resultados bastante positivos, sendo recomendada a sua utilização como modelo autorizado. O AERMOD substitui desde Novembro de 2005 o anterior modelo "regulatório" Americano ISC3 – Industrial Sourcer Complex.

O AERMOD é um modelo de dispersão de estado estacionário. Na camada limite estável, assume-se que a distribuição das concentrações é gaussiana, quer na vertical quer na horizontal. Na camada de limite convectiva, assume-se que a distribuição horizontal é gaussiana, mas a distribuição vertical é descrita com uma função de probabilidade de densidade bi-gaussiana.

O AERMOD foi concebido para tratar fontes à superfície e elevadas, em topografia simples e complexa. Tal como o modelo ISCST3, o AERMOD tem possibilidade de tratamento de fontes múltiplas (pontuais, em área ou em volume), apresentando relativamente a este último modelo as seguintes vantagens, entre outras:

- Entra em linha de conta com a temperatura e vento acima da fonte emissora, em condições estáveis, e com updrafts e downdrafts convectivos em condições instáveis;
- Relativamente aos dados de entrada meteorológicos, pode adaptar níveis múltiplos de dados a várias altitudes da fonte emissora e do penacho, para além de criar perfis verticais de vento, temperatura e turbulência;
- Utiliza tratamentos gaussianos na dispersão vertical e horizontal do penacho em condições estáveis e uma função não gaussiana de probabilidade de densidade na dispersão vertical em condições instáveis;
- Na formulação da altura da camada de mistura inclui uma componente mecânica e, ao utilizar dados de entrada horários, fornece uma sequência mais realista das alterações diurnas da camada de mistura;
- O AERMOD fornece flexibilidade na selecção das características da superfície do domínio em estudo;
- Nos efeitos de downwash de estruturas próximas, o AERMOD beneficia da tecnologia avançada fornecida pelos algoritmos do modelo PRIME.

O AERMOD é um sistema de modelos constituído por três módulos: (i) AERMOD (air dispersion model), (ii) AERMET (meteorological data preprocessor) e (iii) AERMAP (terrain preprocessor).

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

O AERMET é o sistema de pré processamento de dados meteorológicos do AERMOD, cujo objectivo consiste na utilização de parâmetros meteorológicos, representativos do domínio em estudo, para calcular parâmetros da camada limite utilizados para estimar perfis verticais de vento, turbulência e temperatura. O AERMET baseia-se num modelo de pré processamento já regulado pela USEPA, o MPRM (Meteorological Processor for Regulatory Models) e processa os dados meteorológicos de entrada no modelo em três fases. Numa primeira fase o programa efectua várias verificações de qualidade dos dados.

Numa segunda fase os dados disponíveis são agrupados em períodos de 24 horas e armazenados num único ficheiro. Numa terceira fase o programa lê os dados provenientes da segunda fase e estima os parâmetros necessários como dados de entrada no AERMOD. Nesta fase são criados dois ficheiros para o AERMOD: 1) um ficheiro para as estimativas horárias da camada limite; 2) um ficheiro de perfis verticais de velocidade e direcção do vento, temperatura e desvio padrão das componentes horizontal e vertical do vento.

O AERMAP é um pré processador da superfície concebido para simplificar e estandardizar os dados de entrada no AERMOD. Os dados de entrada incluem dados de elevação dos receptores. Os outputs incluem, para cada receptor, localização e escalas de altitude, utilizados para o cálculo dos fluxos de ar.

Este modelo tem sido utilizado pela USEPA como modelo regulatório (recomendado), estando largamente testado e validado.

MODELO MESOMETEOROLÓGICO - TAPM

Para a determinação da estrutura vertical da atmosfera propõe-se a utilização do modelo TAPM – The Air Pollution Model: Trata-se de um modelo desenvolvido pela Csiro, Atmospheric Research, que inclui um módulo meteorológico e um módulo de dispersão de poluentes, incluindo a formação de poluentes secundários e produção de ozono. Este modelo possui a vantagem de ser aplicável a situações complexas de topografia e campo de ventos, bem como apresentar a possibilidade de simulações de longo termo – um ano – com as vantagens da possibilidade de comparação dos resultados com a legislação aplicável.

O TAPM consiste no acoplamento de um modelo de prognóstico meteorológico e de um modelo de dispersão da concentração de poluentes atmosféricos. O modelo integra fluxos importantes para a escala local de poluição de ar, tal como brisas do mar e fluxos induzidos pelo terreno, tendo em conta um fundo de grande escala de meteorologia fornecida por análises sinópticas.

O módulo meteorológico de mesoscala utiliza como dados de entrada o forçamento sinóptico fornecido pelo "European Centre for Medium-Range Weather Forecasts", e dados de topografia e uso do solo. A componente meteorológica do TAPM é um modelo tridimensional, não-hidrostático. O modelo resolve a equação da conservação da quantidade de movimento para as componentes horizontais do vento, a equação da continuidade de um fluido incompressível para a componente vertical e equações escalares para a temperatura potencial e humidade específica.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

A componente de dispersão de poluentes do TAPM utiliza a formulação Euleriana tridimensional desenvolvida para a simulação dos processos físico-químicos associados à produção, transporte, dispersão e deposição de poluentes atmosféricos reactivos e não reactivos. O modelo considera reacções para várias espécies, entre as quais se salientam os óxidos de azoto (NO e NO_2) e ozono (O_3).

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

ANEXO II – FICHA DAS CARACTERÍSTICAS DA MATÉRIA PRIMA

SURAL

Avenida Francisco de Miranda, Edif. Parque Cristal, Torre Oeste
Los Palos Grandes. – Caracas 1062 - Venezuela
Tel: +58 (212) 285 5707 Fax: +58 (212) 285-3269

ISO 9002

PRODUCT CATALOG – ELECTRIC REDRAW ROD

Redraw Rod In Aluminum And Alloys For Electrical Applications

	CHEMICAL COMPOSITION (max %)												MECHANICAL PROPERTIES		
ALLOY	SI	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	B	V	Other Elements *Each*	Other Elements *Total*	Standard Temper	Standard diam.(mm)	UTS (N/mm^2)
1350	0.08	0.20	0.010	0.015	0.020	0.01	0.03	0.01	0.0015	0.05	0.02	0.10	F	9.5-12.7	80-140
									0.006				O	9.5-12.7	60-80
5005	0.30	0.70	0.20	0.20	0.50	0.10	0.25				0.05	0.15	F	9.5	95-200
					1.10										
6101A	0.60	0.30	0.1	0.1	0.60	0.03	0.1	0.02	0.06	0.02	0.03	0.10	T4	9.5	210
	0.66				0.66										
6101B	0.55	0.30	0.1	0.1	0.55	0.03	0.1	0.02	0.06	0.02	0.03	0.10	T4	9.5	190
	0.61				0.61										
6101C	0.50	0.30	0.1	0.1	0.50	0.03	0.1	0.02	0.06	0.02	0.03	0.10	T4	9.5	170
	0.56				0.56										
6201	0.58	0.15	0.01	0.002	0.63	0.001	0.002	0.01			0.05	0.15	T4	9.5	200
	0.62	0.25	0.035	0.005	0.68	0.005	0.010	0.02							
8017	0.10	0.55	0.10		0.01		0.05				0.03	0.10	F	9.5	115-140
	0.10	0.80	0.20		0.05										

NOTES:

CHEMICAL COMPOSITION

SURAL will guarantee closer specifications than those given in the table, at time of ordering.
Other chemical compositions for special applications can be made upon request

DIAMETER

SURAL offers the following possible diameters : 9.5 - 12.7 - 15.9 - 17.5 - 22.2 - 25.4 mm.

ROD DELIVERY TEMPERS

F	As continuously cast and rolled.
O	Annealed after rolling.
T4	In-line solution-treated, quenched and naturally aged.

SURAL welcomes inquiries about these and other specifications.

The data assembled in this table are intended as a guide, they are subject to change, as part of the progressive improvement of the quality and performance of SURAL s products. SURAL does not accept any legal responsibility with respect to the validity assembled in this table.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

CERTIFICAÇÃO DE SISTEMAS ISO 9001 SGS

CÁLCULO DA ALTURA DA CHAMINÉ DO FORNO DE FUSÃO DA CABELTE

ANEXO AO REL.009.20120424

CPA - Consultoria e Projectos de Ambiente, Lda.

ABRIL 2012

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

ÍNDICE

I INTRODUÇÃO 4
II METODOLOGIA DE CÁLCULO 5
II.1 CONFORMIDADE COM A PORTARIA N.º 263/2007 5
II.2 CONFORMIDADE COM A NORMA PORTUGUESA 2167: 2007 6
II.3 CONFORMIDADE COM O CAPÍTULO III DO DECRETO-LEI N.º 78/2004 7
III APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS 9
III.1 APLICAÇÃO DA PORTARIA Nº 263/2005 9
III.1.1 Identificação dos edifícios na envolvente da instalação fabril 9
III.1.2 Verificação da dependência entre fontes 11
III.1.3 Forno de Fusão – Chaminé 3 12
III.2 APLICAÇÃO DA NP 2167:2007 13
III.3 VERIFICAÇÃO DO DECRETO-LEI Nº 78/2004 14
IV SÍNTESE 15

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III - 1 – Apresentação dos edifícios da Cabelte e respectivas fontes pontuais e edifícios externos à Cabelte considerados no cálculo do Hc. 10
Figura III - 2 – Apresentação dos edifícios da Cabelte e edifícios externos à Cabelte, incluídos no raio de 300 metros a partir da fonte em estudo (imagem Google earth) 11

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela III-I – Dependência entre fontes..... 12
Tabela III-II – Cálculo da Hp da chaminé do forno de fusão 12
Tabela III-III – Cálculo de Hc da chaminé do forno de fusão 13
Tabela III-IV – Verificação do cumprimento da Portaria n.º 263/2005..... 13
Tabela III-V – Distâncias entre a toma e as perturbações ao efluente para cumprimento da Norma Portuguesa 2167:2007 .. 13

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

I INTRODUÇÃO

No presente estudo determinou-se a altura adequada da chaminé do forno de fusão a instalar na Cabelte, com base na Portaria n.º 263/2005 de 17 de Março, e tendo em conta a Norma Portuguesa 2167:2007 (que diz respeito à localização da secção de amostragem de uma chaminé e número de tomas de amostragem). Foram também verificadas as normas de descarga de efluentes gasosos, face ao exigido pelo Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de Abril.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

II METODOLOGIA DE CÁLCULO

II.1 CONFORMIDADE COM A PORTARIA N.º 263/2007

De acordo com a Portaria n.º 263/2005, a altura a considerar para chaminé, do solo ao topo desta, é determinada em função do nível de emissão dos poluentes atmosféricos e dos obstáculos próximos.

Com base nas condições de emissão do efluente gasoso, determina-se Hp, que deve ser, pelo menos, superior ou igual ao valor numérico calculado através da equação (1):

$$Hp = \sqrt{S} \times \left(\frac{1}{Q \times \Delta T}\right)^{1/6} \quad (1)$$

onde,

$$S = \frac{F \times q}{C} \quad (2)$$

Sendo,

Q - caudal volúmico dos gases emitidos, à Temperatura de saída ($m^3.h^{-1}$);

q - caudal mássico máximo de emissão do poluente ($kg.h^{-1}$);

ΔT - diferença entre a temperatura dos gases emitidos e a temperatura média anual típica da região de implantação da instalação (K);

F - coeficiente de correcção, para gases e partículas;

C - diferença entre a concentração de referência – CR – e a concentração média anual do poluente, no local (zona urbana ou rural) – CF. ($mg.m^{-3}$).

O parâmetro S é calculado para os poluentes NO_X, Partículas e SO_2, considerando os valores para os parâmetros CR e CF indicados na portaria. Para os restantes poluentes assume-se que Hp = 10 m.

Quando existe mais do que uma chaminé na instalação, com emissão de poluentes comuns, é necessário verificar a sua dependência. Sendo a altura das chaminés i e j, respectivamente, hi e hj, as chaminés serão consideradas dependentes se verificarem simultaneamente as seguintes condições:

i) A distância entre o eixo das duas chaminés for inferior à soma hi+hj+10;
ii) hi for superior à metade de hj;
iii) hj for superior à metade de hi.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Caso se verifique a dependência das chaminés será necessário corrigir o Hp calculado anteriormente. Assim, este deverá ser determinado em função do caudal mássico total (qi+qj) e do caudal volúmico total (Qi+Qj) das chaminés dependentes.

Considerando a definição de obstáculo próximo, tal como apresentada na Portaria n.º 263/2005, como sendo "qualquer obstáculo situado na vizinhança da fonte de emissão (incluindo o edifício de implantação da chaminé) e que obedeça simultaneamente às seguintes condições":

$$h_0 \geq D/5$$

$$L \geq 1 + 14D/300$$

Sendo,

D - distância, em metros, medida na horizontal, entre a chaminé e o ponto mais elevado do obstáculo;

L - largura do obstáculo, expressa em metros;

h_0 - altura do obstáculo, em metros, medida a partir da cota do solo na base de implantação da chaminé.

Dado existirem na vizinhança da fonte emissora obstáculos próximos, a fórmula utilizada foi:

$$H_c = h_0 + 3 - \frac{2D}{5h_0} \qquad (3)$$

Sendo,

D - distância, em metros, medida na horizontal, entre a chaminé e o ponto mais elevado do obstáculo;

h_0 - altura do obstáculo, em metros, medida a partir da cota do solo na base de implantação da chaminé.

II.2 CONFORMIDADE COM A NORMA PORTUGUESA 2167: 2007

A Norma Portuguesa 2167:2007 destina-se a estabelecer e uniformizar as condições que uma secção de amostragem (e a plataforma, quando necessária) deve cumprir.

A NP 2167:2007 define que a secção de amostragem deverá estar localizada o mais afastada possível de qualquer perturbação que possa produzir mudanças na direcção do escoamento. A mesma norma recomenda, de modo a garantir o cumprimento dos requisitos para a caracterização do escoamento, que a secção de amostragem se localize a uma distância de pelo menos de 5 diâmetros hidráulicos [1] após a última perturbação que exista, e a uma distância de pelo menos 2 diâmetros hidráulicos antes da perturbação seguinte (ou 5 diâmetros hidráulicos, se a perturbação seguinte coincidir com o topo da chaminé).

[1] No caso de chaminés circulares, o diâmetro hidráulico coincide com o diâmetro interno.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

II.3 CONFORMIDADE COM O CAPÍTULO III DO DECRETO-LEI N.º 78/2004

O Decreto-Lei n.º 78/2004 estabelece o regime de prevenção e controlo das emissões de poluentes para a atmosfera. No seu capítulo III, são definidos princípios e regras relativas à descarga de poluentes atmosféricos, onde, para além de definir o cálculo da altura das chaminés (artigo 30º), define, no seu artigo 29º, as normas de descarga para a atmosfera.

De acordo com o artigo 29º do Decreto-Lei n.º 78/2004:

- A descarga de poluentes para a atmosfera deve ser efectuada por uma chaminé de altura adequada, que permita uma boa dispersão dos poluentes e salvaguarde o ambiente e a saúde humana;
- É proibida a diluição dos efluentes gasosos;
- Sempre que seja tecnicamente viável, com excepção para os casos em que os caudais mássicos de todos os poluentes atmosféricos emitidos por uma fonte, medidos à capacidade nominal, sejam inferiores aos limiares mássicos mínimos[2], a velocidade de saída dos gases, em regime de funcionamento normal da instalação, deverá ser:
  - Pelo menos $4 m.s^{-1}$, se o caudal for inferior ou igual a 5000 m^3h^{-1};
  - Pelo menos $6 m.s^{-1}$, se o caudal for superior a 5000 m^3h^{-1}.

O artigo 30º do Decreto-Lei n.º 78/2004 define que o cálculo da altura das chaminés deverá ser realizado de acordo com a metodologia de cálculo fixada (posteriormente) na Portaria nº 263/2005.

O mesmo artigo define também que as chaminés não podem apresentar alturas inferiores a 10 metros, excepto nos casos em que os caudais mássicos de todos os poluentes atmosféricos emitidos por uma fonte sejam inferiores aos limiares mássicos mínimos[2].

No número 3 do artigo 30º do Decreto-Lei n.º 78/2004, é ressalvada a situação em que da aplicação da metodologia de cálculos seja obtida uma altura de chaminé cuja implementação seja inviável, tecnicamente ou economicamente. Nestes casos o referido diploma remete a análise da altura da chaminé para a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do local de implantação da instalação (CCDR).

O Decreto-Lei n.º 78/2004 define também, no artigo 32º do capítulo III, as normas relativas à construção de chaminés, indicando que a chaminé deve ser dotada de tomas de amostragem para captação de emissões e, sempre que necessário, de plataformas fixas de forma a tornar possível a realização, em segurança, das

[2] O artigo 31º do DL 78/2004 também enuncia situações especiais para centrais de betuminosas móveis, hottes laboratoriais e estufas de secagem de madeira e folha de madeira, no entanto, por não serem aplicáveis não foram enunciadas.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

amostragens e outras intervenções. Nos casos em que não se justifique a construção de plataformas fixas, o operador deve adoptar todas as medidas de construção de apoios no local de modo a facilitar a intervenção por parte de entidades externas, nomeadamente a fiscalização. No mesmo artigo, é indicado o dever de cumprimento dos requisitos da Norma Portuguesa 2167:2007.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

III APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

III.1 APLICAÇÃO DA PORTARIA Nº 263/2005

Considerando a metodologia descrita no capítulo II.1, é determinada a altura mínima necessária à dispersão dos poluentes, em termos dos obstáculos existentes na envolvente (Hc) e tendo por base as condições de emissão do efluente gasoso (Hp).

A Portaria foi aplicada à chaminé do forno de fusão, sendo que foi selecionada, entre as duas alturas calculadas, a que tem o valor mais elevado para representar a altura adequada à dispersão dos poluentes.

III.1.1 Identificação dos edifícios na envolvente da instalação fabril

Foram considerados os obstáculos existentes no perímetro fabril e envolvente próxima, que possam afectar a dispersão atmosférica, tendo por base as informações disponibilizadas pelo cliente.

Na Figura III-1 são assinalados os edifícios da fábrica, com indicação das fontes actualmente existentes (chaminé 1 e chaminé 2, associadas às extrusoras) e futura chaminé do forno de fusão (chaminé 3), assim como os edifícios vizinhos. A altura de cada um destes edifícios foi considerada para o cálculo do Hc da chaminé em estudo. O enquadramento espacial da fábrica é ainda apresentado na **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**, onde se encontra desenhado um círculo com um raio de 300 metros, que corresponde à distância máxima em que se pode verificar influência de um edifício. Contudo, para o cálculo de Hc apenas foram considerados os edifícios mais relevantes, pela proximidade à fonte e altura.

As alturas dos obstáculos tiveram em linha de conta o diferencial entre a cota de implantação da fonte e a cota de implantação de cada edifício, tal como indicado no ponto 2.2 da Portaria nº 263/2005.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

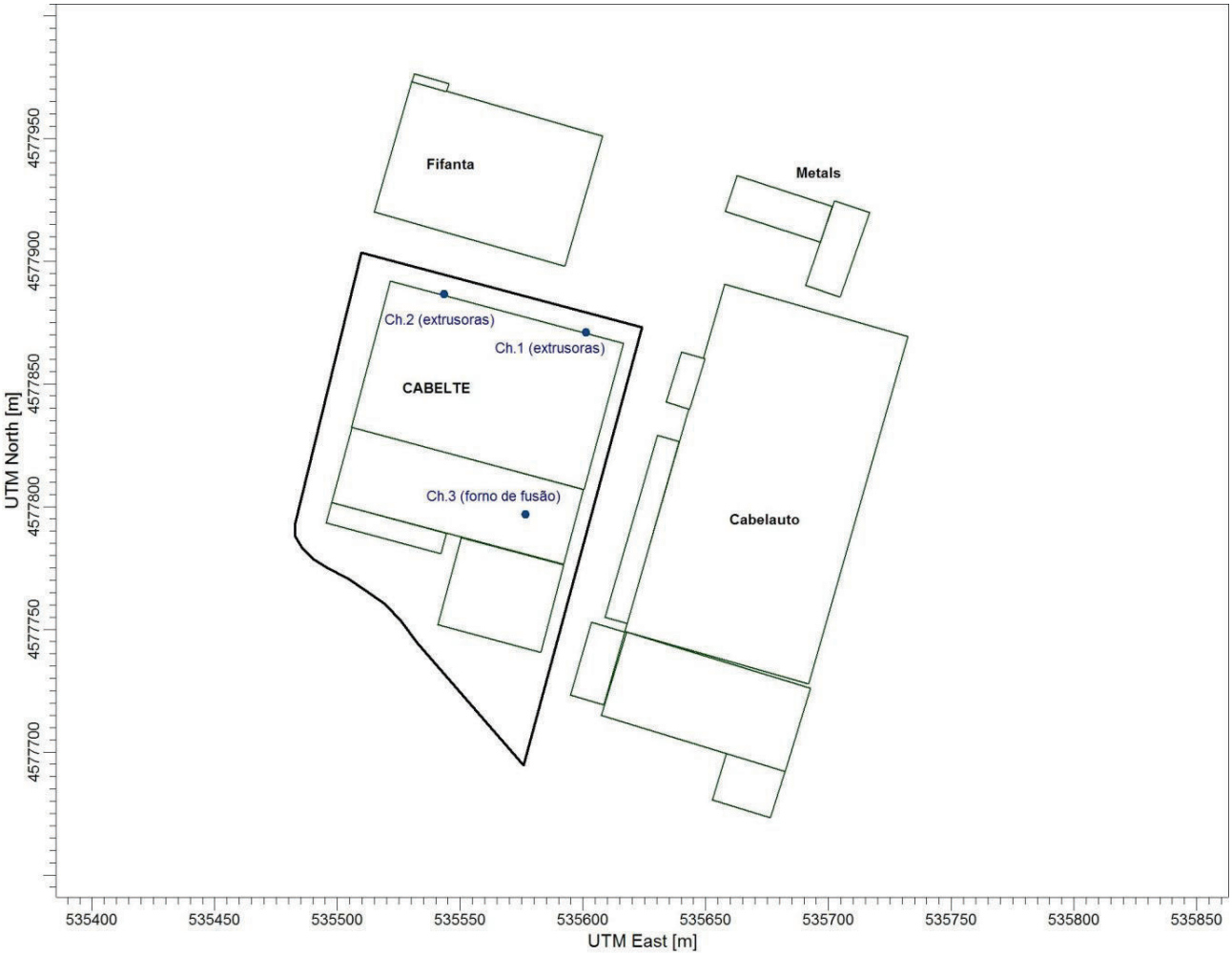


Figura III - 1 – Apresentação dos edifícios da Cabelte e respectivas fontes pontuais e edifícios externos à Cabelte considerados no cálculo do Hc.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

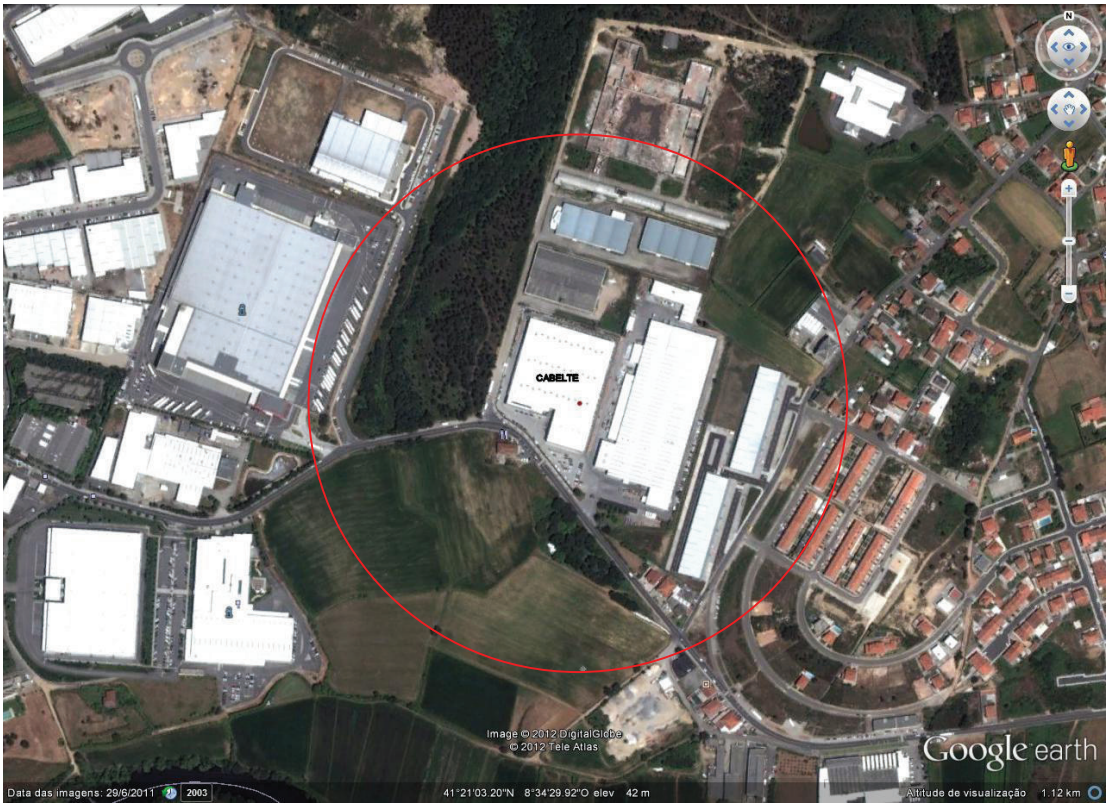


Figura III - 2 – Apresentação dos edifícios da Cabelte e edifícios externos à Cabelte, incluídos no raio de 300 metros a partir da fonte em estudo (imagem Google earth)

III.1.2 Verificação da dependência entre fontes

O efluente atmosférico da fonte em estudo contém partículas (PTS), dióxido de azoto (NO_2), monóxido de carbono (CO) e metais. Sempre que existem poluentes emitidos em comum com outras fontes há a necessidade de se verificar a dependência entre fontes. No caso em estudo as partículas são emitidas também pelas fontes actualmente existentes na instalação, pelo que é necessário proceder à verificação da dependência.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Tabela III-I – Dependência entre fontes

Fontes	Proposições	Veredicto	Dependentes?
Chaminé forno Fusão vs Chaminé 1 (extrusoras)	A distância entre eixos das duas chaminés é menor do que hFF1+hFF2+10?	Não	NÃO
	hFF2 é superior a metade de hFF1?	Sim	
	hFF1 é superior a metade de hFF2?	Sim	
Chaminé forno Fusão vs Chaminé 1 (extrusoras)	A distância entre eixos das duas chaminés é menor do que hFF1+hFF3+10?	Não	NÃO
	hFF3 é superior a metade de hFF1?	Sim	
	hFF1 é superior a metade de hFF3?	Sim	

Analisando a Tabela III-I, verifica-se a não dependência entre as fontes, pelo que não houve lugar a cálculo de Hp corrigido.

III.1.3 Forno de Fusão – Chaminé 3

Da aplicação da metodologia relativa à Portaria n.º 263/2005 ao forno de fusão foram obtidos os valores mínimos de altura correspondentes a Hp e Hc, cujos resultados são apresentados na Tabela III-II e Tabela III-III, respectivamente.

Para o cálculo do Hp da chaminé do forno de fusão foi estabelecida a emissão com base nos Valores Limite de Emissão do BREF desta actividade[3] e as características de escoamento fornecidas pelo cliente.

Tabela III-II – Cálculo da Hp da chaminé do forno de fusão

Poluente	Caudal mássico de poluente ($kg.h^{-1}$)	Caudal Vol. Efectivo ($m^3.h^{-1}$)	ΔT (K) [1]	Hp (m)
Partículas	1,21	17500	135,5	7,08

1 – Para o cálculo da diferença de temperaturas foi usada a temperatura ambiente de 14,5 ºC, correspondente à temperatura média da Normal Climatológica.

[3] "Reference Document on Best Available Techniques in the Smitheries and Foundries Industry, May 2009" da European Commission (IPPC).

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Tabela III-III – Cálculo de Hc da chaminé do forno de fusão

Obstáculo - x	D - Distância a x (m)	L - Dimensão de x (m)	h0 - Altura de x (m)	Proposição 1 (h0≥D/5)	Proposição 2 (L≥1+(14D)/300)	Veredicto	Hc (m)
Cabelauto	43	198	10,5	Sim	Sim	SIM	11,9
Metals	148	58	10,5	Não	Sim	NÃO	7,9
Fifanta	103	98	10,5	Não	Sim	NÃO	9,6
Cabelte	0	161	11,0	Sim	Sim	SIM	14,0

Na Tabela III-IV é efectuada a verificação do cumprimento da Portaria nº 263/2005 pela altura prevista da chaminé do forno de fusão.

Tabela III-IV – Verificação do cumprimento da Portaria n.º 263/2005

H prevista (m)	H calculado (m)	Cumprimento da Portaria nº 263/2005
15,0	14,0	Cumpre a Portaria

III.2 APLICAÇÃO DA NP 2167:2007

De acordo com a norma NP 2167:2007, para condutas circulares com diâmetro interno superior a 0,35 m devem existir, no mínimo 2 (duas) tomas de amostragem, desfasadas de 90º. A conduta do forno de fusão terá 0,6 m, pelo que deverá possuir duas tomas de amostragem desfasadas de 90º.

De acordo com a norma NP 2167:2007, os requisitos de escoamento são geralmente cumpridos em secções da conduta com pelo menos cinco diâmetros hidráulicos de conduta recta a montante do plano de amostragem e dois diâmetros hidráulicos a jusante (cinco diâmetros hidráulicos no caso do topo de uma chaminé), pelo que a mesma norma recomenda fortemente que os locais de amostragem sejam projectados conforme referido.

Na Tabela III-V são apresentadas a distância a que a toma deve distar das perturbações ao efluente a montante a jusante para a futura chaminé do forno de fusão, para cumprimento das indicações da Norma, considerando a perturbação a jusante o topo da chaminé.

Tabela III-V – Distâncias entre a toma e as perturbações ao efluente para cumprimento da Norma Portuguesa 2167:2007

Chaminé	Diâmetro interno (m)	Distância da secção de amostragem à perturbação montante / jusante (m)
Forno de fusão	0,6	3/3

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

III.3 VERIFICAÇÃO DO DECRETO-LEI Nº 78/2004

De acordo com o indicado no ponto 3 do artigo 29º do Decreto-Lei nº 78/2004, a velocidade mínima exigida para caudais superiores a 5000 $m^3.h^{-1}$ é de 6 $m.s^{-1}$. A velocidade de escoamento na chaminé do forno de fusão será de 17,2 $m.s^{-1}$, de acordo com dados fornecidos pelo cliente, pelo que se conclui que a chaminé em estudo cumprirá o nº 3 do artigo 29º (normas de descarga para atmosfera) do Decreto-Lei nº 78/2004.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

IV SÍNTESE

O estudo a que este relatório diz respeito consistiu na verificação da altura e condições de emissão da futura chaminé do forno de fusão da Cabelte segundo três documentos normativos: Portaria n.º 263/2005, Norma Portuguesa 2167:2007 e Decreto-Lei n.º 78/2004, Capítulo III, relativo às normas de descarga de efluentes para a atmosfera.

No estudo realizado, verificou-se que a chaminé do forno de fusão apresentará, de acordo com o definido pelo cliente, uma altura 1 metro acima da calculada pela metodologia da Portaria n.º 263/2005. Verifica-se também o cumprimento da velocidade mínima de escoamento de 6 $m.s^{-1}$, estipulada no Decreto-Lei n.º 78/2004, com uma margem de segurança elevada.

Quanto ao número de tomas de amostragem (ponto 4.3.1 da norma NP 2167:2007) constata-se que a chaminé do forno de fusão deverá possuir duas tomas de amostragem desfasadas de 90º. Ainda de acordo com a norma NP 2167:2007 (ponto 4.1), a secção de amostragem dever-se-á localizar a 3 metros da última perturbação a montante e a 3 metros do topo da chaminé.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

II

Ambiente Acústico

Realizado por SOPSEC, S.A.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 2
1.1 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO 2
1.2 AMBIENTE ACÚSTICO 2
2. SITUAÇÃO ACTUAL 8
2.1 ENQUADRAMENTO LEGAL 9
2.2 IDENTIFICAÇÃO DE DESCRITORES 14
2.3 CLASSIFICAÇÃO DE ZONA 15
2.4 IDENTIFICAÇÃO DE RECEPTORES SENSÍVEIS NA SITUAÇÃO ACTUAL 16
2.5 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA ACÚSTICA DO PROJECTO 17
2.6 QUANTIFICAÇÃO 19
3. SITUAÇÃO FUTURA NA AUSÊNCIA DE PROJECTO 22
4. IMPACTES AMBIENTAIS 23
4.1 FASE DE CONSTRUÇÃO 23
4 2 FASE DE EXPLORAÇÃO 25
4.3 FASE DE DESACTIVAÇÃO 29
5. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO 29
5.1 FASES DE CONSTRUÇÃO E DESACTIVAÇÃO 29
5.2 FASE DE EXPLORAÇÃO 29
6. PLANO DE MONITORIZAÇÃO 29
7. LACUNAS DE INFORMAÇÃO 30
9. EQUIPA PROJECTISTA 31
10. ANEXOS 31

1. INTRODUÇÃO

1.1 Descrição do Empreendimento

Destina-se o presente documento a integrar o factor ambiental "Ambiente Acústico – AA" a propósito do Estudo de Impacte Ambiental relativo a um projecto respeitante à introdução de uma nova linha de produção numa unidade fabril de produção de cabos e- Famalicão.

A firma CABELTE irá realizar uma alteração da sua linha de produção removendo equipamentos existentes e implantando em cerca de 2.400m2 uma nova linha de montagem designada por CCR Alumínio. A instalação deste equipamento não implica alteração da envolvente construída.

1.2 Ambiente Acústico

Considerações Introdutórias

O ruído, podendo definir-se como um estímulo sonoro desagradável ou indesejável para o ser humano, é unanimemente considerado como um dos principais factores de degradação da qualidade ambiental, sendo inclusive reconhecido na actualidade como um problema de saúde pública [1]. Os seus efeitos perniciosos podem estar na origem de variados desequilíbrios psicossomáticos atingindo todas as faixas etárias da população, como se pode aferir pela consulta do quadro seguinte.

Consequências da Exposição a Níveis Elevados de Ruído	
Fisiológicas	Possível degradação do sistema auditivo (embora pouco comum para níveis elevados correntes)
	Distúrbios do sono
	Hipertensão arterial
Psicológicas	Stress / cansaço
	Dificuldades de concentração
	Incomodidade [1]

Quadro 1 – Principais consequências da exposição a níveis elevados de ruído [1]

[1] Sensação perceptiva e afectiva de carga negativa, expressa por pessoas expostas ao ruído.

Note-se que a noção por vezes vulgarizada que face a situações de ruído ocorre uma "habituação" é manifestamente falsa. O que efectivamente ocorre é uma adaptação do organismo humano a uma situação agressiva, à custa da diminuição (ou destruição) das reservas psicológicas do indivíduo criando tensão e por vezes, incapacitante sob o ponto de vista da reacção a determinados estímulos, que resultam numa degradação substancial da qualidade de vida, com os respectivos custos associados.

A exposição ao ruído é sobretudo uma consequência do desenvolvimento civilizacional cuja evolução recente resultou numa implementação exponencial de equipamentos com elevadas emissões sonoras, com particular ênfase a partir da revolução industrial.

Dentre as diversas actividades ruidosas mais correntes é possível estabelecer-se uma divisão, em função da sua duração, em actividades ruidosas permanentes [2] e actividades ruidosas temporárias [3]. Ao nível das actividades ruidosas permanentes podem ainda distinguir-se, ainda que de uma forma genérica, as que têm origem nos processos identificados no quadro seguinte:

Tipos de Actividades Ruidosas Permanentes
Tráfego rodoviário, ferroviário e aéreo
Laboração de estabelecimentos industriais, comerciais, de serviços, ou de lazer
Actividades humanas

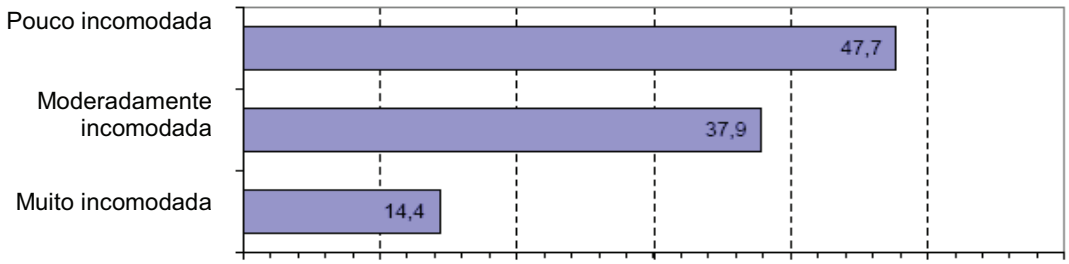
Quadro 2 – Síntese dos principais tipos de actividades ruidosas permanentes

As características de uma actividade ruidosa (sobretudo a distribuição da energia sonora no espectro de frequências e a sua variação temporal) são igualmente determinantes para a existência de situações de incomodidade. Exemplo paradigmático do referido é o tráfego nocturno, cujo aumento da intermitência contribui para incrementar o grau de incomodidade induzido relativamente ao tráfego diurno (quando considerada uma situação de fluxo contínuo).

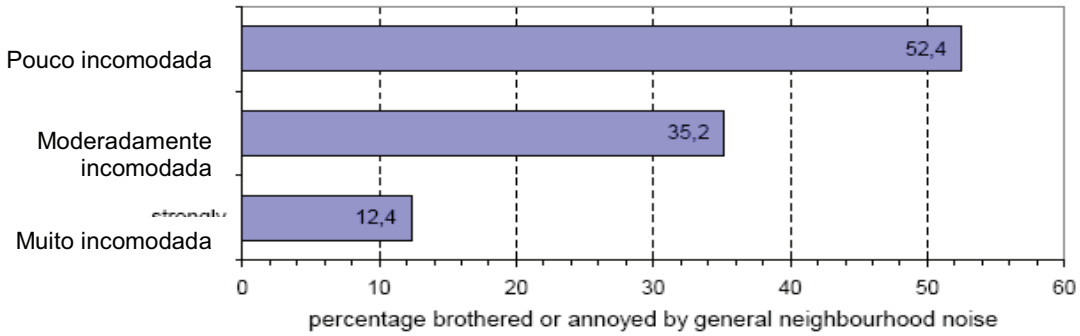
[2] Actividade desenvolvida com carácter permanente, ainda que sazonal, que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite, trabalhe ou permaneça em locais onde se fazem sentir os seus efeitos.

[3] Actividade que, não constituindo um acto isolado, tenha carácter não permanente e que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os seus efeitos, tais como obras de construção civil, competições desportivas, espectáculos, festas ou outros divertimentos, feiras ou mercados.

A exposição a níveis elevados de ruído é particularmente problemática no caso dos receptores sensíveis [4]. De acordo com um estudo de 2004 da Organização Mundial da Saúde [2], a incomodidade associada a actividades ruidosas permanentes no interior das habitações atinge valores máximos para o caso de ruído rodoviário, ferroviário e aéreo (Figura 1).



Percentagem da população incomodada pelo ruído de tráfego rodoviário, ferroviário e aéreo



Percentagem da população incomodada pelo ruído associado a actividades humanas
(ex. ruído de habitações vizinhas)

Figura 1 – Incomodidade devido a diferentes actividades ruidosas [2]

Considerando apenas o ruído de tráfego verifica-se que a percentagem de população afectada pelo tráfego rodoviário é consideravelmente superior aos casos do tráfego ferroviário e aéreo (Quadro 3), embora a incomodidade associada a cada uma destas fontes seja distinta. Estes dados são igualmente corroborados no cenário acústico nacional [1].

[4] Edifícios habitacionais, escolares, hospitalares ou similares, ou espaços de lazer, com ocupação humana.

País	Indicador	Tráfego Rodoviário	Tráfego Ferroviário	Tráfego Aéreo
Alemanha (1986)	Gravemente afectadas	25,0 %	3,9 %	16,5 %
França (1989)	Incomodadas	21,0 %	1,8 %	1,7 %
Reino Unido (1991)	Incomodadas	15,0 %	1,0 %	5,0 %
	Afectadas	28,0 %	4,0 %	16,0 %
Holanda (1987)	Muito afectadas	20,0 %	1,5 %	15,0 %

Quadro 3 – Incomodidade associada ao ruído de tráfego em diversos países da Europa [1]

Para a Organização Mundial de Saúde [1] o limiar da incomodidade para ruído contínuo situa-se em cerca de 50 dB(A), sendo que poucas pessoas são realmente incomodadas para valores até 55 dB(A), ambos durante o período diurno. No período nocturno os níveis sonoros devem situar-se 5 a 10 dB(A) abaixo dos valores diurnos para garantir um ambiente sonoro equilibrado.

Em Portugal, o último estudo publicado [3] sobre a exposição ao ruído da população portuguesa permite concluir que a sobreexposição ao ruído é claramente predominante na faixa litoral mais urbanizada. Já no interior do país verifica-se na maioria dos concelhos a conformidade com os valores de referência considerados no estudo – 65 dB(A) no período diurno e 55 dB(A) no período nocturno (Figura 2).

Segundo dados de 1999 publicados pela DGA, cerca de 19% da população em Portugal residiria em locais com um L_{Aeq} [5] no período de referência diurno superior ao valor limite de 65 dB(A). As situações mais problemáticas, com valores de L_{Aeq} diurno superiores a 75 dB(A), ocorrem nas imediações das principais vias de tráfego rodoviário ou nos grandes centros urbanos e respectivas periferias. Ao nível europeu as conclusões são similares, sendo que de acordo com o Livro Verde sobre a Futura Política de Ruído [4], 20% da população encontra-se exposta a níveis de ruído, que cientistas e profissionais de saúde consideram inaceitáveis, acima dos 65 dB(A).

[5] Indicador de ruído relacionável com um efeito prejudicial na saúde e/ou no bem-estar humano; traduz o valor do nível de pressão sonora ponderado A que, num dado intervalo de tempo, tem o mesmo valor eficaz da pressão sonora do ruído cujo nível varia ao longo do tempo.

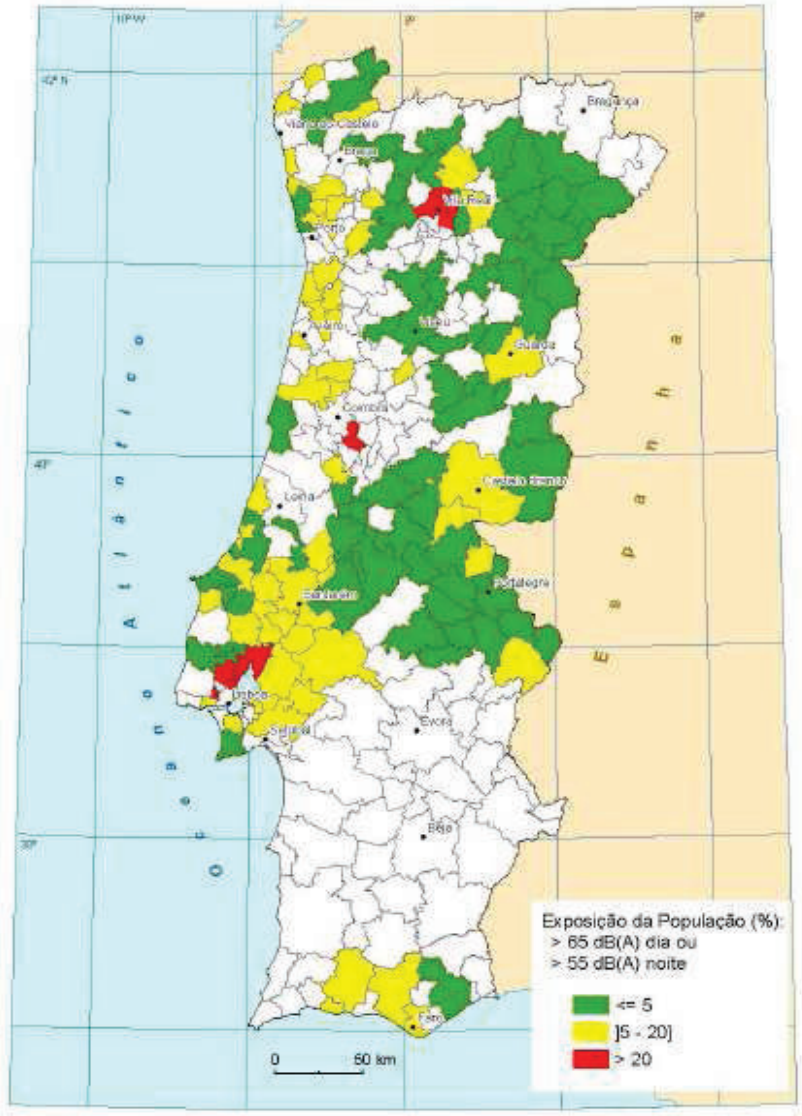


Figura 2 – Avaliação da população exposta a ruído ambiente [3]

A exposição ao ruído de uma determinada zona é uma realidade dinâmica. A título de exemplo refira-se as alterações no volume de tráfego rodoviário numa dada via ou a diminuição do ruído emitido por equipamentos progressivamente mais eficientes. Deste modo, e atendendo ao horizonte temporal de um estudo desta natureza, os diversos valores apresentados devem ser considerados sempre afectados de uma incerteza. Como tal, em situação de dúvida, foram sempre considerados valores conservativos.

Metodologia e Critério de Avaliação

Do ponto de vista acústico, uma alteração fabril desta natureza é susceptível de induzir impactes desfavoráveis nas zonas circundantes devido aos ruídos que podem ser gerados pelo novo processo construtivo que assim sendo é considerado como fonte de ruído permanente. O ruído tem a sua génese fundamentalmente nos equipamentos electromecânicos de apoio às actividades a instalar futuramente e no tráfego rodoviário que assegura os acessos de pessoas e cargas/descargas.

Ainda na fase de construção os trabalhos associados envolvem operações de construção e transporte, com recurso a equipamentos muitas vezes ruidosos. Embora todas estas operações estejam delimitadas no tempo e os equipamentos a ela associados limitados na sua potência de emissão sonora (DL 221/2006), os níveis de ruído produzidos durante o seu funcionamento poderão ser elevados.

De uma forma genérica apresentam-se no quadro seguinte as actividades ruidosas que influenciam o campo sonoro no local em análise e respectiva envolvente, ao nível das situações estudadas.

Actividades Ruidosas		Situação Actual	Situação Futura na Ausência de Projecto	Fase de Construção	Situação Futura
Permanentes	Tráfego rodoviário, ferroviário ou aéreo	✓	✓	✓	✓
	Laboração de estabelecimentos industriais, comerciais, de serviços, ou de lazer	✓	✓	✓	✓
	Ruído associado a actividades humanas	X	X	✓	X
Temporárias	Obras de construção civil	X	X	✓[1]	X
	Competições desportivas, espectáculos, festas ou outros divertimentos	X	X	X	X
	Feiras e mercados	X	X	X	X

Quadro 4 – Tipos de actividades ruidosas com influência no local em análise

[1] Considera-se não existirem "obras de Construção Civil" mas sim "Obras de Instalação".

O desempenho ambiental do projecto em estudo ao nível dos impactes no descritor ambiente acústico será avaliado com base nos níveis de ruído gerados pelas diversas actividades e equipamentos identificadas neste estudo para a situação futura, quando comparados com os valores dos níveis de ruído da situação futura na ausência de projecto.

BIBLIOGRAFIA

[1] Direcção Geral do Ambiente (DGA), "Ruído Ambiente em Portugal", 1999;
[2] Organização Mundial da Saúde (OMS), "Noise effects and morbidity", 2004;
[3] Instituto do Ambiente (IA), "Exposição da População a Ruído Ambiente", 2006.
[4] Comissão Europeia, "Livro Verde sobre a Futura Política de Ruído", 1996.

2. SITUAÇÃO ACTUAL

A caracterização da situação actual foi efectuada por intermédio de duas acções complementares:

- A primeira consistiu na definição de uma malha de pontos de monitorização *in situ* capaz de permitir caracterizar o cenário acústico instalado no local e na envolvente próxima; tem como principal objectivo a calibração do modelo informático utilizado no âmbito da segunda acção; Recorreu-se par ao efeito ao conjunto de medições realizadas em 2010 – Relatório SAFELAB nº RA 004/2010 (em anexo II)
- A segunda acção consistiu na construção de um modelo informático para simulação acústica que permite englobar toda a área de influência acústica do presente projecto e, consequentemente, avaliar a distribuição dos níveis sonoros na envolvente próxima.





Figuras 3 e 4 – Imagens da envolvente do local em estudo na proximidade de receptores sensíveis (Figura 3 relativa ao ponto de medição R1 e Figura 4 relativa ao ponto de medição R2).

A definição da malha de pontos foi efectuada atendendo quer à necessidade de calibrar o modelo de simulação referido anteriormente, quer igualmente à localização dos receptores sensíveis mais próximos. Para tal foi efectuado um levantamento de campo do qual constaram as seguintes tarefas:

- Análise de medições de monitorização acústica anteriormente efectuadas
- Levantamento de todas as fontes sonoras representativas do local na situação actual;
- Recolha de dados relativos à ocupação do solo, designadamente a existência de receptores sensíveis na envolvente próxima do local;
- Delimitação da área de influência acústica do projecto.

2.1 Enquadramento Legal

Utilizar-se-á como base para a definição de termos de referência a legislação nacional, nomeadamente a ratificada pelos seguintes diplomas:

- Constituição da República Portuguesa, Artigo 66.°;
- Lei de Bases do Ambiente, Lei n.º 11/87 de 7 de Abril;
- Regulamento Geral do Ruído, Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro;
- Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios, Decreto-Lei n.º 96/2008;
- Decreto-Lei n.º 146/2006 de 31 de Julho, que transpõe a Directiva CE/49/2002;
- Regulamento das Emissões Sonoras para o Ambiente de Equipamento para Utilização no Exterior, Decreto-Lei n.º 76/2006;
- Normas IPQ no domínio ambiental, designadamente a NP 1730/96 e a prNP 4423:2003;
- Directiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de Junho de 2002 publicada no Jornal oficial da União Europeia de 18-07-2002.
- Recomendação (2003/613/CE) da Comissão de 6 de Agosto de 2003.
- Recomendações da Agencia Portuguesa do Ambiente e do Instituto Português de Acreditação.

O diploma que centra as prescrições aplicáveis a um empreendimento desta natureza encontra-se definido no anexo ao Decreto-Lei 9/2007 de 17 de Janeiro, oficialmente denominado de Regulamento Geral do Ruído.

No âmbito deste documento estabelecem-se para os edifícios e actividades aí instaladas diversos critérios de controlo do comportamento acústico, mais concretamente relativos à emissão de ruído para o exterior e à potencial incomodidade pelo funcionamento da actividade.

No que diz respeito ao estudo desenvolvido neste documento, destacam-se seguidamente alguns artigos pela pertinência do seu conteúdo.

RGR, Art.º 2.º n.º 1

"O presente Regulamento aplica-se às actividades ruidosas permanentes e temporárias e a outras fontes de ruído susceptíveis de causar incomodidade, designadamente: (…) b) obras de construção civil; c) laboração de estabelecimentos industriais, comércio ou serviços;"

RGR, Art.º 6.º n.º 2

"Compete aos municípios estabelecer nos planos municipais de ordenamento do território a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis [6] e das zonas mistas [7]."

RGR, Art.º 7.º n.º 5

"Os mapas de ruído são elaborados para os indicadores L_{den} e L_n reportados a uma altura de 4 m acima do solo."

RGR, Art.º 8.º n.º 1

"As zonas sensíveis ou mistas com ocupação expostas a ruído ambiente exterior [8] que exceda os valores limite fixados no artigo 11.º devem ser objecto de planos municipais de redução de ruído, cuja elaboração é da responsabilidade das câmaras municipais"

[6] Área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afecta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível.

[7] Área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período nocturno.

[8] Ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto de fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado.

RGR, Art.º 11.º *(segue-se um quadro-resumo com o conteúdo deste artigo)*
"Em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, devem ser respeitados os seguintes valores limite de exposição:"

Classificação do Local	Tipo de Envolvente	Ruído Ambiente Exterior (dB(A))	
		L_{den}	L_n
Zona mista	Toda a envolvente	≤ 65	≤ 55
Zona sensível	Caso geral	≤ 55	≤ 45
	Na proximidade de uma grande infra-estrutura de transporte em exploração à data de entrada do RGR	≤ 65	≤ 55
	Na proximidade de uma grande infra-estrutura de transporte aéreo em projecto à data de elaboração ou revisão do PMOT	≤ 65	≤ 55
	Na proximidade de uma grande infra-estrutura de transporte não aéreo em projecto à data de elaboração ou revisão do PMOT	≤ 60	≤ 50
Receptores sensíveis isolados	Zonas não classificadas por estarem localizadas fora dos perímetros urbanos	Equiparam-se a zonas sensíveis ou mistas em função dos usos existentes na sua proximidade	
Zonas ainda não classificadas	Receptores sensíveis	≤ 63	≤ 53
Centros históricos (por opção do Município)	Espaços delimitados de zonas sensíveis ou mistas	Inferior em 5 dB(A) relativamente aos limites de zona	

Quadro 5 – Síntese das exigências regulamentares ao nível do critério dos valores limite de emissão

RGR, Art.º 12.º n.º 1

"O cumprimento dos valores limite fixados no artigo anterior é verificado no âmbito do procedimento de avaliação de impacte ambiental, sempre que a operação urbanística esteja sujeita ao respectivo regime jurídico."

RGR, Art.º 12.º n.º 2

"O cumprimento dos valores limite fixados no artigo anterior relativamente às operações urbanísticas não sujeitas a procedimento de avaliação de impacte ambiental é verificado no âmbito dos procedimentos previstos no regime jurídico de urbanização e da edificação, devendo o interessado apresentar os documentos identificados na Portaria nº. 1110/2001, de 19 de Setembro."

RGR, Art.º 12.º n.º 3

"Ao projecto acústico, também designado por projecto de condicionamento acústico, aplica-se o Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios, aprovado pelo Decreto-Lei nº 129/2002, de 11 de Maio."

RGR, Art.º 12.º n.º 4

"Às operações urbanísticas previstas no nº. 2 do presente artigo, quando promovidas pela administração pública, é aplicável o artigo 7º do Decreto-Lei nº. 555/99, de 16 de Dezembro, competindo à comissão de coordenação e desenvolvimento regional territorialmente competente verificar o cumprimento dos valores limite fixados no artigo anterior, bem como emitir parecer sobre o extracto de mapa de ruído ou, na sua ausência, sobre o relatório de recolha de dados acústicos ou sobre o projecto acústico, apresentados nos termos da Portaria nº. 1110/2001, de 19 de Setembro."

RGR, Art.º 12.º n.º 5

"A utilização ou alteração da utilização de edifícios e suas fracções está sujeita à verificação do cumprimento do projecto acústico a efectuar pela câmara municipal, no âmbito do respectivo procedimento de licença ou autorização da utilização, podendo a câmara, para o efeito, exigir a realização de ensaios acústicos."

RGR, Art.º 12.º n.º 6

"É interdito o licenciamento ou a autorização de novos edifícios habitacionais, bem como de novas escolas, hospitais ou similares e espaços de lazer enquanto se verifique violação dos valores limite fixados no artigo anterior."

RGR, Art.º 12.º n.º 7

"Exceptuam-se do disposto no número anterior os novos edifícios habitacionais em zonas urbanas consolidadas, desde que essa zona:

a) Seja abrangida por um plano municipal de redução de ruído; ou
b) Não exceda em mais de 5 dB(A) os valores limite fixados no artigo anterior e que o projecto acústico considere valores do índice de isolamento sonoro a sons de condução aérea, normalizado, D2m,n,w, superiores em 3 dB aos valores constantes da alínea a) do nº. 1 do artigo 5.o do Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios, aprovado pelo Decreto-Lei nº. 129/2002, de 11 de Maio."

RGR, Art.º 13.º n.º 1

"A instalação e o exercício de actividades ruidosas permanentes em zonas mistas, nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos receptores sensíveis isolados estão sujeitos:

a) Ao cumprimento dos valores limite fixados no artigo 11.º;
b) Ao cumprimento do critério de incomodidade, considerado como a diferença entre o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da actividade ou actividades em avaliação e o valor do indicador L_{Aeq} do ruído residual, diferença que não pode exceder 5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período nocturno (…)"

RGR, Art.º 13.º n.º 2

"Para efeitos do disposto no número anterior, devem ser adoptadas as medidas necessárias, de acordo com a seguinte ordem decrescente:

a) Medidas de redução na fonte de ruído;
b) Medidas de redução no meio de propagação de ruído;
c) Medidas de redução no receptor sensível."

RGR, Art.º 13.º n.º 3

"Compete à entidade responsável pela actividade ou ao receptor sensível, conforma quem seja titular da autorização ou licença mais recente, adoptar as medidas referidas na alínea c) do número anterior relativas ao reforço do isolamento sonoro".

RGR, Art.º 13.º n.º 4

"São interditos a instalação e o exercício de actividades ruidosas permanentes nas zonas sensíveis, excepto as actividades permitidas nas zonas sensíveis (pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração,

papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período nocturno) e que cumpram o disposto nas alíneas a) e b) do n.º 1."

RGR, Art.º 13.º n.º 5

"O disposto na alínea b) do n.º 1 não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A) ou para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no interior dos locais de recepção igual ou inferior a 27 dB(A) (…)"

RGR, Art.º 14.º

"É proibido o exercício de actividades ruidosas temporárias na proximidade de:

a) Edifícios de habitação, aos sábados, domingos e feriados e nos dias úteis entre as 20 e as 8 horas;

b) Escolas, durante o respectivo horário de funcionamento;

c) Hospitais ou estabelecimentos similares."

RGR, Art.º 15.º n.º 1

"O exercício de actividades ruidosas temporárias pode ser autorizado, em casos excepcionais e devidamente justificados, mediante emissão de licença especial de ruído pelo respectivo município (…)"

RGR, Art.º 19.º n.º 1

"As infra-estruturas de transporte, novas ou em exploração à data de entrada em vigor do presente Regulamento, estão sujeitas aos valores limite fixados no artigo 11.º."

2.2 Identificação de Descritores

Assumem-se como termos de referência os valores definidos na síntese da legislação apresentada, motivo pelo qual serão objecto de quantificação desta vertente ambiental os seguintes descritores:

- Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno, L_{den};
- Indicador de ruído nocturno, L_n;
- Diferença entre o nível do ruído particular de avaliação L_{Ar} (L_{Aeq} do ruído ambiente corrigido das componentes tonais e impulsivas) e o L_{Aeq} do ruído residual – Δ (dB(A)), junto a locais onde habitem ou permaneçam pessoas, para os períodos de referência diurno, entardecer e nocturno.

2.3 Classificação de Zona

Procedeu-se à consulta dos elementos disponibilizados pela **Câmara Municipal de Famalicão** relativos à política de planeamento territorial (nomeadamente PDM), que revelaram o seguinte:

Mapas de Ruído	Não disponível
Zonamento Acústico	Não disponível

Quadro 6 – Informação de índole acústico ao nível municipal

Assim, à luz do Regulamento Geral do Ruído conclui-se que a zona em estudo se enquadra como:

Classificação de Zona	Zona ainda não classificada

Quadro 7 – Classificação de zona ao nível municipal

Consequentemente e atendendo que na envolvente à unidade fabril em estudo se identificam receptores sensíveis (edifícios habitacionais) devem ser satisfeitas as seguintes exigências (critério dos valores limite de exposição):

Critério dos Valores Limite de Exposição (Art.º 11 do Decreto-Lei n.º 9/2007)			
Descritor	Local	Valor de Referência	
		P. Diurno-Entardecer-Nocturno L_{den} (dB(A))	P. Nocturno L_n (dB(A))
L_{Aeq} (dB(A))	Zonas não classificadas por estarem localizadas fora dos perímetros urbanos - Receptores sensíveis isolados	≤ 63	≤ 53

Quadro 8 – Critério dos valores limites de exposição

Deverá ser igualmente avaliado o critério de incomodidade:

Critério de Incomodidade (Art.º 13 do Decreto-Lei n.º 9/2007)				
Descritor	Local	Valor de Referência		
		P. Diurno L_d (dB(A))	P. Entardecer L_e (dB(A))	P. Nocturno L_n (dB(A))
Δ (dB(A))	Onde habitem ou permaneçam pessoas	≤ 5	≤ 4	≤ 3

Quadro 9 – Critério de incomodidade

Ou seja:

- Não devem ser excedidos os níveis de ruído ambiente exterior em função da classificação municipal da zona;

- Não deve ser introduzida incomodidade em locais onde habitem ou permaneçam pessoas.

2.4 Identificação de Receptores Sensíveis na Situação Actual

Neste ponto são identificados os receptores sensíveis existentes na envolvente próxima do local na situação actual (referem-se somente os mais próximos do local em estudo nas diversas direcções, ou seja, aqueles que serão potencialmente mais afectados pelo novo empreendimento) (Figura 5). Na sua escolha foi tida em consideração não somente a distância ao empreendimento em análise, mas também a sua localização relativamente às vias rodoviárias que sofrerão um maior impacto no tráfego circulante devido à alteração da unidade fabril.



Figura 5 – Vista aérea, sem escala definida, com identificação dos receptores sensíveis mais próximos do local em estudo "R2" (incluindo os pontos de medição considerados "R1 e R2")

O quadro que se segue identifica o receptor sensível identificado.

Referência		Descrição	Orientação (em relação ao local em estudo)
Receptor Sensível	Ponto de Medição		
RS1	R2	Edifícios de habitação	Sul

Quadro 10 – Identificação do receptor sensível mais próximo do local em estudo

2.5 Delimitação da Área de Influência Acústica do Projecto

Define-se neste ponto a área de influência acústica do projecto.

Embora a delimitação da área de influência de um projecto seja complexa (por ex. de acordo com o documento "Notas para Avaliação de Ruído em AIA e em Licenciamento" da ex DGA, actual APA (2001), considera-se que um raio da ordem das centenas de metros a partir do limite da instalação poderá ser suficiente), adoptou-se neste ponto considerar a área delimitada pelo limite de implantação do receptor sensível identificado atendendo a que na restante envolvente se localizam áreas industriais ou agrícolas.

A Figura 6 dá conta de área de influência acústica de projecto considerada:



Figura 6 – Identificação da área de influência acústica do projecto (mancha azul sem escala definida)

Note-se que, de facto, a área de influência acústica do projecto prolonga-se ao longo de toda a malha rodoviária que contorna o local de implantação do empreendimento. Contudo, entende-se que a diluição do tráfego gerado pelo empreendimento nessa malha influirá cada vez menos (com o aumento da distância à unidade fabril), pelo que é suficiente estudar os receptores sensíveis mais próximos que se localizam junto à rede rodoviária.

Ficam deste modo salvaguarda a identificação de locais para avaliação dos dois critérios de desempenho acústico em apreciação:

- Critério de exposição máxima no limite de implantação do terreno em análise;
- Critério de incomodidade junto aos receptores sensíveis mais próximos (situação mais desfavorável que garante o desempenho nos demais receptores sensíveis).

2.6 Quantificação

Para a quantificação dos descritores referidos (situação actual) recorreu-se a duas campanhas de medições acústicas na envolvente do local, uma realizada em 2010 (ver anexo II) que foi complementada com medições realizadas nesta data pra validação da campanha de 2010.

As fontes de ruído identificadas podem agrupar-se em:

Tipo de Fonte	Descrição Tipo	Situação Actual
Fontes de ruído uniforme permanente	Motores, geradores em funcionamento, etc.	**Equipamentos afectos às diversas unidades industriais no local, nomeadamente da CABELTE**
Fontes de ruído uniforme periódico	Idem a funcionar durante períodos fixos, por exemplo, horário laboral, etc.	**Equipamentos afectos às diversas unidades industriais no local, nomeadamente da CABELTE**
Fontes de ruído não uniforme periódico	Camiões, equipamentos associadas somente ao período laboral, etc.	**Tráfego rodoviário resultante da laboração de indústrias, comércio e serviços** **Ruído industrial – máquinas, portões, etc.**
Fontes de ruído não uniforme aleatórias	Idem independente do tempo, por exemplo, circulação de automóveis, ruído de natureza, etc.	**Tráfego rodoviário e aéreo fortuito** **Ruído de pessoas** **Ruído de natureza - vento animais, etc.**

Quadro 11 – Tipos de fontes de ruído possíveis e a sua aplicabilidade na situação actual

Apresentam-se seguidamente os valores resultantes das campanhas de medições que foram realizadas (retirados do anexo técnico – valores a 1,5 m de altura).

Ponto de medição	Valor médio ponderado do Indicador do Ruído, L (dBA)			Índice de Ruído diurno - entardecer - nocturno Lden(dB(A))
	Diurno - Lday	Entardecer - Levening	Nocturno - Lnight	
R1	53	50	**49**	**55**
R2/RS1	65	64	**62**	**69**

Fonte	Valor médio ponderado do Indicador do Ruído, L_{Aeq} (dBA)
Equipamentos CABELTE interior	**Lp_{med}**=75,0 dB

*Quadro 12 – Resultados das **campanhas de medição** (situação actual)*

O ambiente acústico na situação actual é condicionado fundamentalmente pela circulação de tráfego rodoviário na estrada de acesso e do ruído das actividades desenvolvidas no interior das unidades fabris, dado que existem várias unidades industriais em laboração contínua e ininterrupta durante as 24 horas do dia. Nos períodos do Entardecer e Nocturno verifica-se uma diminuição significativa do ruído de tráfego. Junto ao receptor sensível o trânsito que circula na Avenida da Indústria, é mais condicionante.

A análise aos valores da situação actual mostra que existe sobreexposição nso pontos R1 e R2 mas com fundamento na circulação de veículos

As características espaciais do campo sonoro observado denotam os seguintes locais:

Zonas de mascaramento – Áreas onde o limite de perceptibilidade da(s) fonte(s) poluidora(s) em estudo é condicionado por outras fontes que provocam efeito de mascaramento ao ruído principal em análise;

Zonas de sombreamento – Áreas onde condições topográficas ou relativas à envolvente edificada provocam níveis sonoros inferiores aos previsíveis em campo livre;

Zonas de limite de incerteza – Áreas onde o limite da perceptibilidade da fonte sonora em estudo é duvidoso e dependente de condições específicas (regime de ventos, tráfego, fauna, etc.).

Esta complexidade foi integrada através da elaboração, por simulação informática, do mapa de ruído descritor da situação actual para a zona em causa (validado com os valores resultantes das

medições acústicas efectuadas), tendo-se utilizado para o efeito o software PREDICTOR TYPE 7810 v 7.1 – licença n.º 692808E0.

Trata-se de uma rotina informatizada destinada a modelar a propagação acústica no exterior. Considera factores tais como formas construídas, topografia, efeito de barreira, tipos de solo e revestimentos, e condições meteorológicas. Foi desenvolvido pelo BRUEL & KJAER.

Estabelece um modelo em três dimensões a partir do qual simula a emissão de fontes sonoras por metodologia de "ray-tracing" e usa algoritmos que têm em atenção a mais recente legislação e normalização sobre o assunto designadamente a norma ISO 9613-2 para o ruído industrial e o método nacional de cálculo Francês "NMPB-Routes-96" e a norma Francesa "XPS 31-133", de acordo com a directiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de Junho de 2002 publicada no Jornal oficial da União Europeia de 18-07-2002 e a recomendação (2003/613/CE) da Comissão de 6 de Agosto de 2003, para o ruído de tráfego rodoviário.

A figura que se segue dá nota do modelo usado (perspectiva tridimensional):

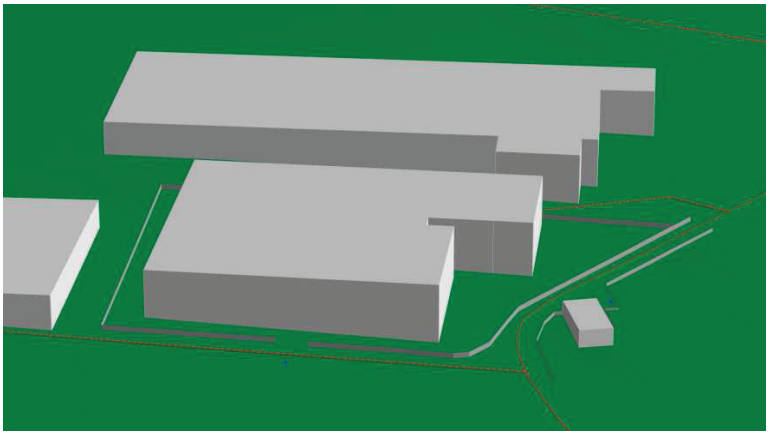


Figura 7 – Imagem 3D do modelo usado para a situação actual

Ponto de medição	Valor médio ponderado do Indicador do Ruído, L (dBA)			Índice de Ruído diurno - entardecer - nocturno Lden(dB(A))
	Diurno - Lday	Entardecer - Levening	Nocturno - Lnight	
R1	53	49	**47**	**54**
R2/RS1	65	64	**62**	**69**

*Quadro 13 – Resultados da **simulação a 4m** nos pontos de medição (situação actual)*

Remetem-se para anexo os mapas descritores da **Situação Actual** para os indicadores de ruído diurno-entardecer-nocturno (L_{den}) e nocturno (L_n)

3. SITUAÇÃO FUTURA NA AUSÊNCIA DE PROJECTO

Entende-se por *Situação Futura na Ausência de Projecto* para o factor ambiental – ambiente acústico de um dado local a característica desse factor ambiental no ano horizonte, na ausência desse projecto ou realização.

Na envolvente do edifício onde se pretende instalar a nova linha de produção predominam, a Norte, a Este e a Oeste, os edifícios de **ocupação industrial.** A Sul, apos uma via de comunicação principal identifica-se um único edifício de **ocupação mista residencial e comercial**. Estes locais ocupados são intercalados com campos de cultivo ou terrenos desocupados, cuja permanência se antevê no ano horizonte deste projecto.

A análise da planta de condicionantes e de ordenamento não prevê a existência de alterações em termos de infra-estruturas rodoviárias.

Assim sendo, entendeu-se concluir pela estabilidade da situação no que diz respeito ao ambiente acústico motivo pelo qual se considera que **a situação futura na ausência do projecto é idêntica à situação actual**

4. IMPACTES AMBIENTAIS

A emissão de ruído é induzida pelo projecto em três fases:

- Na fase de instalação – devido aos trabalhos de montagem e desmontagem de equipamentos, bem assim como aos de carga e descarga;

- Na fase de exploração – devido ao aumento do tráfego rodoviário motivado pela maior produção expectável para a unidade industrial. Traduz-se em operações de carga/descarga, das actividades desenvolvidas e da afluência de utentes/clientes/fornecedores;

- Na fase de desactivação – devido aos trabalhos de desconstrução /demolição e às operações de remoção/integração de resíduos.

A fase de instalação é caracterizada pela sua delimitação temporal. Durante esta fase, nem todas as operações empregam equipamentos e maquinarias ruidosas. Consequentemente, operações ruidosas apenas ocuparão uma fracção do tempo total de construção, em cada local.

Na fase de exploração o ruído de tráfego tem um carácter permanente. Serão contabilizados os diversos factores operacionais determinantes do ruído como o padrão de carga/descarga e a emissão sonora decorrente do equipamento a instalar, a colocar na envolvente exterior.

Na fase de desactivação é possível identificar um cenário semelhante ao referido para a fase de construção, caracterizado também pela limitação temporal e respectiva reversibilidade.

4.1 Fase de Construção

Os trabalhos necessários à instalação envolvem ruído de veículos de carga/descarga e equipamentos electromecânicos de montagem.

Estima-se em geral níveis de pressão sonora baixos – transporte de/ou em veículos pesados, circulação de viaturas de estaleiro, cargas/descargas de material, tarefas correntes de construção civil, etc.

A dispersão da energia sonora proveniente das operações de construção com a distância faz-se em geometria esférica. Como consequência, o decaimento da energia sonora é inversamente proporcional ao quadrado da distância, ou seja, diminui em 6 dB com o dobro da distância (numa situação ideal sem existência de quaisquer tipo de reflexões sonoras da envolvente edificada e considerando uma emissão sonora omnidireccional). A este efeito têm de ser adicionados os efeitos

de outros mecanismos de atenuação sonora, tais como o relevo do terreno, a influência do vento e da temperatura, ou as perdas por absorção do ar.

O quadro que se segue mostra o ruído gerado e previsto por diversas operações associadas aos trabalhos de construção (indicam-se os valores resultantes de medições na proximidade dos equipamentos).

Actividade / Operação	LAeq (dB(A)			
	Zona próxima	100 m	250 m	500 m
Rebarbadoras	82 (20 m)	68	60	54
Autogruas	70 (50m)	64	56	50
Geradores	70 (50 m)	64	56	50

Quadro 14 – Níveis sonoros gerados por operações e equipamentos na fase de construção

Os valores apresentados no Quadro 14 referem-se à propagação em espaço livre. As previsões mostram que o ruído de construção poderá afectar uma área situada numa vizinhança variável, dependendo do ambiente sonoro local, mas que não ultrapassará os 500 m.

As actividades/operações mais ruidosas – perfuração, corte de metal, rebarbagem – ocorrem esporadicamente, sem regime de continuidade, pelo que a sua contribuição para o ruído ambiente global não é significativa.

A fase de construção será igualmente responsável por ligeira perturbação no ruído ambiente motivada pela movimentação dos camiões de acesso ao estaleiro da obra.

Por outro lado, tratando-se regulamentarmente de uma obra de construção civil, não estão definidos limites para a emissão de ruído no período compreendido entre as 08:00 e as 20:00 nos dias úteis, podendo este período alargar-se mediante a obtenção de uma Licença Especial de Ruído (RGR).

Contudo deverá ser coordenada com o empreiteiro, no âmbito do Plano de Monitorização, a localização do estaleiro, de modo a serem minimizados os impactes nos receptores sensíveis mais próximos mesmo durante o período diurno.

Em face do exposto entende-se **não identificar impactes em fase de construção/instalação**.

4 2 Fase de Exploração

4.2.1 Ruído de Actividade

A emissão sonora decorrente da instalação deste equipamento é caracterizada por diferentes tipos de ruído que se podem individualizar em face do regime de emissão e do nível perceptível.

Prevê-se no modelo de estudo que o funcionamento do equipamento a instalar "apenas" tenha emissão directa no interior da envolvente edificada.

Segundo informações do fornecedor a linha CCR Alumínio apresenta as seguintes características de emissão sonora:

Fonte	Valor médio ponderado do Indicador do Ruído, L_{Aeq} (dBA)
Equipamentos CCR ALUMÍNIO Forno	**Lp_{1m}**=60,0 dB
Laminador	**Lp_{1m}**=65,0-70,0 dB **Lp_{ext}**=45,0-65,0 dB
Enrolador	**Lp_{10m}**=40,0 dB

Quadro 15 – Características de emissão sonora da linha CCR ALUMÍNIO (situação futura)

Considerando uma redução sonora da envolvente fabril de Rw = 20 dB entendeu-se que a envolvente edificada deveria gerar um campo sonoro a 3m desta não superior a 46,0dB(A)

Para identificação de impactes procedeu-se à simulação para o ano horizonte da situação futura prevista para o local. Recorreu-se à mesma malha de pontos anteriormente estabelecida na qual se procedeu, por recurso ao modelo já referido, à análise prospectiva do descritor ambiental L_{Aeq} para os três períodos de referência (calculando-se igualmente o descritor L_{den}), tendo em atenção as perspectivas de ocupação do solo e de alteração de tráfego.

Os resultados obtidos constam do quadro e figuras apresentadas seguidamente, que visam descrever o cenário no ano horizonte com a instalação do empreendimento, isto é, a **Situação Futura**.

Ponto de medição	Valor médio ponderado do Indicador do Ruído, L (dBA)			Índice de Ruído diurno - entardecer - nocturno Lden(dB(A))
	Diurno - Lday	Entardecer - Levening	Nocturno - Lnight	
R1	55	52	**49**	**57**
R2/RS1	65	64	**62**	**69**

Quadro 16 – Níveis sonoros – L_{Aeq} – nos períodos diurno, de entardecer, nocturno e diurno-entardecer-nocturno para a situação futura

Em anexo apresentam-se os respectivos mapas de ruído descrevendo o cenário acústico na **Situação Futura** para os indicadores de ruído diurno-entardecer-nocturno (L_{den}) e nocturno (L_n).

Em face do exposto e por análise dos mapas de ruído é possível identificar o seguinte impacte:

IMPACTE AA.E.01
AUMENTO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA DEVIDO AO FUNCIONAMENTO DE EQUIPAMENTOS ELECTROMECÂNICOS
A instalação de equipamentos electromecânicos no interior em zonas técnicas especialmente concebidas para acolherem equipamentos poderão causar impacte negativo nos receptores sensíveis mais próximos. Deste modo classifica-se o impacte como provável, local e permanente.

Avaliação de Impactes

Atendendo ao critério apresentado e resumido no quadro seguinte, é possível estabelecer parâmetros de caracterização de impactes quanto à sua classificação, tipo, significância, magnitude e duração:

Classificação	Significância	ΔL_n (dB(A))	ΔL_{den} (dB(A))	Δ (dB(A)) Nocturno	Entardecer	Diurno
positivo	muito significativos	< -5	< -7	< - 5	< - 6	< - 7
	significativos	≥ - 5	≥ - 7	≥ - 5	≥ - 6	≥ - 7
	pouco significativos	≥ - 3	≥ - 5	≥ - 3	≥ - 4	≥ - 5
nulo	não significativos	0	0	0	0	0
negativo	pouco significativos	≤ + 3	≤ + 5	≤ + 3	≤ + 4	≤ + 5
	significativos	≤ + 5	≤ + 7	≤ + 5	≤ + 6	≤ + 7
	muito significativos	> + 5	> + 7	> + 5	>+ 6	> + 7

Quadro 17 – Avaliação de impactes

O tipo de impacte relaciona-se com o grau de certeza associado à determinação do impacte podendo ser “certo” “provável” ou “improvável”. A significância define a importância do impacte e designa-se por “não significativo”, “pouco significativo”, “significativo” ou “muito significativos”. A magnitude tipifica-se como “local”, “regional” ou “nacional”. A duração classifica-se em “temporária” ou “permanente”.

Nos quadros que se seguem sintetizam-se os valores obtidos por simulação e quantificam-se os impactes respectivos.

Ponto de Avaliação	*Situação Futura, L_{Aeq} (dB(A))*				*Situação Futura na Ausência de Projecto, L_{Aeq} (dB(A))*			
	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}
R1	55	52	**49**	**57**	53	49	**47**	**54**
R2/RS1	65	64	**62**	**69**	65	64	**62**	**69**

Ponto de Avaliação	*Critério de Incomodidade, Δ (dB(A))*		
	Diurno	*Entardecer*	*Nocturno*
R2/RS1	np	np	np

Quadros 18 e 19 – Quantificação de impactes nos pontos de monitorização definidos

Os mapas de ruído mostram que o empreendimento em estudo provocará um aumento dos níveis de pressão sonora local perceptível no ponto R1 (não ocupado) mas imperceptível no ponto R2 (mascarado pelo ruído da estrada) onde existe ocupação sensível

Relativamente ao critério de incomodidade verifica-se que ao não ser perceptível no local sensível mais desfavorável **não propicia incomodidade**.

Quanto ao critério dos valores limite de emissão, verifica-se a existência de impactes negativos associados ao funcionamento do edifício para os indicadores de ruído diurno. Ressalve-se no entanto que o agravamento face aos valores da situação de referência é bastante reduzido.

Efectuou-se assim a identificação e avaliação de impactes nos pontos de avaliação definidos:

Ponto de Avaliação	Classificação	Tipo	Significância	Magnitude	Duração	Codificação
R1	Negativo	Provável	Pouco significativo	Local	Permanente	AA.E.01

Quadro 20 – Identificação de impactes nos pontos de monitorização definidos

4.3 Fase de Desactivação

Em fase de desactivação os impactes identificados são da mesma natureza dos referidos em fase de construção.

5. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

5.1 Fases de Construção e Desactivação

Não existem impactes identificados pelo que não se motivam medidas de mitigação

5.2 Fase de Exploração

Impacte AA.E.01
AUMENTO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA DEVIDO AO FUNCIONAMENTO DE EQUIPAMENTOS ELECTROMECÂNICOS

- Face à existência de uma porta de acesso ao local do equipamento que em muito pode agravar a emissão sonora propõem-se a colocação de sistema de fecho automático;
- Confirmar em fase de instalação os valores de emissão sonora do equipamento “in loco”, permitindo ainda, caso se revele necessário, reforçar a envolvente edificada.

6. PLANO DE MONITORIZAÇÃO

Durante a fase de construção não se justifica nenhum plano de monitorização.

Durante a fase de exploração deverá desenvolver-se, cerca de 12 meses após entrada em serviço, um **diagnóstico ambiental no descritor ruído** com o objectivo de validar as opções ambientais deste estudo bem como as que estarão na base do processo de licenciamento. Para o controlo dos níveis de ruído deverão ser utilizados os mesmos locais de medição que são apresentados neste estudo.
Caso se verifique a edificação de receptores sensíveis na envolvente próxima do projecto deverão ser considerados pontos adicionais de monitorização.

7. LACUNAS DE INFORMAÇÃO

A informação de suporte a este estudo subdivide-se em dois grupos:

- Descrição do ambiente ruidoso actual;
- Caracterização do empreendimento.

Quanto à primeira constatou-se ser detalhada, actual e suficiente. Embora não tivesse sido possível a obtenção de documentação técnica relativa a níveis de pressão ou potência sonora de todos os equipamentos/fontes de ruído identificadas no local, efectuaram-se medições juntos aos mesmos a fim da sua caracterização. No que diz respeito à caracterização do empreendimento, embora se conheça o "lay-out" de implantação e as características genéricas do equipamento dispõe-se apenas de uma caracterização elementar da emissão sonora.

8. CONCLUSÕES

O empreendimento em estudo não provocará uma alteração substancial no ambiente acústico da zona envolvente na fase de exploração, embora apresente valores de acréscimo de ruído junto à envolvente relativamente à situação de referência, sem com isso no entanto motivar impactes significativos, nomeadamente junto dos receptores sensíveis.

Os potenciais impactes motivados pela colocação deste equipamento fica salvaguardado desde que se garanta que as aberturas da envolvente tenham um dispositivo de fecho automático.
No entanto, outras medidas de contenção de ruído deverão ser estudadas em sede de projecto de condicionamento acústico do edifício em função das potências sonoras e localização exactas dos equipamentos a adjudicar/instalar pelo promotor..

9. EQUIPA PROJECTISTA

Coordenação e Projeto: Rui Calejo, Eng.º Civil
Colaboração: Armanda Gonçalves, Secretária; Márcia Breia, Desenhadora; Mário Calejo, Técnico.
Verificador de Projecto: Ana Quintas, Eng.ª Ambiente;

Vila Nova de Gaia, 5 de Maio de 2012

O Engenheiro responsável,

Rui Calejo Rodrigues
Eng.º Civil, FEUP
Membro Especialista O.E.R.N. 30334

10. ANEXOS

Anexo 1 - Mapas de Ruído
Anexo 2 - Anexo Técnico - Relatório de Medições Acústicas

Requerente CABELTE, S.A.

Projecto LINHA CCR ALUMÍNIO

Mapas de Ruído

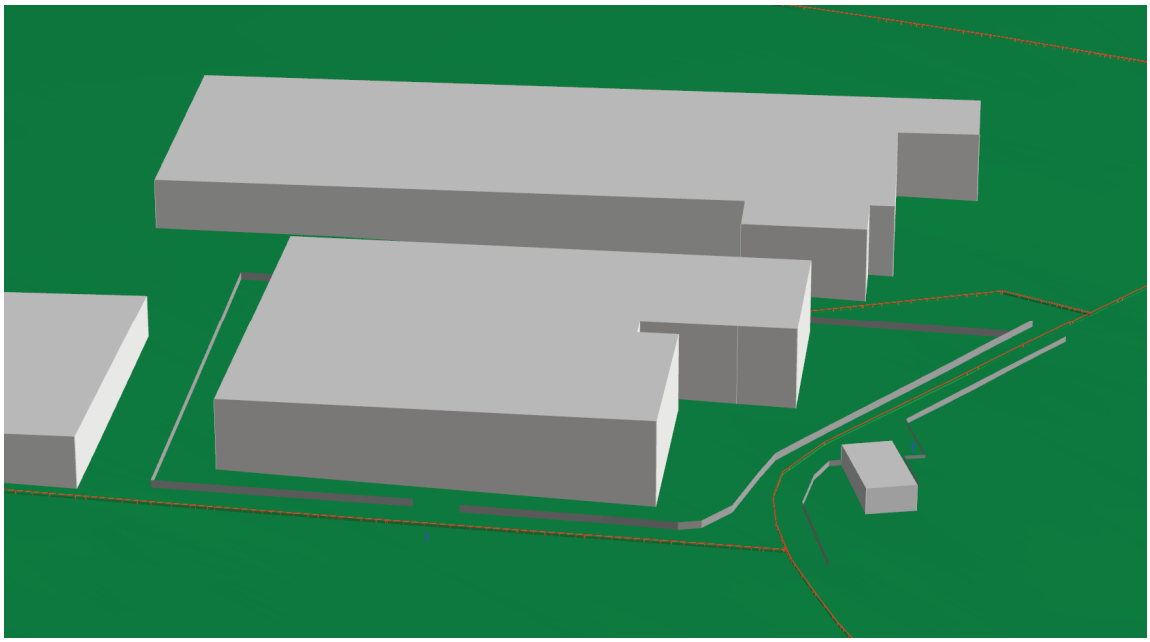
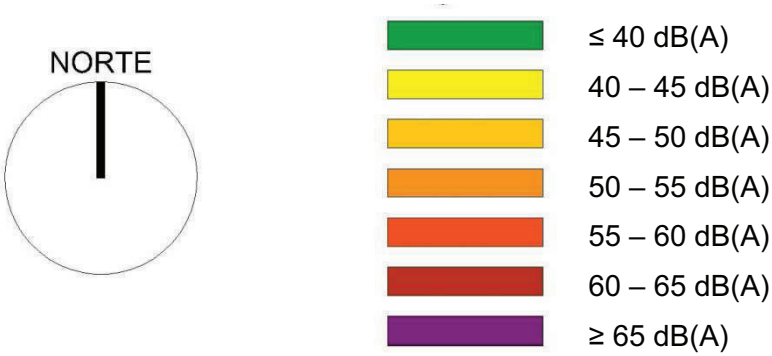


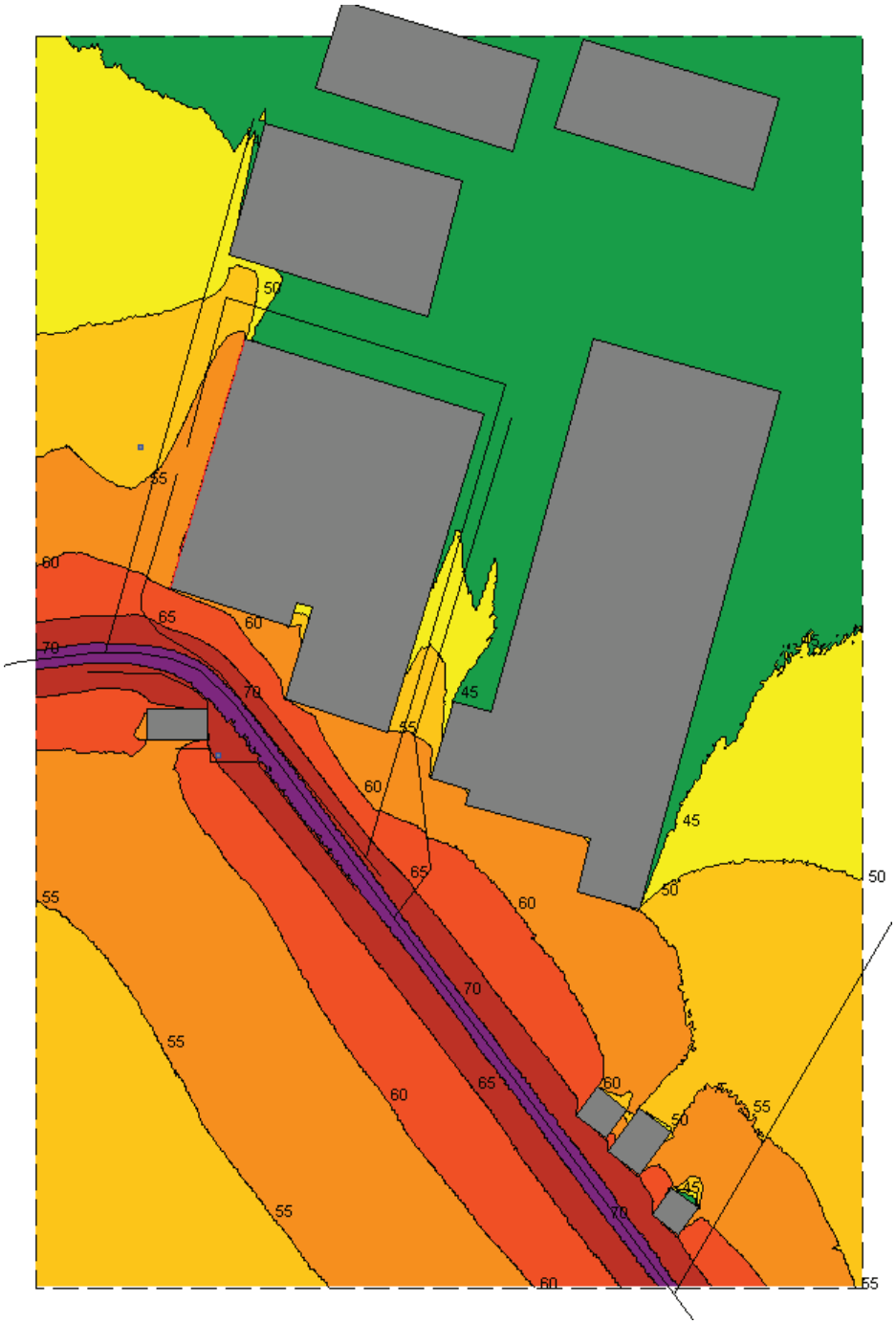
Imagem 3D do modelo de simulação utilizado (situação actual e futura)



Orientação dos mapas, tabela de cores dos Mapas de Ruído,

Requerente CABELTE, S.A.

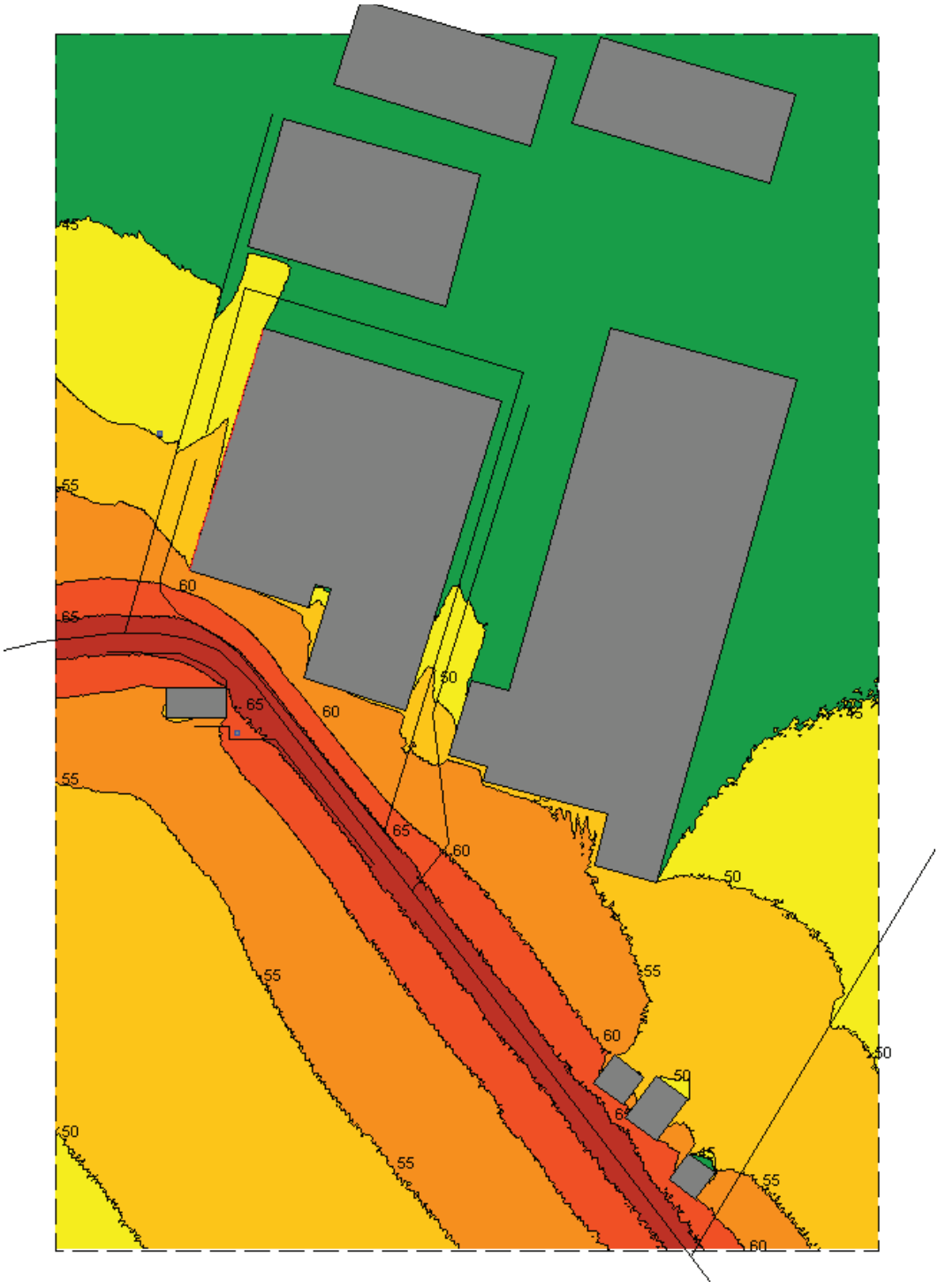
Projecto LINHA CCR ALUMÍNIO



Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno (L_{den}) na situação actual – altura do mapa ao solo = 4 m

Requerente CABELTE, S.A.

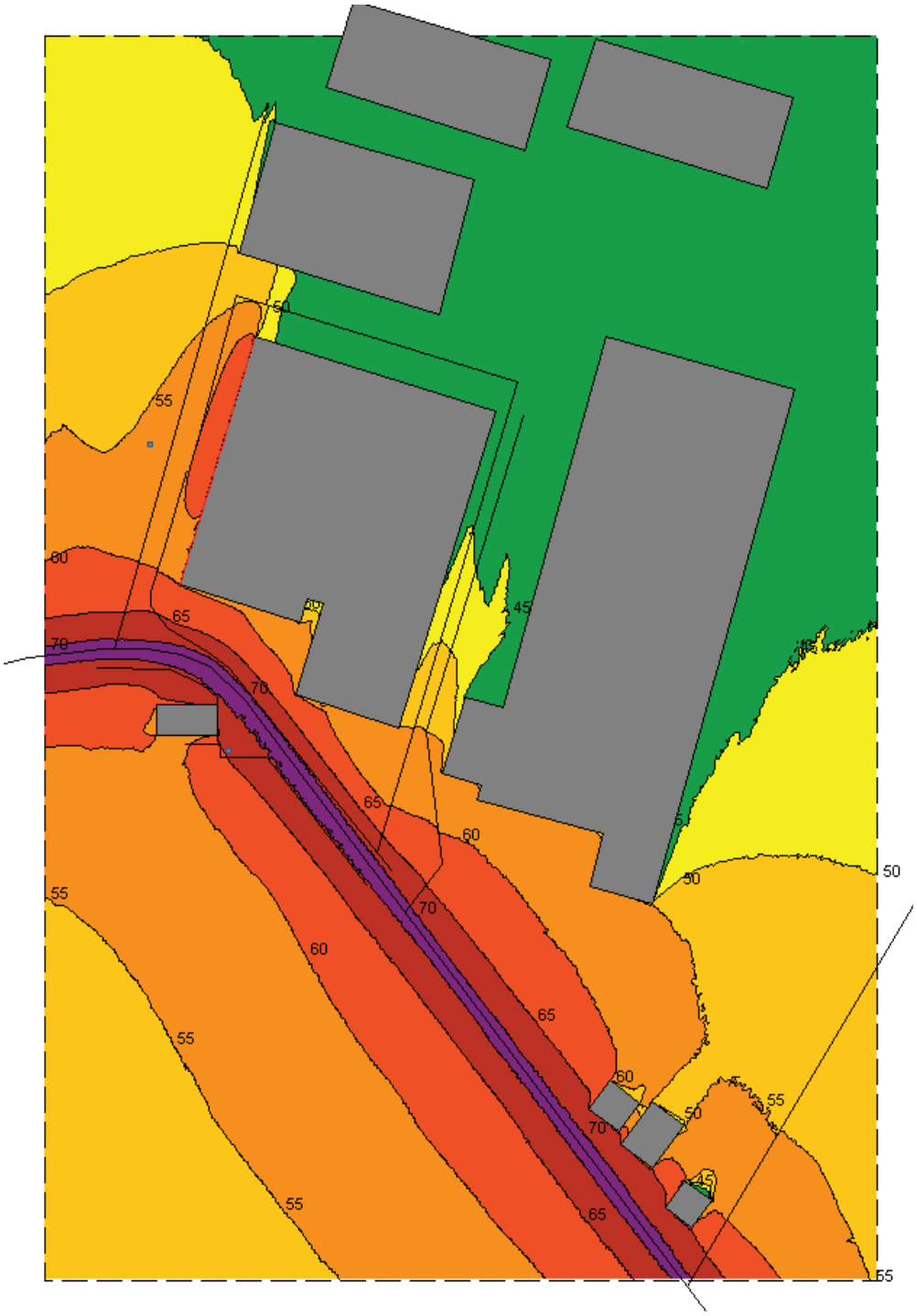
Projecto LINHA CCR ALUMÍNIO



Indicador de ruído nocturno (L_{night}) na situação actual – altura do mapa ao solo = 4 m

Requerente CABELTE, S.A.

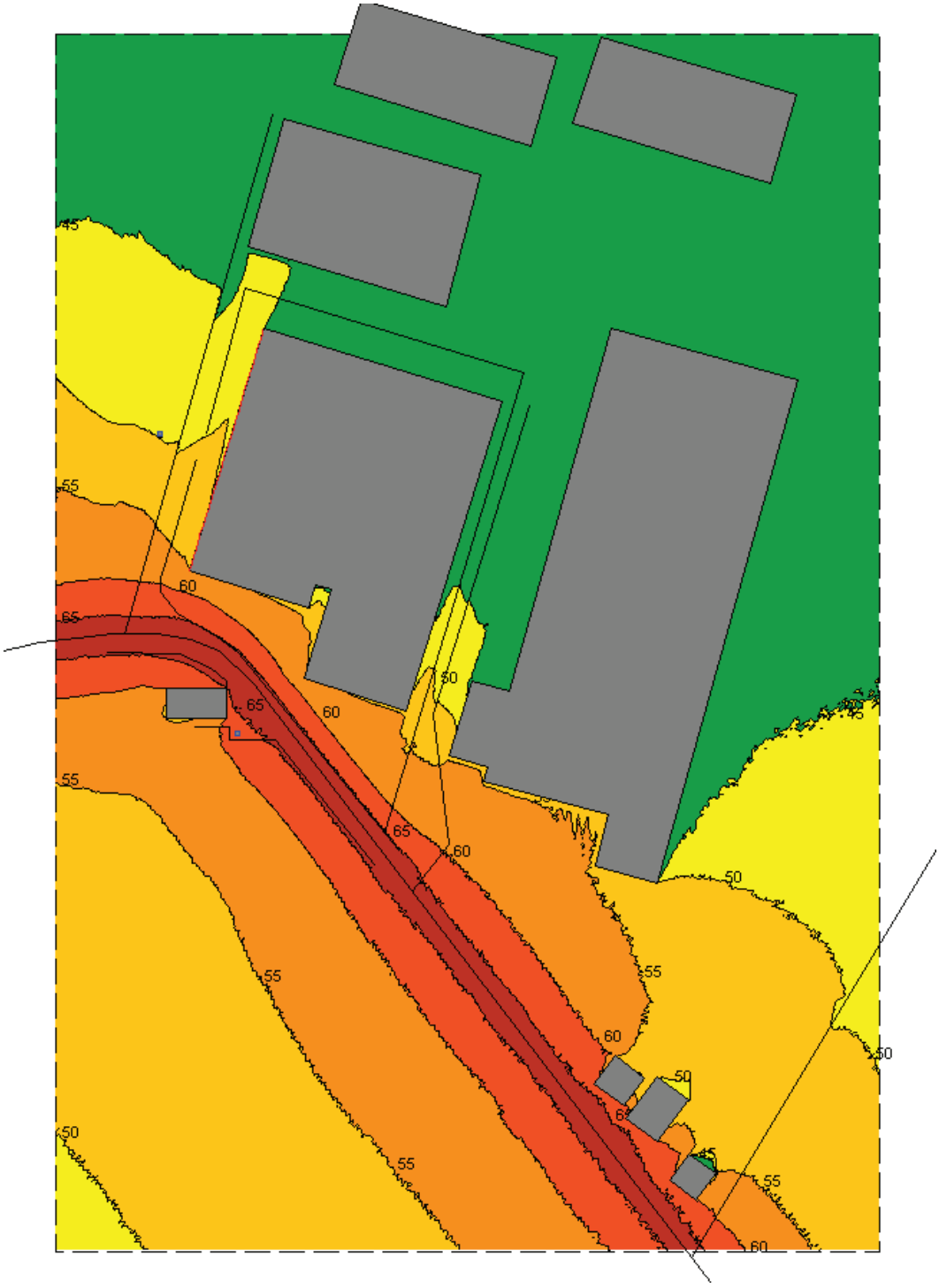
Projecto LINHA CCR ALUMÍNIO



Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno (L_{den}) na situação futura – altura do mapa ao solo = 4 m

Requerente CABELTE, S.A.

Projecto LINHA CCR ALUMÍNIO



Indicador de ruído nocturno (L_{night}) na situação na situação futura – altura do mapa ao solo = 4 m

L0447
Ensaios

RELATÓRIO DE ENSAIO
N.º RA 004/2010

RUÍDO AMBIENTE
MEDIÇÃO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA
CRITÉRIO DA EXPOSIÇÃO MÁXIMA E
CRITÉRIO DE INCOMODIDADE

REQUERENTE: GRUPO CABELTE

CABELTE – CABOS ELÉCTRICOS E TEFEFÓNICOS, S.A.
Nova unidade situada junto da CABELAUTO

MORADA: Av. Indústria, 380 e 382 - Ribeirão, Vila Nova de Famalicão

LOCAL DO ENSAIO: CABELTE – CABOS ELÉCTRICOS E TEFEFÓNICOS, S.A.

N.º de Registo: 004

Data da Realização dos Ensaios:

Inicio: 01 DE MAIO DE 2010

Fim: 05 DE MAIO DE 2010

Os resultados de ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local identificados no relatório de ensaio. Qualquer extrapolação é da responsabilidade do cliente. Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando haja autorização do responsável do Laboratório.
MOD.033.4

INDICE

1. INTRODUÇÃO 3
2. OBJECTIVO 3
3. ENQUADRAMENTO LEGAL 3
4. DEFINIÇÕES 4
5. DESRIÇÃO DO ENSAIO 6
5.1. EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO 6
5.2. PROCEDIMENTOS 6
6. IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO 7
7. RESULTADOS DO ENSAIO 7
7.1 – RESULTADOS DAS MEDIÇÕES 7
7.1.1. – PERÍODO DIURNO 7
7.1.2. – PERÍODO ENTARDECER 8
7.1.3. – PERÍODO NOCTURNO 9
7.2. – CONDIÇÕES CLIMATÉRICAS 10
7.2.1. – PERÍODO DIURNO 10
7.2.2. – PERÍODO ENTARDECER 11
7.2.3. – PERÍODO NOCTURNO 11
7.3. – CÁLCULO DO NÍVEL DE AVALIAÇÃO 12
7.3.1. – PERÍODO DIURNO 12
7.3.2. – PERÍODO ENTARDECER 13
7.3.3. – PERÍODO NOCTURNO 13
7.4 – CÁLCULO DA DIFERENÇA ENTRE O NÍVEL DE AVALIAÇÃO E O RUÍDO AMBIENTE RESIDUAL 14
7.4.1 – PERÍODO DIURNO 14
7.4.2 – PERÍODO ENTARDECER 14
7.4.3 – PERÍODO NOCTURNO 15
8. CRITÉRIO DE EXPOSIÇÃO MÁXIMA 15
8.1 – PERÍODO DIURNO (L_d) 15
8.2– PERÍODO ENTARDECER (L_e) 15
8.3– PERÍODO NOCTURNO (L_n) 15
8.4– L_{den} 16
9. CONCLUSÕES 16
ANEXO I – PONTOS DE MEDIÇÃOANEXO II – CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO 18
ANEXO II – CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO 19

Os resultados de ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local identificados no relatório de ensaio. Qualquer extrapolação é da responsabilidade do cliente. Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando haja autorização do responsável do Laboratório.

Rua Pe. Bernardino Fernandes, 26, Apartado 2103, 4835-489 Nespereira – Guimarães; Tel. 253 560 630 | Fax. 253 560 639

1. INTRODUÇÃO

Por solicitação da empresa, **CABELTE – CABOS ELÉCTRICOS E TEFEFÓNICOS, S.A.**, a **SAFELAB, Lda.**, efectuou nos dias 01 e 02 Maio de 2010 e dias 04 e 05 de Maio de 2010, o levantamento dos níveis sonoros, durante o (s) período (s) diurno, entardecer e nocturno, dado a empresa apenas laborar durante estes períodos.

2. OBJECTIVO

Este estudo teve por objectivo verificar o cumprimento do estabelecido no Novo Regulamento Geral Ruído, aprovado pelo Decreto – Lei n.º 09/2007 de 17 de Janeiro.
Pretende dar cumprimento às alíneas **a) e b) do artigo 13.º** do Regime Legal Sobre a Poluição Sonora, nomeadamente no que se refere ao ruído produzido para o exterior resultante do exercício de actividades ruidosas permanentes.

3. ENQUADRAMENTO LEGAL

Esta avaliação baseia-se na Legislação Portuguesa, nomeadamente:

- **Decreto-Lei nº 09/2007, de 17 de Janeiro, que aprova o Novo Regulamento Geral do Ruído;**
- **Norma Portuguesa NP 1730 de 1996 – Partes 1, 2 e 3;**

Na apreciação do grau de incomodidade provocado pela laboração de indústrias, comércio e serviços caracterizadas no artigo 2.º do Decreto-lei n.º 09/2007, de 17 de Janeiro, que aprova o Regime Geral de Ruído, define no seu **art.º 11** que:
"**1** - *a*) As **zonas mistas** não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador ***Lden***, e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador ***Ln;***
b) As zonas sensíveis não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador ***Lden,*** e superior a 45 dB(A), expresso pelo indicador ***Ln";***

Os resultados de ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local identificados no relatório de ensaio. Qualquer extrapolação é da responsabilidade do cliente. Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando haja autorização do responsável do Laboratório.

Rua Pe. Bernardino Fernandes, 26, Apartado 2103, 4835-489 Nespereira – Guimarães; Tel. 253 560 630 | Fax: 253 560 639

No seu artigo 13.º que:

"**1**—A instalação e o exercício de actividades ruidosas permanentes em zonas mistas, nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos receptores sensíveis isolados estão sujeitos:

a)Ao cumprimento dos valores limite fixados no artigo 11.º; e

b)Ao cumprimento do critério de incomodidade, considerado como a diferença entre o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da actividade ou actividades em avaliação e o valor do indicador L_{Aeq} do ruído residual, diferença que não pode exceder **5** dB (A) no período diurno, **4** dB (A) no período do entardecer e **3** dB (A) no período nocturno, nos termos do anexo I ao presente Regulamento, do qual faz parte integrante".

4. DEFINIÇÕES

a) **Actividade ruidosa permanente**[a)] — a actividade desenvolvida com carácter permanente, ainda que sazonal, que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído, designadamente laboração de estabelecimentos industriais, comerciais e de serviços;

b) **Actividade ruidosa temporária**[a)] — a actividade que, não constituindo um acto isolado, tenha carácter não permanente e que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído tais como obras de construção civil, competições desportivas, espectáculos, festas ou outros divertimentos, feiras e mercados;

c) **Avaliação acústica**[a)] — a verificação da conformidade de situações específicas de ruído com os limites fixados;

d) **Fonte de ruído** [a)] – a acção, actividade permanente ou temporária, equipamento, estrutura ou infra-estrutura que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se faça sentir o seu efeito;

e) **Indicador de ruído** [a)] – o parâmetro físico-matemático para a descrição do ruído ambiente que tenha uma relação com um efeito prejudicial na saúde ou no bem-estar humano;

f) **Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno (L_{den})** [a)] - o indicador de ruído, expresso em dB (A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

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

g) **Indicador de ruído diurno *(L_d)* ou *(L_{day})*** [a)] - o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano;

Os resultados de ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local identificados no relatório de ensaio. Qualquer extrapolação é da responsabilidade do cliente. Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando haja autorização do responsável do Laboratório.

Rua Pe. Bernardino Fernandes, 26, Apartado 2103, 4835-469 Nespereira – Guimarães; Tel. 253 560 630 | Fax: 253 560 639

h) **Indicador de ruído do entardecer *(L_e)* ou *($L_{evening}$)*** [a] - o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano;

i) **Indicador de ruído nocturno (L_n) ou (L_{night})** [a] - o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos nocturnos representativos de um ano;

j) **Períodos de referência** [a] — o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as actividades humanas típicas, delimitado nos seguintes termos:

i)Período diurno (L_d), das 7 às 20 horas;

ii)Período entardecer (L_e), das 20 às 23 horas;

iii)Período nocturno (L_n), das 23 às 7 horas;

k) **Receptor sensível** [a] – o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana;

l) **Ruído de vizinhança** [a] – o ruído associado ao uso habitacional e às actividades que lhe são inerentes, produzido directamente por alguém ou por intermédio de outrem, por coisa à sua guarda ou animal colocado sob a sua responsabilidade, que, pela sua duração, repetição ou intensidade, seja susceptível de afectar a saúde pública ou a tranquilidade da vizinhança;

m) **Ruído ambiente** [a] e [b] – o ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado;

n) **Ruído particular** [a] e [b] – o componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora. **Nota:** Ao ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada, é algumas vezes designado por ruído residual;

o) **Ruído residual** [a] – o ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada;

p) **Zona mista** [a] – a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afecta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível;

q) **Zona sensível** [a] – a área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período nocturno;

Os resultados de ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local identificados no relatório de ensaio. Qualquer extrapolação é da responsabilidade do cliente. Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando haja autorização do responsável do Laboratório.

Rua Pe. Bernardino Fernandes, 26; Apartado 2103, 4835-469 Nespereira – Guimarães; Tel. 253 560 630 | Fax: 253 560 639

r) **Zona urbana consolidada** [a] – a zona sensível ou mista com ocupação estável em termos de edificação;

s) **Nível de avaliação** [b] — nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, durante um intervalo de tempo especificado adicionado das correcções devidas às características tonais e impulsivas do som.

[a] Decreto-lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro – Regime Legal da Poluição Sonora

[b] NP 1730-1: 1996 – Descrição e medição do Ruido Ambiente

5. DESRIÇÃO DO ENSAIO

5.1. EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO

Sonómetro Analisador – Marca CESVA, modelo SC310, n.º de série T224564, homologado pelo Instituto Português da Qualidade (IPQ), com o Boletim de Verificação N.º 245.70/09.1047, (ISQ), de 31/12/2009 (de acordo com IEC 60804 e IEC 60651, para a classe de exactidão 1) e Certificado de Calibração n.º CAC591/2008, pelo – Laboratório de Metrologia do Instituto de Soldadura e Qualidade (ISQ), de 31/07/2008 (Caracterização de filtros passa-banda - IEC 1260).
Calibrador da mesma marca, modelo CB-5, n. º de série 040973 e
Microfone da mesma marca, modelo CB-5C-130, n. º de série 040973.

Termohigrómetro, Marca TSI, Modelo 8347-M-GB, Série n.º 57030231, com o Certificado de Calibração N.º CHUM 4525/09, pelo LABMETRO – Laboratório de Metrologia do Instituto de Soldadura e Qualidade (ISQ), de 11/02/2009;
Anemómetro, Marca TSI, Modelo 8347-M-GB, Série n.º 57030231, com o Certificado de Calibração N.º A09-15985, pelo AEROMETROLOGIE, de 10/09/2009 e com o Certificado de Calibração N.º CGAS241/08, de 16/04/2008.

5.2. PROCEDIMENTOS

O Analisador de Ruído Cesva SC310 foi ajustado antes e após as medições com o calibrador sonoro da Cesva, modelo CB-5.
As medições foram efectuadas de acordo com a NP 1730 " Descrição e medição do ruído ambiente".
Os resultados são representativos dos valores encontrados na data do ensaio e durante o tempo de duração do ensaio.

Os resultados de ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local identificados no relatório de ensaio. Qualquer extrapolação é da responsabilidade do cliente. Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando haja autorização do responsável do Laboratório.

Rua Pe. Bernardino Fernandes, 26; Apartado 2103; 4835-489 Nespereira – Guimarães; Tel. 253 560 630 | Fax: 253 560 639

6. IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO

Foram medidos **1** ponto no período diurno, entardecer e nocturno dado o empresa laborar, dentro deste perídos com horário de produção de 24 h de segunda a sexta-feira. A Localização dos pontos ilustrada na planta anexa a este relatório, de acordo com as seguintes distâncias:

Ponto 1 – 5 m da fachada mais próxima da empresa;

7. RESULTADOS DO ENSAIO

7.1 – RESULTADOS DAS MEDIÇÕES

7.1.1. – PERÍODO DIURNO

Foram efectuadas medições em **1 ponto de medição** nos dias 04 e 05 de Maio de 2010, com a **empresa a laborar.**

Pontos de Medição	PONTO 1					
Dias	04-05-2010			05-05-2010		
Hora da Medição (h)	18:00	18:18	18:19	17:39	17:50	18:00
Tempo de Medição (min.)	10:01	10:14	10:36	10:39	10:14	10:36
Ruído Ambiente, LAeq dB (A)	63,1	64,3	64,7	65,0	64,3	65,7
Ruído Ambiente, LAeql dB (A)	68,5	66,5	68,7	68,4	68,8	68,7
LAeql – LAeq	5,4	2,2	4,0	3,4	4,5	3,0
Ruído Ambiente, LAeq dB (A)	**64,1**			**65,0**		

Os resultados de ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local identificados no relatório de ensaio. Qualquer extrapolação é da responsabilidade do cliente. Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando haja autorização do responsável do Laboratório.

Rua Pe. Bernardino Fernandes, 26; Apartado 2103; 4835-469 Nespereira – Guimarães; Tel. 253 560 630 | Fax: 253 560 639

Foram efectuadas medições em **1 ponto de medição** nos dias 04 e 05 de Maio de 2010,com a **empresa parada**.

Pontos de Medição	PONTO 1					
Dias	04-05-2010			05-05-2010		
Hora da Medição (h)	19:09	19:19	19:29	18:13	19:29	19:39
Tempo de Medição (min.)	10:00	10:00	10:00	10:42	10:00	10:00
Ruído Ambiente, LAeq dB (A)	63,5	64,5	63,6	63,0	65,6	64,5
Ruído Ambiente, LAeql dB (A)	66,7	67,7	65,7	64,7	67,7	66,7
LAeql – LAeq	3,2	3,2	2,1	1,7	2,1	2,2
Ruído Ambiente, LAeq dB (A) por dia	**64,0**			**64,0**		

7.1.2. – PERÍODO ENTARDECER

Foram efectuadas medições em **1 ponto** nos dias 04 e 05 de Maio de 2010, com a **empresa a laborar.**

Pontos de Medição	PONTO 1					
Dias	04-05-2010			05-05-2010		
Hora da Medição (h)	22:03	22:17	22:30	21:53	22:06	22:17
Tempo de Medição (min.)	13:08	10:13	11:29	13:08	10:13	11:29
Ruído Ambiente, LAeq dB (A)	63,8	64,3	63,9	60,8	63,3	58,9
Ruído Ambiente, LAeql dB (A)	64,7	65,0	65,7	62,7	65,0	60,7
LAeql – LAeq	0,9	0,7	1,8	1,9	1,7	1,8
Ruído Ambiente, LAeq dB (A)	**64,0**			**61,4**		

Os resultados de ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local identificados no relatório de ensaio. Qualquer extrapolação é da responsabilidade do cliente. Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando haja autorização do responsável do Laboratório.

Rua Pe. Bernardino Fernandes, 26; Apartado 2103; 4835-489 Nespereira – Guimarães; Tel. 253 560 630 | Fax: 253 560 639

Foram efectuadas medições em **1 ponto** nos dias 01 e 02 de Maio de 2010, com a **empresa parada**.

Pontos de Medição	PONTO 1					
Dias	01-05-2010			02-05-2010		
Hora da Medição (h)	21:53	22:06	22:17	20:37	20:55	21:09
Tempo de Medição (min.)	13:08	10:13	11:29	18:23	13:40	10:03
Ruído Ambiente, LAeq dB (A)	60,8	63,3	58,9	56,2	58,7	60,2
Ruído Ambiente, LAeql dB (A)	62,7	65,0	60,7	60,5	63,6	65,4
LAeql – LAeq	1,9	1,7	1,8	4,3	4,9	5,2
Ruído Ambiente, LAeq dB (A)	61,0			59,0		

7.1.3. – PERÍODO NOCTURNO

Foram efectuadas medições em **1 ponto** nos dias 04 de Maio e 05 e 06 de Maio, com a **empresa a laborar.**

Pontos de Medição	PONTO 1					
Dias	04-05-2010			05 e 06-05-2010		
Hora da Medição (h)	23:29	23:40	23:51	23:59	0:11	0:21
Tempo de Medição (min.)	10:57	11:48	11:22	10:00	10:00	08:35
Ruído Ambiente, LAeq dB (A)	60,8	60,7	60,8	58,8	61,9	59,3
Ruído Ambiente, LAeql dB (A)	61,3	61,6	61,3	62,7	64,4	63,5
LAeql – LAeq	0,5	0,9	1,7	3,4	2,5	4,2
Ruído Ambiente, LAeq dB (A)	61,0			60,0		

Os resultados de ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local identificados no relatório de ensaio. Qualquer extrapolação é da responsabilidade do cliente. Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando haja autorização do responsável do Laboratório.

Rua Pe. Bernardino Fernandes, 26, Apartado 2103, 4835-489 Nespereira – Guimarães. Tel. 253 560 630 | Fax: 253 560 639

Foram efectuadas medições em **1 ponto** nos dias nos dias 01 de Maio e 02 de Maio, com a **empresa a parada**.

Pontos de Medição	PONTO 1					
Dias	01-05-2010			02-05-2010		
Hora da Medição (h)	23:29	23:39	23:51	23:15	23:26	23:46
Tempo de Medição (min.)	09:57	11:48	13:32	11:04	20:00	14:43
Ruído Ambiente, LAeq dB (A)	58,8	59,8	60,8	61,5	59,5	59,3
Ruído Ambiente, LAeql dB (A)	60,3	61,4	62,5	64,1	62,0	63,8
LAeql – LAeq	1,5	1,6	1,7	2,6	2,5	4,5
Ruído Ambiente, LAeq dB (A) por dia	60,0			60,0		

7.2. – CONDIÇÕES CLIMATÉRICAS

7.2.1. – PERÍODO DIURNO

As condições climatéricas exteriores durante as medições apresentam-se na tabela seguinte:

Parâmetros Monitorizados	Ambiente		Residual	
	04-05-2010	05-05-2010	01-05-2010	02-05-2010
Temperatura Atmosférica	15 -16,5ºC	18 – 19,5ºC	15 -18,5ºC	18 – 19,5ºC
Velocidade do ar	0-0,5 m/s	0-0,5 m/s	0-0,5 m/s	0-0,5m/s
Humidade Relativa	55-60%	55-60%	55-60%	50-55%

Condições Meteorológicas: Nos dias em que foi efectuado o estudo acústico, o céu encontrava-se limpo desprovido de vento.

Os resultados de ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local identificados no relatório de ensaio. Qualquer extrapolação é da responsabilidade do cliente. Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando haja autorização do responsável do Laboratório.

Rua Pe. Bernardino Fernandes, 26; Apartado 2103; 4835-489 Nespereira – Guimarães; Tel. 253 560 630 | Fax: 253 560 639

7.2.2. – PERÍODO ENTARDECER

As condições climatéricas exteriores durante as medições apresentam-se na tabela seguinte:

Parâmetros Monitorizados	Ambiente		Residual	
	04-05-2010	05-05-2010	01-05-2010	02-05-2010
Temperatura Atmosférica	14 -14,5ºC	18 – 19,5ºC	14 -14,5ºC	18 – 19,5ºC
Velocidade do ar	0-0,5 m/s	0-0,5 m/s	0-0,5 m/s	0-0,5m/s
Humidade Relativa	65-70%	55-60%	65-70%	50-55%

Condições Meteorológicas: Nos dias em que foi efectuado o estudo acústico, o céu encontrava-se limpo desprovido de vento.

7.2.3. – PERÍODO NOCTURNO

As condições climatéricas exteriores durante as medições apresentam-se na tabela seguinte:

Parâmetros Monitorizados	Ambiente		Residual	
	04-05-2010	05 e 06-05-2010	01-05-2010	02-05-2010
Temperatura Atmosférica	12 -14,5ºC	14 – 15,5ºC	14 -15,5ºC	14 – 15,5ºC
Velocidade do ar	0-0,5 m/s	0-0,5 m/s	0-0,5 m/s	0-0,5m/s
Humidade Relativa	65-70%	55-60%	65-70%	50-55%

Condições Meteorológicas: Nos dias em que foi efectuado o estudo acústico, o céu encontrava-se limpo desprovido de vento.

Os resultados de ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local identificados no relatório de ensaio. Qualquer extrapolação é da responsabilidade do cliente. Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando haja autorização do responsável do Laboratório.

Rua Pe. Bernardino Fernandes, 26; Apartado 2103; 4835-489 Nespereira – Guimarães; Tel. 253 560 630 | Fax. 253 560 639

7.3. – CÁLCULO DO NÍVEL DE AVALIAÇÃO

O valor do LAeq do Ruído Ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular deverá ser corrigido de acordo com as características tonais ou impulsivas do ruído particular, passando a designar-se nível de avaliação, LAr, aplicando a seguinte fórmula:

LAr (Nível de Avaliação) = LAeq + K_1 + K_2

Estes valores serão **K_1=3 dB** ou **K_2=3 dB** se for detectado que as componentes tonais ou impulsivas, respectivamente, são características essenciais do ruído particular ou serão **K_1=0 dB** ou **K_2=0 dB** se estas componentes não forem identificadas. Caso se verifique coexistência de componentes tonais e impulsivas, a correcção a adicionar será de **K_1+K_2=6 dB.**

O método para detectar as características tonais do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação consiste em verificar, no espectro de um terço de oitava, se o nível de uma banda excede o das adjacentes em 5 dB mais. O método para detectar as características impulsivas ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação consiste em determinar a diferença entre o nível sonoro contínuo equivalente, LAeq, T, medido em simultâneo com característica impulsiva e Fast. Se esta diferença for superior a 6 dB, o ruído deve ser considerado impulsivo.

7.3.1. – PERÍODO DIURNO

Pontos de Medição	**PONTO 1**					
Dias	**04-05-2010**			**05-05-2010**		
Ruído Ambiente, LAeq dB (A)	63,1	64,3	64,7	65,0	64,3	65,7
K_1 (dB)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K_2 (dB)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ruído Ambiente, LAr (dB (A)) por dia	**64,1**			**65,0**		
Ruído Ambiente, LAr (dB (A))	**64,6**					

Os resultados de ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local identificados no relatório de ensaio. Qualquer extrapolação é da responsabilidade do cliente. Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando haja autorização do responsável do Laboratório.

Rua Pe. Bernardino Fernandes, 26, Apartado 2103, 4835-489 Nespereira – Guimarães, Tel. 253 560 630 | Fax: 253 560 639

7.3.2. – PERÍODO ENTARDECER

Pontos de Medição	PONTO 1					
Dias	04-05-2010			05-05-2010		
Ruído Ambiente, LAeq dB (A)	63,8	64,3	63,9	60,8	63,3	58,9
K_1 (dB)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K_2 (dB)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ruído Ambiente, LAr (dB (A)) por dia	64,0			61,9		
Ruído Ambiente, LAr (dB (A))	62,9					

7.3.3. – PERÍODO NOCTURNO

Pontos de Medição	PONTO 1					
Dias	04-05-2010			05 e 06-05-2010		
Ruído Ambiente, LAeq dB (A)	60,8	60,7	60,8	58,8	61,9	59,3
K_1 (dB)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K_2 (dB)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ruído Ambiente, LAr (dB (A)) por dia	60,8			60,2		
Ruído Ambiente, LAr (dB (A))	60,5					

Os resultados de ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local identificados no relatório de ensaio. Qualquer extrapolação é da responsabilidade do cliente. Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando haja autorização do responsável do Laboratório.

Rua Pe. Bernardino Fernandes, 26, Apartado 2103, 4835-489 Nespereira – Guimarães. Tel. 253 560 630 | Fax. 253 560 639

7.4 – CÁLCULO DA DIFERENÇA ENTRE O NÍVEL DE AVALIAÇÃO E O RUÍDO AMBIENTE RESIDUAL

LAr – LAeq (Ruído Ambiente Residual) ≤ { **5 dB(A)** Período diurno; **4 dB(A)** Período entardecer; **3 dB(A)** Período nocturno } + **D**

D é função da duração acumulada de ocorrência do ruído particular.

Valor da relação percentual (q) entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência	D em dB(A)
q <=12,5%	4
12,5% < q <= 25%	3
25% < q <= 50%	2
50% < q <= 75%	1
q > 75 %	0

Como a empresa labora 8Horas abrangendo apenas o período de referência Diurno, **q <= > 75 %,** logo **D= 0 dB(A)** como indicado na tabela no ponto 2 do Anexo I do Novo Regulamento Geral de Ruído, Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro.

7.4.1 – PERÍODO DIURNO

Ponto de medição	LAr (dB(A))	Ruído Residual LAeq dB(A)	Diferença (dB (A))	Valor Limite Aplicável[1] (dB (A))	
1	65	64	0	5	Cumpre

1) Valor limite em função da duração acumulada de ocorrência do ruído particular

7.4.2 – PERÍODO ENTARDECER

Ponto de medição	LAr (dB(A))	Ruído Residual LAeq dB(A)	Diferença (dB (A))	Valor Limite Aplicável[1] (dB (A))	
1	63	60	3	4	Cumpre

1) Valor limite em função da duração acumulada de ocorrência do ruído particular

Os resultados de ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local identificados no relatório de ensaio. Qualquer extrapolação é da responsabilidade do cliente. Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando haja autorização do responsável do Laboratório.

Rua Pe. Bernardino Fernandes, 26, Apartado 2103, 4835-489 Nespereira – Guimarães, Tel. 253 560 630 | Fax: 253 560 639

7.4.3 – PERÍODO NOCTURNO

Ponto de medição	LAr (dB(A))	Ruído Residual LAeq dB(A)	Diferença (dB (A))	Valor Limite Aplicável[1] (dB (A))	
1	61	60	0	3	Cumpre

1) Valor limite em função da duração acumulada de ocorrência do ruído particular

8. CRITÉRIO DE EXPOSIÇÃO MÁXIMA

8.1 – PERÍODO DIURNO (L_d)

Pontos de Medição	PONTO 1
Ld ra dB (A)	64,5
Valor CMET dB (A)	0,0
Ld ra, dB (A) corrigido c/ CMET	**64**

8.2– PERÍODO ENTARDECER (L_e)

Pontos de Medição	PONTO 1
Le ra, dB (A)	**60,2**
Valor CMET dB (A)	0,0
Le ra, dB (A) corrigido c/ CMET	**60**

8.3– PERÍODO NOCTURNO (L_n)

Pontos de Medição	PONTO 1
Ln ra, dB (A)	**60,1**
Valor CMET dB (A)	0,0
Ln ra, dB (A) corrigido c/ CMET	**60**

Os resultados de ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local identificados no relatório de ensaio. Qualquer extrapolação é da responsabilidade do cliente. Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando haja autorização do responsável do Laboratório.

Rua Pe. Bernardino Fernandes, 26, Apartado 2103, 4835-489 Nespereira – Guimarães, Tel. 253 560 630 | Fax: 253 560 639

8.4– L_{den}

Pontos de Medição	PONTO 1
Lden, dB (A)	67

9. CONCLUSÕES

A empresa, **CABELTE** – CABOS ELÉCTRICOS E TEFEFÓNICOS, S.A., **cumpre** o n.º1 do artigo 13.º, tendo em conta os pontos **a)** e **b)**.

Uma vez que ainda não se encontra definido o Mapa de Ruído do Concelho da Trofa, procede-se à aplicação do exposto no n.º 3 do artigo 11.º do Capítulo III do RGR e os n.^{os} 2 e 3 do artigo 6.º. Até à classificação das zonas sensíveis, aplicam-se aos receptores sensíveis os valores limite, **L_{den} ≤ 63 dB (A) e L_n ≤ 53 dB (A)**.

Classificação dos valores encontrados:

CRITÉRIO DE EXPOSIÇÃO MÁXIMA											
				Ponto de medição	L_{den} dB (A)			L_n dB (A)			
	Sensível (0)	Mista (1)	Não Classificada (2)	1	67	63	Não Cumpre	60	53	Cumpre	
L_{den}	55	65	63								
L_n	45	55	53								
CASO	Não Classificada										

Os resultados obtidos no presente estudo realizado, têm que ser interpretados tendo em atenção que a empresa encontra-se próxima de uma via industrial onde o tráfego rodoviário é intenso e frequente nos dois sentidos. Esta situação ocorre com muita maior incidência no ponto 1, nesta avaliação foram calculados cerca de 50 veiculos automóveis em circulação por minuto nos períodos diurno e entardecer, diminuindo para cerca de 20 veículos automóveis por minuto no período nocturno.

Os resultados de ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local identificados no relatório de ensaio. Qualquer extrapolação é da responsabilidade do cliente. Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando haja autorização do responsável do Laboratório.

Rua Pe. Bernardino Fernandes, 26; Apartado 2103; 4835-489 Nespereira – Guimarães; Tel. 253 560 630 | Fax: 253 560 639

Assim, dadas as variações dos níveis de ruído encontrados, conclui-se que a empresa **CABELTE – CABOS ELÉCTRICOS E TEFEFÓNICOS, S.A.**, **CUMPRE** o Regime Novo Regulamento Geral de Ruído.

Guimarães, 10 de Maio de 2010

O Técnico Responsável

(Anabela Pereira)

Os resultados de ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local identificados no relatório de ensaio. Qualquer extrapolação é da responsabilidade do cliente. Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando haja autorização do responsável do Laboratório.

Rua Pe. Bernardino Fernandes, 26, Apartado 2103, 4835-489 Nespereira – Guimarães; Tel. 253 560 630 | Fax: 253 560 639

III

Estudo hidrogeológico

Realizado por CONGEO, Lda.

CONGEO
consultores de geologia, lda
w w w . c o n g e o . p t

CABELTE, S.A.

ESTUDO HIDROGEOLÓGICO
PROJECTO DE ALTERAÇÃO DO ESTABELECIMENTO INDUSTRIAL DA CABELETE BT
RIBEIRÃO, VILA NOVA DE FAMALICÃO

(relatório_120109_v1_16abr12)

Vila Nova de Gaia, Abril de 2012

3				
2				
1				
0	*16Abr12*	*120109_v1_16abr12*	*Primeira versão completa*	*SS*
rev.	data	relatório	motivo da revisão	autor

CONGEO, Consultores de Geologia, Lda. ■ Rua Dr. Ribeiro Magalhães, 89 2ºEsq-Tras, Santa Marinha
4400 - 285 VILA NOVA DE GAIA ■ 351 222 434 999 ■ congeo.consultores@congeo.pt

CABELTE, S.A.

ESTUDO HIDROGEOLÓGICO
PROJECTO DE ALTERAÇÃO DO ESTABELECIMENTO INDUSTRIAL DA CABELTE BT
RIBEIRÃO, VILA NOVA DE FAMALICÃO

(relatório_120109_v1_16abr12)

Índice Geral

1. INTRODUÇÃO 4
2. CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOLÓGICA 5
2.1 INTRODUÇÃO 5
2.2 AQUÍFEROS E ÁREAS DE RECARGA 6
2.2.1 O aquífero superficial 6
2.2.2 O aquífero profundo 7
2.3 SENTIDO DA ESCORRÊNCIA SUBTERRÂNEA 8
3. INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO 10
4. QUALIDADE DA ÁGUA 13
5. DETERMINAÇÃO DA VULNERABLIDADE DO AQUÍFERO 18
6. CONCLUSÕES 22
BIBLIOGRAFIA 24
WEBGRAFIA 24

ANEXOS

ANEXO I – Peças Desenhadas

Desenho 1 – Carta Geológica

Desenho 2 – Carta de Localização dos Pontos de Água

ANEXO II – Fichas do Inventário Hidrogeológico

ANEXO III – Análises Laboratoriais

Índice de Tabelas

Tabela I – Meios humanos afectos ao Estudo Hidrogeológico. 4
Tabela II – Parâmetros medidos "*in situ*" para os pontos de água inventariados..... 12
Tabela III – Parâmetros químicos medidos em laboratório para duas amostras de água. 13
Tabela IV – Parâmetros microbiológicos medidos em laboratório para duas amostras de água 17
Tabela V – Cálculo do Índice DRASTIC. 20

Índice de Figuras

Figura 1 – Diagrama de *Piper* das águas subterrâneas colhidas em dois pontos de água. 16
Figura 2 – Diagramas de *Stiff* das águas subterrâneas colhidas em dois pontos de água..... 17

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório corresponde a uma solicitação da **CPA – Consultoria e Projectos de Ambiente, Lda.**, para a realização do Estudo Hidrogeológico. Trata-se de um relatório técnico que acompanhará o Estudo de Impacte Ambiental, enquadrado no projecto de licenciamento PCIP e no projecto de alteração do estabelecimento industrial existente, já finalizado, e da ampliação do edificado na área ainda não construída. A área afecta ao projecto localiza-se na freguesia de Ribeirão, concelho de Vila Nova de Famalicão.

O presente estudo compreendeu a caracterização e identificação das condições hidrogeológicas presentes na área afecta ao projecto e à sua envolvente, culminando com a determinação da vulnerabilidade do aquífero, pela aplicação do Índice DRASTIC.

Foi realizada pesquisa bibliográfica e trabalho de campo que contribuíram para a identificação e caracterização dos aspectos da hidrogeologia que, em particular, poderão ser afectados pelas alterações que serão implementadas na área.
Os trabalhos de campo decorreram durante o mês de Fevereiro de 2012 e envolveram uma equipa multidisciplinar de técnicos que se apresenta na Tabela I.

Tabela I – Meios humanos afectos ao Estudo Hidrogeológico.

NOME	FORMAÇÃO	FUNÇÃO
Benedito Calejo Rodrigues	Geólogo (UP)	Coordenação
Sónia Silva	Geóloga (UP)	Geologia Hidrogeologia
Irene Palma	Técnica Superior de Ambiente (UP)	Hidrogeologia SIG

2. CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOLÓGICA

2.1 INTRODUÇÃO

Este Estudo Hidrogeológico incide sobre a unidade industrial CABELTE BT, alvo do licenciamento ambiental (PCIP) e na qual serão implementadas algumas alterações de adaptação a um novo processo produtivo. A CABELTE BT situa-se na freguesia de Ribeirão, pertencente ao concelho de Vila Nova de Famalicão.

Em termos regionais, a área em estudo integra a bacia hidrográfica do rio Ave, sub-bacia do Ave/Troço Principal, que flui a Sul. Esta área enquadra-se na Unidade Hidrogeológica do Maciço Antigo e, como tal, apresenta-se como a de menor produtividade hidrogeológica a nível nacional, na qual os aquíferos não ultrapassam os $50m^3/(dia.km^2)$ de produtividade.

A recolha de elementos, com base nas observações e medições efectuadas *"in situ"*, é fundamental para uma correcta e fundamentada análise hidrogeológica da área em análise. Sendo assim, e com base nos elementos obtidos, é possível tecer algumas considerações acerca dos principais aspectos relacionados com a caracterização hidrogeológica das formações sobre as quais incide este estudo, tais como:

- Quais os aquíferos e respectivas áreas de recarga interessadas pelo projecto;
- Qual o sentido da escorrência subterrânea e avaliação da presença de eventuais estruturas condicionantes dessa escorrência;
- Quais as características hidroquímicas das águas subterrâneas na zona em análise;
- Qual a vulnerabilidade à poluição apresentada pelos aquíferos presentes na área em análise.

Neste capítulo serão apresentados alguns dos argumentos, quer de natureza geológica quer estrutural, com relevância para os aspectos com influência neste tipo de estudo.

Por sua vez, a realização do inventário hidrogeológico permite, por um lado, perceber qual a formação aquífera mais solicitada em termos de cedência de água e, por outro lado, conhecer a tipologia das captações de água que, aparentemente, poderão ser as mais abundantes na área e na sua envolvente mais próxima.

2.2 AQUÍFEROS E ÁREAS DE RECARGA

Na área em estudo, com base nas observações de campo de natureza hidrogeológica, tal como é clássico neste tipo de ambiente hidrogeológico, podem-se individualizar dois aquíferos potenciais:

- Um, o aquífero mais superficial, instalado nos níveis mais alterados ou decompostos das rochas que constituem o substrato geológico local de natureza metamórfica, assumindo maior expressividade quando em associação com zonas agrícolas em que o solo orgânico assume uma espessura considerável. Este aquífero poderá ocorrer também na dependência de depósitos recentes que, contudo e de um modo geral, se mostram inexistentes ou desmantelados. Associado às formações aluvionares, este aquífero assumirá maior expressividade, principalmente porque é nestas zonas de talvegue que se desenvolvem extensos campos agrícolas. O aquífero superficial não deverá ter forte expressão em termos de profundidade.
- O outro, aquífero a níveis mais profundos, que se encontra instalado em formações de origem metamórfica, corresponde aos xistos e grauvaques do Silúrico. O substrato geológico presente confere características de permeabilidade e de porosidade que permitem assumir condições para que possa ser classificado como um aquífero livre a semi-confinado podendo apresentar interesse a nível local do ponto de vista hidrogeológico.

As características e o comportamento de cada um destes aquíferos são distintos, pelo que serão alvo de uma análise hidrogeológica de forma individualizada.

2.2.1 O aquífero superficial

Este aquífero, tal como referido anteriormente, desenvolve-se nas camadas mais superficiais e alteradas das formações geológicas locais de origem metassedimentar correspondentes a xistos e grauvaques alterados (ver ANEXO I – Desenho 1 – Carta Geológica). É de salientar que, regionalmente, se trata de um aquífero com fraca expressão devido ao facto de o solo que aqui se desenvolve apresentar pouca espessura, no entanto, nas zonas em que ocorra actividade agrícola este aquífero poderá assumir maior importância, como é o caso dos vales agricultados e associados a linhas de água. Na dependência de linhas de água podem ocorrer ainda formações aluvionares, estando, a sua importância, dependente, essencialmente, da espessura apresentada por esses níveis, sendo de notar que na envolvente da área em estudo estas formações assumem pouca representatividade, tendo em conta a localização do

vale do rio Ave e algumas linha de água suas tributárias. Os pontuais depósitos de praias e terraços fluviais apontados na cartografia não apresentam expressão suficiente para originarem aquíferos com interesse do ponto de visto hidrogeológico porque, de um modo geral, apresentam-se desmantelados devido à ocupação antrópica.

O aquífero superficial é caracterizado por apresentar uma porosidade do tipo intergranular, embora muito heterogénea, com uma componente essencialmente argilosa com origem principal nas rochas xistentas. No entanto poderá ocorrer uma componente arenosa que poderá estar associada à presença de rochas grauvacóides.

O relevo na área é suave a moderado, o que se traduz numa área de recarga relativamente extensa, relacionada principalmente com as zonas agricultadas e zonas florestais e, como tal, poderá assumir alguma significância hidrogeológica, capaz de responder às necessidades hídricas à escala do consumo hídrico local.

A existência deste aquífero superficial também se revela importante, quer no facto de permitir a protecção do aquífero profundo, quer no facto de contribuir para a cedência hídrica para o mesmo aquífero, que se desenvolve de forma subjacente. A relativamente elevada porosidade, que decorre de uma estrutura pouco a moderadamente compactada, associada a uma relação entre as percentagens das componentes arenosa e argilosa, favorável a esta última, conferem a este aquífero, propriedades hidrogeológicas, em particular a sua capacidade de armazenamento, que podem ser consideradas muito interessantes. Contudo, a sua permeabilidade é reduzida, principalmente quando a componente argilosa é mais elevada.

A recarga hídrica deste aquífero resulta directamente da precipitação e, nas zonas a cotas mais baixas, pode beneficiar da escorrência subterrânea em consequência de eventuais trocas/descargas com origem no aquífero profundo.

Na área em estudo este aquífero superficial apresenta uma expressão moderada, estando confinado aos locais em que há zonas de cultivo bem desenvolvidas, principalmente nos terrenos aplanados em associação directa com as áreas que se encontram, ou o foram em tempos, agricultadas e onde as camadas de alteração são bastante mais acentuadas.

2.2.2 O aquífero profundo

O aquífero profundo é representado essencialmente por um substrato metamórfico correspondente a xistos e grauvaques de idade Silúrica. A área em estudo encontra-se totalmente inserida nestas formações metamórficas, no entanto, junto ao limite ocidental, poderão ser encontradas formações aluvionares que se formaram na dependência das linhas de água presentes na envolvente (ver ANEXO I – Desenho 1 – Carta Geológica). Este contexto geológico, rochas metamórficas, poderá originar um

bom suporte físico para que se desenvolva um sistema aquífero em profundidade e com interesse.

As litologias de origem metamórfica aqui presentes conferem a este substrato uma componente mais argilosa e por isso poderá originar um meio semipermeável o que se poderá traduzir num aquífero semi-confinado quando na presença destas condições, permitindo a reserva de água mas não a sua fácil disponibilização. No entanto, a presença de um sistema de diáclases, relativamente bem desenvolvido, apontará para a presença de um aquífero livre.

As características globais das formações descritas, em profundidade, permitem afirmar que se trata de um meio poroso com predomínio evidente de uma porosidade do tipo fissural, indicando um aquífero descontínuo, instalado em rochas cristalinas ou cristalofílicas.

Dado o declive suave a moderado, que caracteriza a topografia da zona em estudo e as suas condições de cobertura, as áreas de recarga assumem uma importância significativa no que diz respeito à infiltração desde a superfície até ao aquífero profundo, nomeadamente nas zonas de cultivo.

Não deve, ainda, ser excluída a possibilidade de existência de estruturas colectoras da circulação profunda – não identificadas nem visíveis à superfície durante a realização do trabalho de campo – que, uma vez intersectadas, possam constituir armadilhas hidrogeológicas com potencial bastante mais elevado. Referimo-nos, concretamente, à eventual existência de estruturas de morfologia planar, como sejam caixas de falha que, quando preenchidas com material argiloso e espessura adequada, constituem barreiras bastante eficazes à circulação de água.

2.3 SENTIDO DA ESCORRÊNCIA SUBTERRÂNEA

O escoamento superficial efectua-se sobretudo para S, em direcção ao rio Ave, segundo a inclinação natural predominante do terreno, mesmo nas zonas de declive mais suave. A área em estudo insere-se numa zona de vertente, com topografia marcada pela presença de linhas de talvegue, pouco encaixadas, com margens abertas e de declive suave, fazendo com que o efeito da topografia se revele moderadamente significativo no condicionamento do sentido da escorrência subterrânea, que tende a acompanhar as linhas de maior declive da topografia. Linhas de água de ordem inferior apresentam direcções sensivelmente perpendiculares formando talvegues menores nas vertentes. Deve ser tido em conta que devido à ocupação antrópica, principalmente indústria, urbanizações e vias rodoviárias, a geomorfologia original do terreno está bastante alterada, devido à construção de aterros e execução de desaterros.

Sendo assim, no caso em concreto da área em análise, consideramos que a escorrência subterrânea da água, ainda que possa ser condicionada pela porosidade característica deste substrato geológico é, sobretudo, condicionada pela topografia local, mesmo quando esta se apresenta suave a moderada. Assim, a escorrência subterrânea da água faz-se, à semelhança da superficial, de N para S.

3. INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO

A execução do inventário hidrogeológico, na área em estudo, incidiu sobre a área afecta ao projecto e na sua envolvente imediata a alargada. Esta localiza-se num meio com uma forte presença industrial que, no entanto, mantém características de um meio rural, com a presença de extensos campos de cultivo principalmente nas margens do rio Ave e dos ribeiros seus tributários.

Em toda a envolvente existe uma rede muito bem desenvolvida de vias de acesso, com tráfego muito intenso, nomeadamente a rede rodoviária nacional EN14, A3 e A7 e ainda a rede municipal EM1459, EM1460 e EM572-1 e todo um conjunto de vias de acesso às áreas industriais e urbanizações.

De um modo geral, os campos de cultivo que se estendem ao longo das margens do rio Ave são regados com água do próprio rio, através de um sistema de tubagens implementados pelos proprietários. Alguns desses campos têm "poços" que servem como depósito para a água que é colhida no rio.

Em toda a região já existe implementado o abastecimento público de água e o sistema de saneamento, no entanto, alguns moradores ainda não fizeram ligação à rede pública. Noutros casos, a ligação à rede pública já foi efectuada, mas os proprietários optam por consumir água de captações próprias, sobretudo para cozinhar e para lavagens referindo, no entanto, que não têm confiança na água para beber.

Na urbanização designada por Bragadela, o abastecimento era feito recorrendo a 3 furos pertença da urbanização que, neste momento, funcionam como reserva. Com o passar dos anos os moradores foram construindo os seus furos particulares que, ainda hoje, utilizam, no entanto não foi possível a realização de medições, por um lado devido à ausência dos proprietários, por outro lado devido ao facto de na maioria dos casos os furos se encontrarem selados, não possibilitando a passagem do equipamento para medição do NHE ou colheita de amostras de água.

Foram inventariados 21 pontos de água, correspondendo a 5 pontos localizados sobre linhas de água, 7 furos verticais, 7 poços e duas nascentes. Os boletins individuais dos pontos inventariados encontram-se no ANEXO II – Fichas do Inventário Hidrogeológico.

Foram também utilizados dados de um outro estudo, realizado recentemente na envolvente, do qual resultaram 9 pontos de água (6 furos verticais e 3 poços) cujos dados serão utilizados juntamente com os deste inventário, encontrando-se numerados de 22 a 30 na Tabela II.

Da consulta ao Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) é possível constatar que para os concelhos circundantes da área em estudo (Vila Nova

de Famalicão e Trofa) está registada uma captação pertencente à Trofa, que se situa demasiadamente afastada da área em estudo para ser tida em consideração.
Do Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais (INSAAR) para os concelhos referidos, constam dois registos pertencentes à Trofa, mas também demasiadamente afastados para serem tidos em consideração.
O mapa de localização dos pontos de água encontra-se no ANEXO I – Desenho 2 – Carta de Localização dos Pontos de Água.
Segundo os elementos recolhidos na ARH-Norte, estão registadas 152 captações para os concelhos consultados: Vila Nova de Famalicão (freguesias de Cabeçudos, Calendário, Esmeriz, Lousado, Ribeirão e Vilarinho Das Cambas) e Trofa (freguesia de São Martinho de Bougado). Dos pontos recolhidos só uma pequena minoria se encontra localizada nas imediações da área em estudo (ver ANEXO I – Desenho 2 – Carta de Localização dos Pontos de Água).
A cartografia à escala 1/25000 apresenta uma rede de linhas de água na área afecta ao projecto e na sua envolvente, que de uma forma geral foram identificadas no terreno, com excepção de pequenas linhas de água de ordem inferior junto às zonas de cabeceira das quais não foram encontradas evidências. É de referir que é prática comum a alteração do percurso das pequenas linhas de água existentes, no sentido de melhor servir a rega dos campos.
No interior dos limites da área em estudo, não se regista a ocorrência de linhas de água, estas fluem no seu traçado original, a Este e a Oeste, com direcções preferenciais N-S a NE-SO.
Aquando da realização do presente estudo, houve a preocupação para que os pontos de água inventariados se localizassem de forma equitativa em toda a envolvente da área permitindo, deste modo, uma melhor caracterização das condições hidrogeológicas que ocorrem, quer em termos locais quer mesmo regionais como pode ser observado no ANEXO I – Desenho 2 – Carta de Localização dos Pontos de Água.
Com o intuito de se aferirem as características das águas que suportam os aquíferos na área de intervenção, foram efectuadas medições *"in situ"* de alguns dos seus parâmetros físico-químicos. Na Tabela II poderão ser consultados os resultados de algumas das medições realizadas *"in situ"* para cada ponto de água (PA) inventariado, tais como: a profundidade da captação, a temperatura da água (T), o pH, a condutividade (Cond.); os sólidos dissolvidos totais (TDS) e o nível hidrostático (NHE).

Tabela II – Parâmetros medidos "*in situ*" para os pontos de água inventariados.

Nº PA	Tipologia	Profundidade (m)	T (ºC)	pH	Cond. (µS/cm)	TDS (ppm)	NHE (m)	Caudal (l/s)
1	Furo vertical	68	-	-	-	-	5.80	-
2	Furo vertical	18	11.0	5.25	245	124	-	-
3	Poço	16	16.2	4.97	424	213	11.2	-
4	Furo vertical	100	11.7	4.94	250	125	-	-
5	Furo vertical	63	16.9	5.32	180	91	-	-
6	Nascente	-	-	-	-	-	-	-
7	Linha de água	-	15.1	6.80	124	63	-	-
8	Poço	20 a 22	13.3	5.43	510	260	3.08	-
9	Poço	16.3	16.6	5.16	512	253	4.30	-
10	Poço	14.9	16.6	5.13	360	179	5.85	-
11	Poço	12	15.7	5.49	343	170	6.10	-
12	Poço	12	15.0	5.65	405	202	-	-
13	Poço	-	16.4	5.16	290	145	-	0.53
14	Linha de água	-	11.8	5.89	231	114	-	-
15	Nascente	-	-	-	-	-	-	-
16	Linha de água	-	14.7	5.74	189	92	-	-
17	Linha de água	-	14.4	6.15	348	174	-	-
18	Furo vertical	90	17.7	6.26	196	96	9.50	-
19	Furo vertical	100	18.5	6.70	294	146	>30	-
20	Furo vertical	100	17.1	6.57	343	169	>30	-
21	Linha de água	-	18.8	6.62	248	124	-	-
22	Poço	11.3	18.3	5.91	234	113	6.80	-
23	Furo vertical	220	16.4	5.95	211	102	9.20	-
24	Furo vertical	220	18.0	6.12	374	187	>30	-
25	Furo vertical	220	18.0	5.65	354	177	>31	-
26	Furo vertical	80 a 90	17.5	5.97	358	179	16.16	-
27	Poço	10.8	16.9	5.83	276	138	2.40	-
28	Furo vertical	80	17.0	6.44	392	156	2.00	-
29	Furo vertical	220	16.6	6.42	242	171	5.74	-
30	Poço	10	28.4	6.5	1180	597	± 3	-

4. QUALIDADE DA ÁGUA

Com o intuito de caracterizar estas águas, em particular do ponto de vista hidroquímico, foram colhidas duas amostras de água com o intuito de se realizarem análises laboratoriais, uma amostra no interior da área afecta ao projecto e uma de jusante, pertença de um restaurante localizado no lado oposto da Avenida da Indústria. Os boletins com os resultados obtidos podem ser consultados no ANEXO III – Análises Laboratoriais. Estas análises referem-se a amostras de água que foram colhidas nas captações PA-11 e PA-18.

Na Tabela III encontram-se os resultados obtidos em laboratório para as duas amostras colhidas em captações na área em estudo e que serão utilizados para a construção dos diagramas de Piper e de Stiff que serão analisados mais à frente.

Tabela III – Parâmetros químicos medidos em laboratório para duas amostras de água.

Parâmetros	PA-11 (Poço)	PA-18 (Furo vertical)
pH (Escala Sorensen)	5.90	6.70
Condutividade eléctrica (μS/cm)	293	156
Alcalinidade total (mg HCO_3^- /l)	55	77
Cálcio (mg Ca/l)	12.6	4
Cloretos (mg Cl^- /l)	46	21
Dureza total (mg $CaCO_3$ /l)	93.2	72.6
Magnésio (mg Mg /l)	15	15.2
Potássio (mg K /l)	5.07	1.96
Sódio (mg Na /l)	46	306
Sulfatos (mg SO_4^{2-} /l)	15	<10

No que se refere à medição do pH e da condutividade verifica-se uma pequena variação entre os resultados obtidos "in situ" e os de laboratório, no entanto, as diferenças detectadas não deverão ser tidas com significativas.

Com base nos resultados laboratoriais, verifica-se que as águas analisadas, não apresentam variações significativas. No que diz respeito à carga aniónica as águas amostradas manifestam essencialmente um quimismo bicarbonatado, destacando-se notoriamente a presença de HCO_3^-. Relativamente aos restantes aniões, SO_4^{2-} e Cl^-, expressam-se em quantidades muito inferiores. No que se refere à presença de elementos maiores de carga positiva, as amostras correspondem a águas sódicas.

No PBH do rio Ave é apontado um quimismo preferencial que pode variar de bicarbonatado a cloretado, no que diz respeito à presença de aniões, e de magnesiano a sódico no que se refere à presença de catiões. Os dados obtidos enquadram-se nesse pressuposto.

Uma análise sumária dos resultados analíticos obtidos "in situ", para os pontos de água subterrânea, diz-nos que o pH apresenta valores que variam de 4.94 a 6.70. O valor médio situa-se próximo de 5.8, o que denota um carácter ácido. Os valores de pH obtidos poderão ser considerados normais para o contexto geológico da área, ou seja, a existência de um substrato geológico metamórfico, constituído essencialmente por xistos e grauvaques.

A temperatura medida varia, regra geral, entre os 11.0ºC e os 18.5ºC. Não será tido em conta o valor obtido no PA-30 por se considerar que estava fortemente influenciado por factores antrópicos. O valor médio resultante, de cerca de 17.3 ºC, poderá ser considerado um pouco acima do que seria esperado, tendo em consideração as temperaturas ambientais que se fizeram sentir ao longo dos dias precedentes à data em que foram efectuadas as medições e as características climáticas que são definidas para esta região.

No que se refere à condutividade eléctrica, as águas analisadas, apresentam resultados que podem variar entre os 180µS/cm e os 512µS/cm, podendo ser considerado um valor médio de aproximadamente 362µS/cm. Neste cálculo foram utilizados os valores registados no campo que são muito próximos dos obtidos em laboratório. O valor mais elevado de condutividade registou-se num poço localizado a NE, podendo esse valor ser influenciado pela prática agrícola no solo envolvente com recurso a químicos (informação oral fornecida pela proprietária)

De um modo geral, os valores encontrados indicam estarmos em presença de águas com uma carga iónica bastante acentuada, o que poderá ser explicado tendo em conta:

- a granulometria das formações que suportam os aquíferos que permite uma forte interacção entre a água e os materiais geológicos;
- a existência de áreas agricultadas, onde a utilização de fertilizantes será, muito possivelmente, uma prática regular nesta região;
- o facto de o sistema de saneamento não se encontrar implementado em toda a envolvente e mesmo nos locais em que exista, muitas habitações ainda não terem efectuado a respectiva ligação, continuando a ocorrer o uso de fossas sépticas;
- a existência de uma rede de vias de acesso com tráfego muito intenso;
- existência de uma zona industrial bem desenvolvida.

Os resultados expressos para a concentração dos sólidos dissolvidos são, em tudo, semelhantes ao que se passa com a condutividade. O aumento dos valores em sólidos dissolvidos é directamente correlacionável com a condutividade, pelo que,

onde se registaram os maiores valores de condutividade, é de esperar maiores níveis de sólidos presentes, o que foi confirmado através dos resultados analíticos obtidos.
No que se refere ao NHE, os dados obtidos nas captações em que a medição desse parâmetro é aplicável apontam para um valor médio de 6.5 m.
Só foi possível obter valor de caudal para um poço (PA-13) cuja água é encaminhada para um tanque público por gravidade.
O diagrama de *Piper* e o diagrama de *Stiff*, que se encontram nas Figuras 1 e 2 respectivamente, contêm projecções gráficas dos resultados analíticos dos elementos maiores (iões – catiões e aniões), sendo usado ainda o valor da condutividade eléctrica destas águas subterrâneas mas sem que tal apareça projectado nestes diagramas. Estes diagramas, utilizados correntemente em hidrogeoquímica, são ferramentas vulgarmente utilizadas para interpretar e classificar o quimismo das águas subterrâneas.
Sempre que ocorra uma variação, com alguma significância, na concentração daqueles elementos maiores, ou noutros parâmetros analisados, ela poderá ser interpretada como uma alteração brusca que se esteja a verificar nas características da água.
Da análise do diagrama de *Piper* (ver Figura 1), verifica-se que as duas águas analisadas apresentam um quimismo semelhante embora diferenciado dentro de cada uma das área. Estas águas apresentam, essencialmente um quimismo bicarbonatado no que se refere à presença de aniões, evidenciado notoriamente pela quantidade de HCO_3^-. Os restantes aniões, Cl^- e SO_4^{2-}, estão presentes, mas em quantidades inferiores. No que diz respeito à presença de elementos maiores com carga iónica positiva, todas as amostras se apresentam com carácter sódico. No entanto, no PA-11 verifica-se uma tendência para uma água de carácter misto, havendo um equilíbrio entre os catiões. O PA-18 apresenta um carácter marcadamente sódico, evidenciado pela quantidade de Na^+ e de K^+.

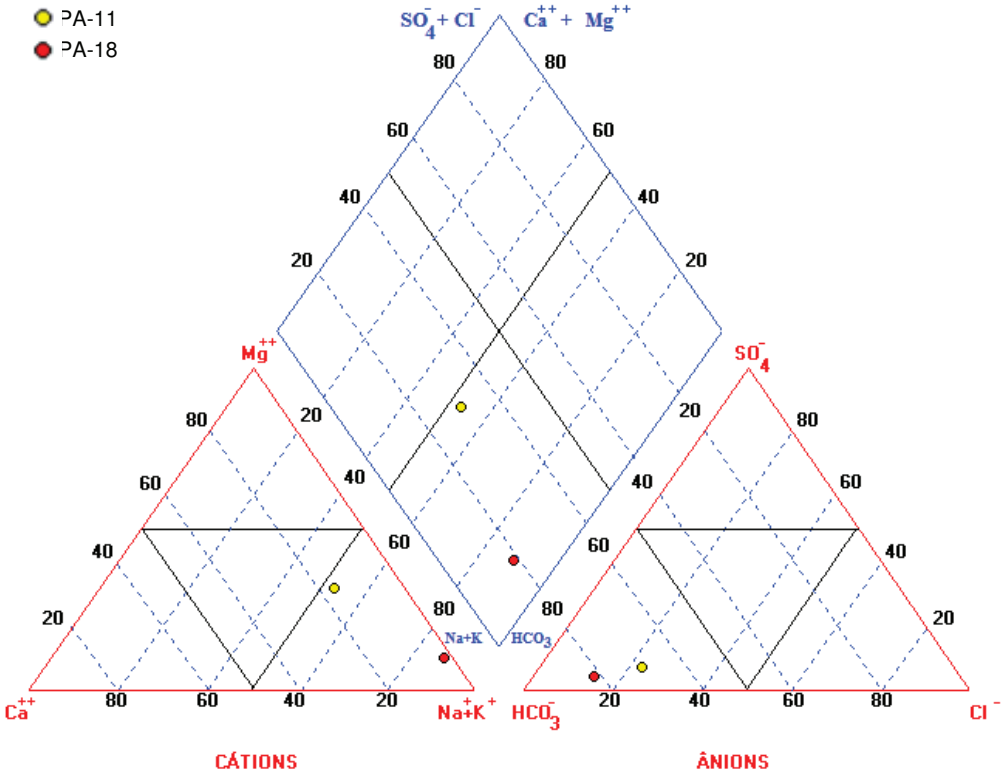


Figura 1 – Diagrama de *Piper* das águas subterrâneas colhidas em 2 pontos de água.

Os diagramas de Stiff (ver Figura 2) ajudam, igualmente, a analisar as características hidroquímicas das águas analisadas. Assim, estas águas, apresentam-se como águas essencialmente sódicas quanto à presença de elementos com carga iónica positiva e bicarbonatada quanto à presença de elementos com carga aniónica. Pela análise do diagrama é possível verificar que a amostra correspondente ao poço PA-11 apresenta uma tendência para um carácter misto no que se refere à presença de catiões. A amostra PA-18 (furo vertical) é a que reflete a presença mais marcada de HCO_3^-.

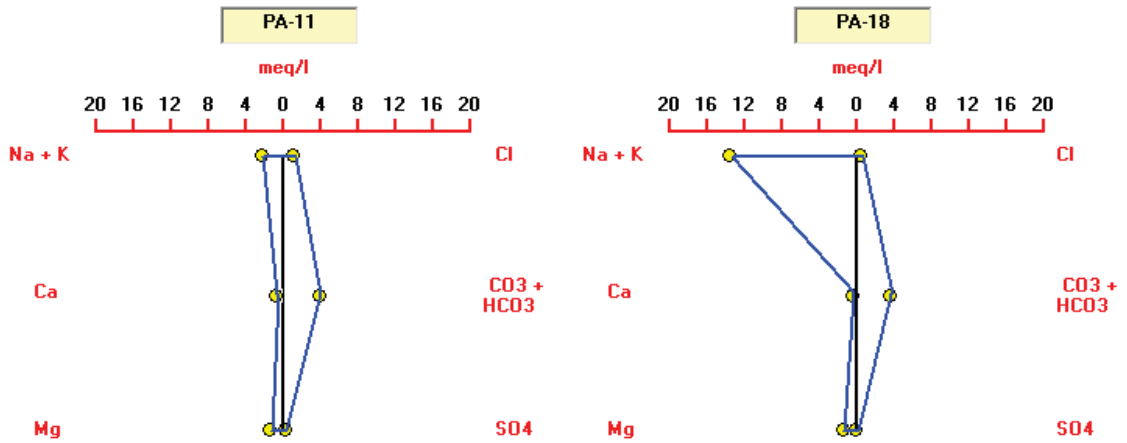


Figura 2 – Diagramas de *Stiff* das águas subterrâneas colhidas em 2 pontos de água.

A caracterização do ponto de vista microbiológico (ver Tabela IV), foi baseada em análises laboratoriais, em que as amostras de água foram colhidas nos mesmos pontos de água (PA-11 e PA-18). Os boletins das respectivas análises microbiológicas podem ser consultados no ANEXO III – Análises Laboratoriais.

Tabela IV – Parâmetros microbiológicos medidos em laboratório para duas amostras de água.

Parâmetros	PA-11 (Poço)	PA-18 (Furo vertical)
Microorganismos a 36ºC (ufc/ml)	>300	43
Microorganismos a 22ºC (ufc/ml)	>300	21
Bactérias coliformes (ufc/100ml)	0	0
***Escherichia coli* (ufc/100ml)**	0	0
***Clostridrium perfringens* (ufc/100ml)**	41	0

Analisando os resultados obtidos nas duas amostras de água, verifica-se que é no PA-11 que os parâmetros apresentam piores resultados, sendo que dois deles encontram-se muito acima do limite de quantificação do método utilizado. Os parâmetros Bactérias Coliformes e *Escherichia coli* não foram detectados nas águas amostradas, cumprindo os valores paramétricos indicados no Decreto-Lei nº 306/2007, de 27 de Agosto. No que diz respeito ao parâmetro *Clostridium perfringens*, o PA-11 não cumpre o valor paramétrico indicado na legislação anteriormente referida, ao contrário do que acontece no PA-18.

5. DETERMINAÇÃO DA VULNERABLIDADE DO AQUÍFERO

Um dos métodos mais utilizados para determinação da vulnerabilidade de uma massa de água subterrânea, nomeadamente em países como os Estados Unidos ou o Canadá, é o Índice DRASTIC. Devido à sua simplicidade e fácil aplicação, este índice torna-se uma ferramenta de grande utilidade na determinação da vulnerabilidade. O Índice **DRASTIC** engloba sete parâmetros:

D – "Depth to water" – profundidade da água (nível hidrostático);

R – "net Recharge" – recarga por infiltração;

A – "Aquifer média" – características do meio aquífero;

S – "Soil média" – características do solo;

T – "Topography or slope" – topografia;

I – "Impact of the vadose zone média" – características da zona vadosa;

C – "Hydraulic Conductivity" – condutividade hidráulica no aquífero.

No cálculo do DRASTIC, cada um dos parâmetros, acima enunciados, contribui com um determinado peso, o qual reflecte a sua importância relativa na quantificação da vulnerabilidade. Desta forma, os parâmetros que apresentam maior influência para a vulnerabilidade do aquífero serão aqueles aos quais é atribuído um maior peso. Assim, os parâmetros com maior peso são os parâmetros **D** (profundidade da água – nível freático) e o parâmetro **I** (características da zona vadosa). Estes dois parâmetros influenciam em quase 50% o resultado final do índice. A cada um destes parâmetros, além do peso, deve-se atribuir um índice numérico que corresponde às características intrínsecas de cada local. Estes valores são obtidos a partir de tabelas publicadas, as quais estabelecem uma correspondência entre as características físicas, as características hidrogeológicas e o respectivo parâmetro.
A determinação do índice DRASTIC será efectuada para o aquífero profundo instalado em terrenos de natureza metamórfica como é o caso em estudo. O aquífero profundo necessita desta abordagem específica no sentido de determinar a sua vulnerabilidade, quer devido às suas características, quer pela fraca expressão do aquífero superficial.
No caso do local em estudo, assim como para a sua área envolvente, poderemos assumir as seguintes características para cada um dos parâmetros considerados:

D – <u>profundidade da água</u>: de acordo com o conhecimento local da área, o inventário realizado mostra que o nível freático se encontra aproximadamente aos

6.5m de profundidade. Tendo em consideração a época do ano em que este estudo foi realizado (Fevereiro) e o facto de não haver recarga por precipitação há vários meses, o valor obtido pode ser considerado inferior ao que seria esperado, no entanto, traduz-se num nível hidroestático próximo da superfície, apoiado pelo facto de existirem algumas nascentes na região. Sendo assim, e recorrendo aos valores obtidos nos poços e furos verticais podemos assumir um valor médio, correspondente a uma profundidade de cerca de 6.5m, valor que, nas tabelas DRASTIC, assume o índice 7;

R – recarga por infiltração: da consulta ao Atlas do Ambiente, para esta região onde a área do projecto se insere, a precipitação média anual corresponde a valores que poderão variar entre 1000 a 1200mm/ano. Utilizando o valor médio de 1100 mm/ano e admitindo que a porosidade das formações que aqui ocorrem permite uma infiltração efectiva no solo de cerca de 10% a 20%, passamos a ter um valor para a infiltração que poderá variar de 110 a 220mm. A este valor de infiltração pode ser atribuído o índice 6 nas tabelas DRASTIC;

A – características do meio aquífero: as características geológicas, do meio em que se desenvolve este aquífero, correspondem às de uma formação metamórfica, constituída essencialmente por xistos e grauvaques que poderão apresentar alguma alteração nos níveis mais superficiais ou nas zonas associadas a fracturação. A uma formação litológica com as características das apresentadas localmente, pode ser atribuído o índice 4 das tabelas DRASTIC;

S – características do solo: as características dos solos, que se encontram sobrejacentes ao aquífero, correspondem a um horizonte que poderemos classificar como sendo um solo maioritariamente franco argiloso, apesar de poder apresentar pontualmente uma componente arenosa, com origem nos grauvaques, mais marcada. Este solo apresenta-se com alguma quantidade de materiais de natureza orgânica e com uma granulometria fina, em particular nas áreas agricultadas. Embora o desenvolvimento deste solo não seja regular em toda a área, podemos considerar que, para a maior parte da área, o seu desenvolvimento seja moderado, apresentando espessuras consideráveis apenas nas zonas que são, ou o foram em tempos, cultivadas. A estas características do solo, aproximando-se do franco argiloso, pode ser atribuído o índice 3 das tabelas DRASTIC;

T – topografia: os valores apresentados pelo declive da topografia apontam para um relevo predominantemente suave. Em vários troços em que este parâmetro foi determinado pode-se considerar um declive médio inferior a 2%. Assim, aos valores de declive, desta ordem de grandeza, é atribuído o índice 9 nas tabelas DRASTIC;

I – características da zona vadosa: a zona vadosa apresenta características próprias, as quais permitem a sua classificação como sendo uma zona constituída essencialmente por material resultado do próprio substrato metamórfico alterado que, nalguns domínios, pode estar misturado com algum material de origem orgânica em resultado da actividade agrícola à superfície do terreno. A uma zona vadosa que

apresente este tipo de características, ou seja material com componente argilosa, pode ser atribuído o índice 4 das tabelas DRASTIC;

C – condutividade hidráulica no aquífero: a condutividade hidráulica, de acordo com a diversa bibliografia especializada já publicada, relativamente a este tipo de formações geológicas, um substrato metamórfico, apresenta valores que podem variar entre 4 a 12 m/dia. De acordo com este valor, deve ser considerado o índice 2 para este parâmetro, tal como consta nas tabelas DRASTIC.

Com os valores numéricos obtidos, podemos agora calcular o valor do Índice DRASTIC (ID), de acordo com a seguinte fórmula:

ID = D (PxI) + R (PxI) + A (PxI) + S (PxI) + T (PxI) + I(PxI) + C (PxI)

Na Tabela V, abaixo, apresenta-se, relativamente a cada um dos parâmetros aqui analisados, o índice respectivo assim como o peso que lhe é atribuído nas tabelas DRASTIC. Desta forma, é possível, de acordo com o Índice DRASTIC, obter um valor para a vulnerabilidade deste local.

Tabela V – Cálculo do Índice DRASTIC.

Parâmetros	Características	Índice (I)	Peso (P)	TOTAL (IxP)
D	6.5m	7	5	35
R	110 a 220 mm/ano	6	4	24
A	Rocha metamórfica constituída por xistos e grauvaques podendo apresentar alteração	4	3	12
S	Solo predominantemente franco argiloso	3	2	6
T	Declive < 2,0%	9	1	9
I	Solo essencialmente argiloso	4	5	20
C	4 m/dia < k < 12 m/dia	2	3	6
			Valor do Índice	**112**

De acordo com os resultados apresentados na Tabela V, obteve-se o valor de **112** para o Índice DRASTIC. Podemos, assim, concluir que os aquíferos localizados na

formação metamórfica da área em estudo, bem como os da sua envolvente mais próxima, apresentam um índice de vulnerabilidade à poluição que deve ser classificado como **baixo.**

6. CONCLUSÕES

Neste relatório é possível tecer as seguintes conclusões sobre as condições hidrogeológicas da área em estudo:

1. O aquífero superficial, apesar de bem representado nas zonas de vale associado principalmente ao rio Ave, mostra-se praticamente inexistente a nível regional;

2. O aquífero mais interessante localiza-se nas formações geológicas de origem metamórfica, em níveis mais profundos, constituídas predominantemente por xistos e grauvaques que, em termos hidrogeológicos, apresentam um maior potencial;

3. As linhas de água existentes na área não desenvolveram aluviões, com características que permitam a sua rentabilização como unidade aquífera; assim, o seu interesse hidrogeológico é reduzido, em termos da sua utilização local para aí instalar qualquer captação de água;

4. O substrato metamórfico apresenta características, em termos da sua porosidade e capacidade de armazenamento, que podem ser consideradas interessantes do ponto de vista hidrogeológico, no entanto a sua permeabilidade, devido essencialmente à componente argilosa que pode apresentar, é moderada;

5. As condições gerais da recarga e do escoamento subterrâneo, no substrato geológico presente na área, obedecem a um padrão que é condicionado, principalmente, pela porosidade do tipo fissural das litologias presentes e, também, pelas características da topografia do terreno;

6. O principal tipo de captação inventariado, na área em estudo e na sua envolvente, corresponde a captações do tipo *furo vertical e poço*;

7. Os valores do pH, da condutividade e dos sólidos dissolvidos totais, para as águas analisadas, devem, duma maneira geral, ser considerados normais, tendo em conta o meio hidrogeológico em que elas se desenvolvem; ocorrem, pontualmente, valores mais elevados (em particular de condutividade) devido, possivelmente, a poluição com origem na pressão antrópica que existe na área envolvente (terrenos de cultivo, ausência ou instalação precária do saneamento, existência de fossas sépticas, estábulos de animais, vias de acesso e ainda, forte presença industrial);

8. As fontes poluidoras identificadas, como apresentando algum risco potencial, resumem-se a: presença de uma vasta área industrializada; existência de uma densa rede de vias de comunicação; existência de aglomerados habitacionais sem

sistema de saneamento implantado ou, no caso da sua existência, este ser recente e pouco eficaz e ainda a existência de extensos campos agricultados;

9. As amostras de água, analisadas em laboratório, apresentam um quimismo essencialmente sódico no que se refere à presença de catiões e bicarbonatado no que se refere à presença de aniões;

10. A vulnerabilidade destes aquíferos à poluição, determinada com o recurso ao Índice DRASTIC, pode ser considerada baixa, de acordo com o valor obtido para aquele índice.

Vila Nova de Gaia, Abril de 2012

Coordenador do Estudo	Benedito Calejo Rodrigues *Geólogo (UP)* *Mestre em Geologia (PAPCC)*
Geologia **Hidrogeologia**	Sónia Silva *Geóloga (UP)* *Mestre em Técnicas de Remediação Ambiental*
Hidrogeologia **SIG**	Irene Palma *Técnica Superior de Ambiente (UP)* *Mestre em Técnicas de Remediação Ambiental*

BIBLIOGRAFIA

ABRUNHOSA, M. J. (1988) – 22º Curso Internacional de Hidrologia Subterrânea – Síntese Hidrogeológica da Bacia do Rio Ave (Portugal). 52 pp.

ALLER, L. et al. (1985) – DRASTIC: a standardized system for evaluation groundwater pollution potential using hydrogeologic settings. U. S. Environmental Proteccion Agency Publication 600/2-85/018. U. S. Government Printing Office. Washington D. C..

FETTER, C.W. (1994) – Applied hydrogeology. Prentice Hall, New Jersey. 961 pp.

INAG (2000) – Plano de Bacia Hidrográfica (PBH) do rio Ave. 1ª Fase – Volume III – Análise. Instituto Nacional da Água, Lisboa.

METCALF & EDDY, INC. (1995) – Wastewater Engineering, Treatment, Disposal and Reuse, Third Edition. Revised by G. Tchobanoglous. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, Nova Deli. 1334 pp.

PEDROSA, Y. (Coord.)(1988) – Carta Hidrogeológica de Portugal na escala 1/200000, Folha 1. Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa.

TEIXEIRA, C; MEDEIROS, A. C. (1965) – Carta Geológica de Portugal na escala 1/50000 e Notícia Explicativa da Folha 9-A (Póvoa de Varzim). Serviços Geológicos de Portugal. Lisboa.

THEIS, C.V. (1935) – The lowering of the piezometer surface and the rate and discharge of a well using ground-water storage. Trans. Am. Geophy. Union., 16:519-524

WEBGRAFIA

http://inag.pt – Acedido em 17 de Fevereiro de 2012
http://snirh.pt - Acedido em 17 de Fevereiro de 2011
http://insaar.inag.pt – Acedido em 17 de Fevereiro de 2012

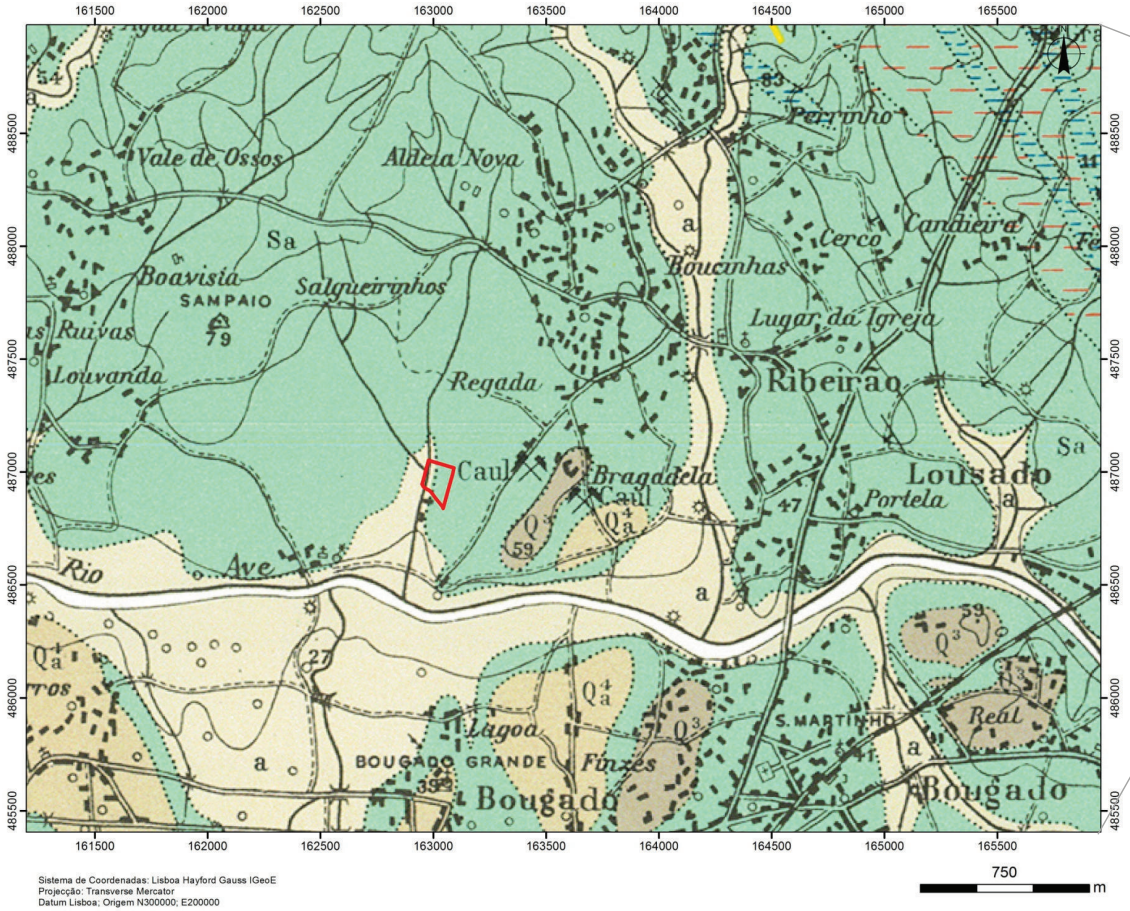
ANEXOS

ANEXO I

PEÇAS DESENHADAS

✓ DESENHO 1
Carta Geológica

✓ DESENHO 2
Carta de Localização dos Pontos de Água



Localização da área em estudo



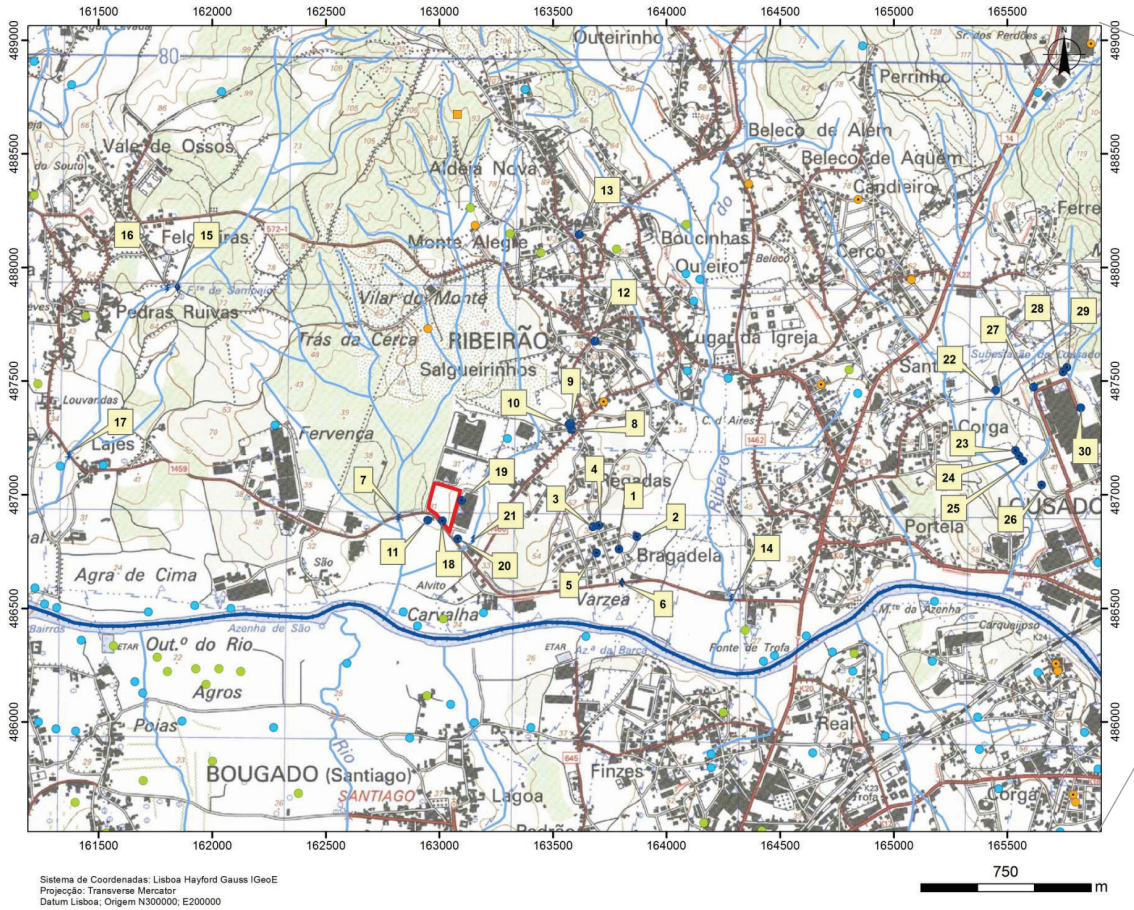
Legenda

Área em estudo

QUATER-NÁRIO	a-A-Ad	Aluviões actuais (a). Areias e cascalheira de praia e de rio (A). Areia de duna (Ad).
	Q^4_a	Depósitos de praias antigas e de terraços fluviais (15-20m)
	Q^3	Depósitos de praias antigas e de terraços fluviais (30-40m)
SILÚRICO	Sc	Xistos e Grauvaques. Xistos amplitosos (*) e ftanitos (**), com graptólitos, intercalados. Quartzitos (***)
		Corneanas, xistos andaluzíticos, granatíferos, luzentes, etc
FILÕES	q	Filões de quartzo

DESENHO 1
CARTA GEOLÓGICA

Localização da área em estudo na Carta Geológica à escala original de 1/50000, extracto da Folha 9-A (Póvoa de Varzim).



Localização da área em estudo



Legenda

- **Área em estudo**
- **Linha de água principal**
- **Linha de água secundária**

Inventário

- **Furo vertical**
- **Linha de água**
- **Nascente**
- **Poço**

Pontos retirados da Carta Geológica 9-A

- Poço

Pontos retirados da Carta Topográfica nº 97

- Poço

Dados fornecidos pela ARH

- Furo vertical
- Mina
- Poço

DESENHO 2
CARTA LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE ÁGUA

Carta de localização dos pontos de água inventariados e das captações registadas na ARH-Norte, assim como os que se encontram na cartografia usada.

Carta Topográfica Militar na escala original 1/25000, extracto da Folha 97 – Trofa (Santo Tirso).

ANEXO II

FICHAS DO INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO

CONGEO consultores de geologia, lda	INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO	*Ponto de água n.º* PA1
Cliente: ***CABELTE, S.A.***		*Página:* 01 / 21
Obra: ***Alteração do Estabelecimento Industrial***		*Data:* Fev-12
Local: ***Ribeirão, Vila Nova de Famalicão***		

Tipo de ponto de água: Furo vertical

Profundidade (m):	68
Diâmetro (m):	-
Aquífero (m):	-

Local: Rua da Madeira
Proprietário: Associação de Moradores
Utilização: Consumo humano; Regas e lavagens
Focos Poluentes: Agricultura; vias de acesso
Comportamento: Permanente com pequena variação Verão/ Inverno

Medições "in situ":

Data:	27-Fev				
Hora:	10:08				*Unidades*
Temperatura do ar:	-				ºC
Temperatura da água:	-				ºC
pH:	-				E. Sorensen
Condutividade:	-				µS/cm
Sólidos dissolvidos totais (TDS):	-				ppm
NHE:	5.80				m
Caudal medido:	-				l/s
Caudal estimado:	-				l/s

Documentos anexos:

Boletim de análise química:	-
Boletim de análise microbiológica:	-
Outros:	-

Documento fotográfico:



Observações:

A água do furo vertical está ligada às casas da urbanização, neste momento funciona apenas como reserva. O furo escoa em 13 minutos e depois recupera em 8 minutos.

CONGEO consultores de geologia, lda	INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO	*Ponto de água n.º* PA2
Cliente: ***CABELTE, S.A.***		*Página:* 02 / 21
Obra: ***Alteração do Estabelecimento Industrial***		*Data:*
Local: ***Ribeirão, Vila Nova de Famalicão***		Fev-12

Tipo de ponto de água: Furo vertical

Profundidade (m):	18
Diâmetro (m):	-
Aquífero (m):	-

Local: Rua da Madeira
Proprietário: -
Utilização: Consumo humano; Regas e lavagens
Focos Poluentes: Agricultura; Vias de acesso
Comportamento: Permanente com pequena variação Verão/ Inverno

Medições "in situ":

Data:	27-Fev				
Hora:	10:28				*Unidades*
Temperatura do ar:	-				ºC
Temperatura da água:	11.0				ºC
pH:	5.25				E. Sorensen
Condutividade:	245				µS/cm
Sólidos dissolvidos totais (TDS):	124				ppm
NHE:	-				m
Caudal medido:	-				l/s
Caudal estimado:	-				l/s

Documentos anexos:

Boletim de análise química:	-
Boletim de análise microbiológica:	-
Outros:	-

Documento fotográfico:



Observações:

Propriedade com água da rede pública, mas utiliza a água do furo para consumo doméstico.

CONGEO consultores de geologia, lda	INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO	*Ponto de água n.º* PA3
Cliente: ***CABELTE, S.A.***		*Página:* 03 / 21
Obra: ***Alteração do Estabelecimento Industrial***		*Data:* Fev-12
Local: ***Ribeirão, Vila Nova de Famalicão***		

Tipo de ponto de água: Poço

Profundidade (m):	16
Diâmetro (m):	-
Aquífero (m):	-

Local: Rua da Tapada
Proprietário: Sra. Fátima
Utilização: Regas e lavagens
Focos Poluentes: Agricultura; vias de acesso
Comportamento: Permanente com pequena variação Verão/ Inverno

Medições "in situ":

Data:	27-Fev				
Hora:	11:09				*Unidades*
Temperatura do ar:	-				ºC
Temperatura da água:	16.2				ºC
pH:	4.97				E. Sorensen
Condutividade:	424				µS/cm
Sólidos dissolvidos totais (TDS):	213				ppm
NHE:	11.2				m
Caudal medido:	-				l/s
Caudal estimado:	-				l/s

Documentos anexos:

Boletim de análise química:	-
Boletim de análise microbiológica:	-
Outros:	-

Documento fotográfico:



Observações:

Propriedade com água da rede pública. Poço revestido a manilhas.

CONGEO consultores de geologia, lda	INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO	*Ponto de água n.º* PA4
Cliente: ***CABELTE, S.A.***		*Página:* 04 / 21
Obra: ***Alteração do Estabelecimento Industrial***		*Data:* Fev-12
Local: ***Ribeirão, Vila Nova de Famalicão***		

Tipo de ponto de água: Furo vertical

Profundidade (m):	100
Diâmetro (m):	-
Aquífero (m):	-

Local: Rua da Tapada
Proprietário: Sr. José Faria
Utilização: Consumo humano; Regas e lavagens
Focos Poluentes: Agricultura; Vias de acesso
Comportamento: Permanente com pequena variação Verão/ Inverno

Medições "in situ":

Data:	27-Fev				
Hora:	11:25				*Unidades*
Temperatura do ar:	-				ºC
Temperatura da água:	11.7				ºC
pH:	4.94				E. Sorensen
Condutividade:	250				µS/cm
Sólidos dissolvidos totais (TDS):	125				ppm
NHE:	-				m
Caudal medido:	-				l/s
Caudal estimado:	-				l/s

Documentos anexos:

Boletim de análise química:	-
Boletim de análise microbiológica:	-
Outros:	-

Documento fotográfico:



Observações:

Propriedade com água da rede pública, mas utiliza a água do furo para consumo doméstico.
Furo selado com bomba instalada aos 95m.

CONGEO consultores de geologia, lda	INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO	*Ponto de água n.º* PA5
Cliente: ***CABELTE, S.A.***		*Página:* 05 / 21
Obra: ***Alteração do Estabelecimento Industrial***		*Data:* Fev-12
Local: ***Ribeirão, Vila Nova de Famalicão***		

Tipo de ponto de água: Furo vertical

Profundidade (m):	63
Diâmetro (m):	-
Aquífero (m):	-

Local: Rua Bartolomeu Dias
Proprietário: Oficina de Mecânica
Utilização: Consumo humano; Regas e lavagens
Focos Poluentes: Agricultura; Vias de acesso; Oficina mecânica
Comportamento: Permanente com pequena variação Verão/ Inverno

Medições "in situ":

Data:	27-Fev				
Hora:	12:00				*Unidades*
Temperatura do ar:	-				ºC
Temperatura da água:	16.9				ºC
pH:	5.32				E. Sorensen
Condutividade:	180				µS/cm
Sólidos dissolvidos totais (TDS):	91				ppm
NHE:	-				m
Caudal medido:	-				l/s
Caudal estimado:	-				l/s

Documentos anexos:

Boletim de análise química:	-
Boletim de análise microbiológica:	-
Outros:	-

Documento fotográfico:



Observações:

Propriedade com água da rede pública, mas utiliza a água do furo para consumo doméstico.
Furo selado com bomba instalada aos 53m.

CONGEO consultores de geologia, lda	INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO	*Ponto de água n.º* PA6
Cliente: ***CABELTE, S.A.***		*Página:* 06 / 21
Obra: ***Alteração do Estabelecimento Industrial***		*Data:* Fev-12
Local: ***Ribeirão, Vila Nova de Famalicão***		

Tipo de ponto de água: Nascente

Profundidade (m): -
Diâmetro (m): -
Aquífero (m): -

Local: Na recta antes da Ricon
Proprietário: -
Utilização: Agricultura
Focos Poluentes: Agricultura; Acumulação de resíduos sólidos; Vias de acesso
Comportamento: Temporário

Medições "in situ":

Data:	27-Fev				
Hora:	12:27				*Unidades*
Temperatura do ar:	-				ºC
Temperatura da água:	-				ºC
pH:	-				E. Sorensen
Condutividade:	-				µS/cm
Sólidos dissolvidos totais (TDS):	-				ppm
NHE:	-				m
Caudal medido:	-				l/s
Caudal estimado:	-				l/s

Documentos anexos:

Boletim de análise química:	-
Boletim de análise microbiológica:	-
Outros:	-

Documento fotográfico:



Observações:

Nascente que forma rego de água.

CONGEO consultores de geologia, lda	INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO	*Ponto de água n.º* PA7
Cliente: ***CABELTE, S.A.***		*Página:* 07 / 21
Obra: ***Alteração do Estabelecimento Industrial***		*Data:* Fev-12
Local: ***Ribeirão, Vila Nova de Famalicão***		

Tipo de ponto de água: Linha de água

Profundidade (m): -
Diâmetro (m): -
Aquífero (m): -

Local: Entre a Cabelte e o entreposto do Lidl
Proprietário: Público
Utilização: Agricultura
Focos Poluentes: Agricultura; Vias de acesso
Comportamento: Permanente com grande variação Verão/ Inverno

Medições "in situ":

Data:	27-Fev				
Hora:	-				*Unidades*
Temperatura do ar:	-				ºC
Temperatura da água:	15.1				ºC
pH:	6.80				E. Sorensen
Condutividade:	124				µS/cm
Sólidos dissolvidos totais (TDS):	63				ppm
NHE:	-				m
Caudal medido:	-				l/s
Caudal estimado:	-				l/s

Documentos anexos:

Boletim de análise química:	-
Boletim de análise microbiológica:	-
Outros:	-

Documento fotográfico:



Observações:

Linha de água com direcção N170ºE.

CONGEO consultores de geologia, lda	INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO	*Ponto de água n.º* PA8
Cliente: ***CABELTE, S.A.***		*Página:* 08 / 21
Obra: ***Alteração do Estabelecimento Industrial***		*Data:* Fev-12
Local: ***Ribeirão, Vila Nova de Famalicão***		

Tipo de ponto de água: Poço

Profundidade (m):	20 a 22
Diâmetro (m):	1.5
Aquífero (m):	-

Local: Rua das Rãs
Proprietário: -
Utilização: Consumo humano; Regas e lavagens
Focos Poluentes: Agricultura; Vias de acesso
Comportamento: Permanente com grande variação Verão/ Inverno

Medições "in situ":

Data:	27-Fev				
Hora:	-				*Unidades*
Temperatura do ar:	-				ºC
Temperatura da água:	13.3				ºC
pH:	5.43				E. Sorensen
Condutividade:	510				µS/cm
Sólidos dissolvidos totais (TDS):	260				ppm
NHE:	3.08				m
Caudal medido:	-				l/s
Caudal estimado:	-				l/s

Documentos anexos:

Boletim de análise química:	-
Boletim de análise microbiológica:	-
Outros:	-

Documento fotográfico:



Observações:

Propriedade com água da rede pública, mas utiliza a água do poço para consumo doméstico.
Poço revestido a manilhas. O poço já secou duas vezes em situações de seca.

CONGEO consultores de geologia, lda	INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO	*Ponto de água n.º* PA9
Cliente: ***CABELTE, S.A.***		*Página:* 09 / 21
Obra: ***Alteração do Estabelecimento Industrial***		*Data:* Fev-12
Local: ***Ribeirão, Vila Nova de Famalicão***		

Tipo de ponto de água: Poço

Profundidade (m):	16.3
Diâmetro (m):	1.5
Aquífero (m):	-

Local: Rua da Eira
Proprietário: Sr. Manuel Cruz
Utilização: Consumo humano; Regas e lavagens; Agricultura
Focos Poluentes: Agricultura; Vias de acesso
Comportamento: Permanente com grande variação Verão/ Inverno

Medições "in situ":

Data:	27-Fev				
Hora:	-				*Unidades*
Temperatura do ar:	-				ºC
Temperatura da água:	16.6				ºC
pH:	5.16				E. Sorensen
Condutividade:	512				µS/cm
Sólidos dissolvidos totais (TDS):	253				ppm
NHE:	4.30				m
Caudal medido:	-				l/s
Caudal estimado:	-				l/s

Documentos anexos:

Boletim de análise química:	-
Boletim de análise microbiológica:	-
Outros:	-

Documento fotográfico:



Observações:

Propriedade com água da rede pública, mas utiliza a água do poço para consumo doméstico.
O poço é revestido em manilhas.

CONGEO consultores de geologia, lda	INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO	*Ponto de água n.º* PA10
Cliente: ***CABELTE, S.A.***		*Página:* 10 / 21
Obra: ***Alteração do Estabelecimento Industrial***		*Data:* Fev-12
Local: ***Ribeirão, Vila Nova de Famalicão***		

Tipo de ponto de água: Poço

Profundidade (m):	14.9
Diâmetro (m):	1
Aquífero (m):	-

Local: Rua de Eira
Proprietário: Sr. Manuel Cruz
Utilização: Consumo humano; Regas e lavagens; Agricultura
Focos Poluentes: Agricultura; Vias de acesso
Comportamento: Permanente com grande variação Verão/ Inverno

Medições "in situ":

Data:	27-Fev				
Hora:	16:15				*Unidades*
Temperatura do ar:	-				ºC
Temperatura da água:	16.6				ºC
pH:	5.13				E. Sorensen
Condutividade:	360				µS/cm
Sólidos dissolvidos totais (TDS):	179				ppm
NHE:	5.85				m
Caudal medido:	-				l/s
Caudal estimado:	-				l/s

Documentos anexos:

Boletim de análise química:	-
Boletim de análise microbiológica:	-
Outros:	-

Documento fotográfico:



Observações:

Propriedade com água da rede pública, mas utiliza a água para consumo doméstico.
O poço é revestido em pedra sobreposta.

CONGEO consultores de geologia, lda	INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO	*Ponto de água n.º* PA11
Cliente: ***CABELTE, S.A.***		*Página:* 11 / 21
Obra: ***Alteração do Estabelecimento Industrial***		*Data:* Fev-12
Local: ***Ribeirão, Vila Nova de Famalicão***		

Tipo de ponto de água: Poço

Profundidade (m):	12
Diâmetro (m):	1.5
Aquífero (m):	-

Local: Lugar de São (Restaurante Greits)
Proprietário: Sr. Carlos
Utilização: Consumo humano; Regas e lavagens; Agricultura
Focos Poluentes: Agricultura; Vias de acesso
Comportamento: Permanente com grande variação Verão/ Inverno

Medições "in situ":

Data:	27-Fev				
Hora:	17:00				*Unidades*
Temperatura do ar:	-				ºC
Temperatura da água:	15.7				ºC
pH:	5.49				E. Sorensen
Condutividade:	343				µS/cm
Sólidos dissolvidos totais (TDS):	170				ppm
NHE:	6.10				m
Caudal medido:	-				l/min
Caudal estimado:	-				l/min

Documentos anexos:

Boletim de análise química:	43760
Boletim de análise microbiológica:	43759
Outros:	-

Documento fotográfico:



Observações:

A água do poço está ligada a três casas. O poço é revestido em pedra sobreposta.
Foi recolhida amostra para análise laboratorial.

CONGEO consultores de geologia, lda	INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO	*Ponto de água n.º* PA12
Cliente: ***CABELTE, S.A.***		*Página:* 12 / 21
Obra: ***Alteração do Estabelecimento Industrial***		*Data:* Fev-12
Local: ***Ribeirão, Vila Nova de Famalicão***		

Tipo de ponto de água: Poço

Profundidade (m):	12
Diâmetro (m):	1.5
Aquífero (m):	-

Local: Parque das Laranjeiras
Proprietário: Público
Utilização: Consumo humano; Regas e lavagens
Focos Poluentes: Agricultura; Vias de acesso
Comportamento: Permanente com grande variação Verão/ Inverno

Medições "in situ":

Data:	27-Fev				
Hora:	17:00				*Unidades*
Temperatura do ar:	-				ºC
Temperatura da água:	15.0				ºC
pH:	5.65				E. Sorensen
Condutividade:	405				µS/cm
Sólidos dissolvidos totais (TDS):	202				ppm
NHE:	-				m
Caudal medido:	-				l/s
Caudal estimado:	-				l/s

Documentos anexos:

Boletim de análise química:	-
Boletim de análise microbiológica:	-
Outros:	-

Documento fotográfico:



Observações:

Devido ao facto de o poço estar fechado, não foi possível fazer a medição de NHE.
É usual a população ir buscar água a este local para consumo doméstico.

CONGEO consultores de geologia, lda	INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO	*Ponto de água n.º* PA13
Cliente: ***CABELTE, S.A.***		*Página:* 13 / 21
Obra: ***Alteração do Estabelecimento Industrial***		*Data:* Fev-12
Local: ***Ribeirão, Vila Nova de Famalicão***		

Tipo de ponto de água: Poço

Profundidade (m): -
Diâmetro (m): -
Aquífero (m): -

Local: Aldeia Nova
Proprietário: Público
Utilização: Consumo humano; Regas e lavagens
Focos Poluentes: Agricultura; Vias de acesso; Detergentes
Comportamento: Permanente com grande variação Verão/ Inverno

Medições "in situ":

Data:	27-Fev				
Hora:	-				*Unidades*
Temperatura do ar:	-				ºC
Temperatura da água:	16.4				ºC
pH:	5.16				E. Sorensen
Condutividade:	290				µS/cm
Sólidos dissolvidos totais (TDS):	145				ppm
NHE:	-				m
Caudal medido:	0.53				l/s
Caudal estimado:	-				l/s

Documentos anexos:

Boletim de análise química:	-
Boletim de análise microbiológica:	-
Outros:	-

Documento fotográfico:



Observações:

As sobras da água do poço são encaminhadas para um tanque (lavadouro) público.

CONGEO consultores de geologia, lda	INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO	*Ponto de água n.º* PA14
Cliente: ***CABELTE, S.A.***		*Página:* 14 / 21
Obra: ***Alteração do Estabelecimento Industrial***		*Data:* Fev-12
Local: ***Ribeirão, Vila Nova de Famalicão***		

Tipo de ponto de água: Linha de água

Profundidade (m):	-
Diâmetro (m):	-
Aquífero (m):	-

Local: Ribeiro do Beleco
Proprietário: Público
Utilização: Agricultura
Focos Poluentes: Agricultura; Vias de acesso
Comportamento: Permanente com grande variação Verão/ Inverno

Medições "in situ":

Data:	28-Fev				
Hora:	09:51				*Unidades*
Temperatura do ar:	-				ºC
Temperatura da água:	11.8				ºC
pH:	5.89				E. Sorensen
Condutividade:	231				µS/cm
Sólidos dissolvidos totais (TDS):	114				ppm
NHE:	-				m
Caudal medido:	-				l/s
Caudal estimado:	-				l/s

Documentos anexos:

Boletim de análise química:	-
Boletim de análise microbiológica:	-
Outros:	-

Documento fotográfico:



Observações:

A linha de água apresenta um forte caudal.
Linha de água com direcção N146ºE.

CONGEO consultores de geologia, lda	INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO	*Ponto de água n.º* PA15
Cliente: ***CABELTE, S.A.***		*Página:* 15 / 21
Obra: ***Alteração do Estabelecimento Industrial***		*Data:* Fev-12
Local: ***Ribeirão, Vila Nova de Famalicão***		

Tipo de ponto de água: Nascente

Profundidade (m): -
Diâmetro (m): -
Aquífero (m): -

Local: Fonte de Sampaio
Proprietário: Público
Utilização: Sem uso
Focos Poluentes: Agricultura; Animais
Comportamento: Permanente com grande variação Verão/ Inverno

Medições "in situ":

Data:	28-Fev				
Hora:	-				*Unidades*
Temperatura do ar:	-				ºC
Temperatura da água:	-				ºC
pH:	-				E. Sorensen
Condutividade:	-				µS/cm
Sólidos dissolvidos totais (TDS):	-				ppm
NHE:	-				m
Caudal medido:	-				l/s
Caudal estimado:	-				l/s

Documentos anexos:

Boletim de análise química:	-
Boletim de análise microbiológica:	-
Outros:	-

Documento fotográfico:



Observações:

Não foi possível a realização de medições.

CONGEO consultores de geologia, lda	INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO	*Ponto de água n.º* PA16
Cliente: ***CABELTE, S.A.***		*Página:* 16 / 21
Obra: ***Alteração do Estabelecimento Industrial***		*Data:*
Local: ***Ribeirão, Vila Nova de Famalicão***		Fev-12

Tipo de ponto de água: Linha de água

Profundidade (m): -
Diâmetro (m): -
Aquífero (m): -

Local: Fonte de Sampaio
Proprietário: Público
Utilização: Agricultura
Focos Poluentes: Agricultura; Animais; Vias de acesso
Comportamento: Permanente com grande variação Verão/ Inverno

Medições "in situ":

Data:	28-Fev				
Hora:	11:18				*Unidades*
Temperatura do ar:	-				ºC
Temperatura da água:	14.7				ºC
pH:	5.74				E. Sorensen
Condutividade:	189				µS/cm
Sólidos dissolvidos totais (TDS):	92				ppm
NHE:	-				m
Caudal medido:	-				l/s
Caudal estimado:	-				l/s

Documentos anexos:

Boletim de análise química:	-
Boletim de análise microbiológica:	-
Outros:	-

Documento fotográfico:



Observações:

Linha de água com direcção N66º E

CONGEO consultores de geologia, lda	INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO	*Ponto de água n.º* PA17
Cliente: ***CABELTE, S.A.***		*Página:* 17 / 21
Obra: ***Alteração do Estabelecimento Industrial***		*Data:* Fev-12
Local: ***Ribeirão, Vila Nova de Famalicão***		

Tipo de ponto de água: Linha de água

Profundidade (m): -
Diâmetro (m): -
Aquífero (m): -

Local: Laje
Proprietário: Público
Utilização: Agricultura
Focos Poluentes: Agricultura; Animais (vacarias)
Comportamento: Permanente com grande variação Verão/ Inverno

Medições "in situ":

Data:	28-Fev				
Hora:	11:45				*Unidades*
Temperatura do ar:	-				ºC
Temperatura da água:	14.4				ºC
pH:	6.15				E. Sorensen
Condutividade:	348				µS/cm
Sólidos dissolvidos totais (TDS):	174				ppm
NHE:	-				m
Caudal medido:	-				l/s
Caudal estimado:	-				l/s

Documentos anexos:

Boletim de análise química:	-
Boletim de análise microbiológica:	-
Outros:	-

Documento fotográfico:



Observações:

Linha de água com sentido N40ºE. A linha de água foi desviada comparando com o percurso da Carta Topográfica.

CONGEO consultores de geologia, lda	INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO	*Ponto de água n.º* PA18
Cliente: ***CABELTE, S.A.***		*Página:* 18 / 21
Obra: ***Alteração do Estabelecimento Industrial***		*Data:* Fev-12
Local: ***Ribeirão, Vila Nova de Famalicão***		

Tipo de ponto de água: Furo vertical

Profundidade (m):	90
Diâmetro (m):	0.2
Aquífero (m):	-

Local: Avenida da Indústria - Lugar de São
Proprietário: CABELTE BT
Utilização: Indústria
Focos Poluentes: Indústria; Veículos e máquinas
Comportamento: Permanente com pequena variação Verão/ Inverno

Medições "in situ":

Data:	28-Fev				
Hora:	14:52				*Unidades*
Temperatura do ar:	-				ºC
Temperatura da água:	17.7				ºC
pH:	6.26				E. Sorensen
Condutividade:	196				µS/cm
Sólidos dissolvidos totais (TDS):	96				ppm
NHE:	9.5				m
Caudal medido:	-				l/s
Caudal estimado:	-				l/s

Documentos anexos:

Boletim de análise química:	43762
Boletim de análise microbiológica:	43761
Outros:	-

Documento fotográfico:



Observações:

Foi recolhida amostra para análise laboratorial.

CONGEO consultores de geologia, lda	INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO	*Ponto de água n.º* PA19
Cliente: ***CABELTE, S.A.***		*Página:* 19 / 21
Obra: ***Alteração do Estabelecimento Industrial***		*Data:* Fev-12
Local: ***Ribeirão, Vila Nova de Famalicão***		

Tipo de ponto de água: Furo vertical

Profundidade (m):	100
Diâmetro (m):	0.2
Aquífero (m):	-

Local: Avenida da Indústria - Lugar de São
Proprietário: CABELAUTO
Utilização: Indústria
Focos Poluentes: Indústria; Veículos e máquinas
Comportamento: Permanente com pequena variação Verão/ Inverno

Medições "in situ":

Data:	28-Fev				
Hora:	15:15				*Unidades*
Temperatura do ar:	-				ºC
Temperatura da água:	18.5				ºC
pH:	6.70				E. Sorensen
Condutividade:	294				µS/cm
Sólidos dissolvidos totais (TDS):	146				ppm
NHE:	>30				m
Caudal medido:	-				l/s
Caudal estimado:	-				l/s

Documentos anexos:

Boletim de análise química:	-
Boletim de análise microbiológica:	-
Outros:	-

Documento fotográfico:



Observações:

Este ponto de água é designado como Furo 1.
A medição do NHE foi efectuada com o furo em funcionamento.

CONGEO consultores de geologia, lda	INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO	*Ponto de água n.º* PA20
Cliente: ***CABELTE, S.A.***		*Página:* 20 / 21
Obra: ***Alteração do Estabelecimento Industrial***		*Data:* Fev-12
Local: ***Ribeirão, Vila Nova de Famalicão***		

Tipo de ponto de água: Furo vertical

Profundidade (m):	100
Diâmetro (m):	0.2
Aquífero (m):	-

Local: Avenida da Indústria - Lugar de Sam
Proprietário: CABELAUTO
Utilização: Indústria
Focos Poluentes: Indústria; Veículos e máquinas
Comportamento: Permanente com pequena variação Verão/ Inverno

Medições "in situ":

Data:	28-Fev				
Hora:	15:30				*Unidades*
Temperatura do ar:	-				ºC
Temperatura da água:	17.1				ºC
pH:	6.57				E. Sorensen
Condutividade:	343				µS/cm
Sólidos dissolvidos totais (TDS):	169				ppm
NHE:	>30				m
Caudal medido:	-				l/s
Caudal estimado:	-				l/s

Documentos anexos:

Boletim de análise química:	-
Boletim de análise microbiológica:	-
Outros:	-

Documento fotográfico:



Observações:

Este ponto de água é designado como Furo 2.
A medição do NHE foi efectuada com o furo em funcionamento.

CONGEO consultores de geologia, lda	INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO	*Ponto de água n.º* PA21
Cliente: ***CABELTE, S.A.***		*Página:* 21 / 21
Obra: ***Alteração do Estabelecimento Industrial***		*Data:* Fev-12
Local: ***Ribeirão, Vila Nova de Famalicão***		

Tipo de ponto de água: Linha de água

Profundidade (m): -
Diâmetro (m): -
Aquífero (m): -

Local: Entre a Cabelte e os novos armazéns
Proprietário: Público
Utilização: Agricultura
Focos Poluentes: Agricultura; Indústria; Acumulação de resíduos sólidos; Vias de acesso
Comportamento: Permanente com grande variação Verão/ Inverno

Medições "in situ":

Data:	28-Fev				
Hora:	16:10				*Unidades*
Temperatura do ar:	-				ºC
Temperatura da água:	18.8				ºC
pH:	6.62				E. Sorensen
Condutividade:	248				µS/cm
Sólidos dissolvidos totais (TDS):	124				ppm
NHE:	-				m
Caudal medido:	-				l/s
Caudal estimado:	-				l/s

Documentos anexos:

Boletim de análise química:	-
Boletim de análise microbiológica:	-
Outros:	-

Documento fotográfico:



Observações:

Linha de água com direcção N10ºE.

ANEXO III

ANÁLISES LABORATORIAIS

1ª Via

Data de Impressão: 02-03-2012

RELATÓRIO DE ENSAIO

120228038

43759

Exmo(a) Sr.(a)

CONGEO, Lda.
Rua Dr. Ribeiro de Magalhães, nº 89 - 2º esq/tr
4400-285 - São Pedro da Afurada
Vila Nova Gaia

Matriz: Água natural
Especificação: Água de poço
Local de Colheita: Directamente do poço (São)
Informação adicional: PA-11
Requisição N.º: 686id.28fev12.n01
Notas: -

Colheita efectuada por: Ciente
Data da Colheita: 27-Fevereiro-2012 17:00
Data de Recepção: 28-Fevereiro-2012 16:50
Data de Início de Ensaio: 28-Fevereiro-2012
Emissão do Relatório: 02-Março-2012

MICROBIOLOGIA

	Método	Resultado	Requisito do Cliente
			-
Microrganismos a 36 ºC	ISO 6222:1999	> 300 ufc/ mL	-
Microrganismos a 22 ºC	ISO 6222:1999	> 300 ufc/ mL	-
Bactérias coliformes	PEM 02 (2011.04.06 - ISO/CD 9308-1:2010)	0 ufc/ 100 mL	-
Escherichia coli	PEM 02 (2011.04.06 - ISO/CD 9308-1:2010)	0 ufc/ 100 mL	-
Clostridium perfringens	EPA 600:1996	41 ufc/ 100 mL	-

Sara Rocha
Laboratório de MICROBIOLOGIA

02-Março-2012
Fim do ensaio

Sílvia Silva
Direcção Técnica

O presente documento não deve ser reproduzido, a não ser na integra, sem acordo escrito do Laboratório. Os resultados apresentados referem-se apenas ao item ensaiado.
O Laboratório está disponível para esclarecimentos técnicos no âmbito do trabalho executado. A amostragem não se encontra incluída no âmbito da acreditação.
Os resultados expressos com o prefixo '<' são inferiores ao limite de quantificação do respectivo método. "*SMEWW*" - *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21ªEd.*

MicroChem - Ensaios e Análises Técnicas, Lda - Sociedade por quotas registada na 3ª Conservatória do Registo Comercial do Porto sob o número 4138, com o Capital Social de 10.000€, NIPC 507 797 400
Centro Empresarial Lionesa | Rua da Lionesa n.º 446, G 13 | 4465-671 Leça do Balio | Tel.: 229 028 064 | Fax: 229 023 192 | www.microchem.pt

1ª Via

Data de Impressão: 20-03-2012

RELATÓRIO DE ENSAIO

120228039

43760

Exmo(a) Sr.(a)

CONGEO, Lda.
Rua Dr. Ribeiro de Magalhães, nº 89 - 2º esq/tr
4400-285 - São Pedro da Afurada
Vila Nova Gaia

Matriz: Água natural
Especificação: Água de poço
Local de Colheita: Directamente do poço (São)
Informação adicional: PA-11
Requisição N.º: 686id.28fev12.n01
Notas: -

Colheita efectuada por: Ciente
Data da Colheita: 27-Fevereiro-2012 17:00
Data de Recepção: 28-Fevereiro-2012 16:50
Data de Início de Ensaio: 28-Fevereiro-2012
Emissão do Relatório: 20-Março-2012

FÍSICO-QUÍMICA

	Método	Resultado	Requisito do Cliente
			-
* Alcalinidade total	M.I.- EAM- Indicador ácido	55 mg HCO_3^-/ L	-
* Alumínio	PEFQ 24 (2008.01.01) M.I.- EAM- Eriocrómio Cianina R	< 30 µg Al/ L	-
* Amónio	PEFQ 05 (2008.01.01) M.I.- EAM- Fenato	< 0.20 mg NH_4^+/ L	-
* Cálcio	M.I.- adapt. SMEWW 2340 C. (21st ed.)	12.6 mg Ca/ L	-
* Cheiro a 25 ºC	M.I.- adapt. SMEWW 2150 B. (21st ed.)	ausente factor de diluição	-
* Cloretos	PEFQ 23 (2008.01.01) M.I.- EAM- Tiocianato de mercúrio	46 mg Cl^-/ L	-
Condutividade a 20 ºC	SMEWW 2510 B.	293 µS/ cm	-
* Cor	M.I.- adapt. SMEWW 2120 C. (21st ed.)	< 3 mg Pt-Co/ L	-
* Dureza total	M.I.- adapt. SMEWW 2340 C. (21st ed.)	93.2 mg $CaCO_3$/ L	-
* Ferro	PEFQ 18 (2010.02.01) M.I.- EAM- Ferroína	93 µg Fe/ L	-
* Magnésio	M.I.- adapt. SMEWW 2340 C. (21st ed.)	15.0 mg Mg/ L	-
* Manganês	M.I.- EAM- Indicador PAN	10 µg Mn/ L	-
* Nitratos	PEFQ 06 (2008.01.01) M.I.- EAM- Redução do cádmio	69 mg NO_3^-/ L	-
* Nitritos	PEFQ 26 (2008.01.01) M.I.- EAM- Diazotização	< 0.02 mg NO_2^-/ L	-
* Oxidabilidade	ISO 8467:1993	0.9 mg O_2/ L	-
pH (temperatura de medição)	SMEWW 4500-H^+ B.	5.9 (18) escala Sörensen (ºC)	-
* Potássio	SMEWW 3111 B. (21st ed.) - EAA chama	5.07 mg K/ L	-
* Sabor a 25 ºC	M.I.- adapt. SMEWW 2160 B. (21st ed.)	- factor de diluição água imprópria para a realização do ensaio	-
* Sódio	SMEWW 3111 B. (21st ed.) - EAA chama	46 mg Na/ L	-
* Sulfatos	PEFQ 22 (2008.01.01) M.I.- EAM- Cloreto de bário	15 mg SO_4^{2-}/ L	-

O presente documento não deve ser reproduzido, a não ser na integra, sem acordo escrito do Laboratório. Os resultados apresentados referem-se apenas ao item ensaiado.
O Laboratório está disponível para esclarecimentos técnicos no âmbito do trabalho executado. A amostragem não se encontra incluída no âmbito da acreditação.
Os resultados expressos com o prefixo '<' são inferiores ao limite de quantificação do respectivo método. "*SMEWW*" - *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21ªEd.*

MicroChem - Ensaios e Análises Técnicas, Lda - Sociedade por quotas registada na 3ª Conservatória do Registo Comercial do Porto sob o número 4138, com o Capital Social de 10.000€, NIPC 507 797 400
Centro Empresarial Lionesa | Rua da Lionesa n.º 446, G 13 | 4465-671 Leça do Balio | Tel.: 229 028 064 | Fax: 229 023 192 | www.microchem.pt

1ª Via

Data de Impressão: 20-03-2012

RELATÓRIO DE ENSAIO

120228039

43760

Matriz:	Água natural	**Colheita efectuada por:**	Ciente
Especificação:	Água de poço	**Data da Colheita:**	27-Fevereiro-2012 17:00
Local de Colheita:	Directamente do poço (São)	**Data de Recepção:**	28-Fevereiro-2012 16:50
Informação adicional:	PA-11	**Data de Início de Ensaio:**	28-Fevereiro-2012
Requisição N.º:	686id.28fev12.n01	**Emissão do Relatório:**	20-Março-2012
Notas:	-		

FÍSICO-QUÍMICA

	Método	Resultado	Requisito do Cliente
			-
* Turvação	M.I.- adapt. SMEWW 2130 B. (21st ed.)	0.31 NTU	-

* - Ensaio não acreditado

19-Março-2012
Fim do ensaio

Paula Teles
Laboratório de FÍSICO-QUÍMICA

Isabel Silva
Direcção Técnica

O presente documento não deve ser reproduzido, a não ser na integra, sem acordo escrito do Laboratório. Os resultados apresentados referem-se apenas ao item ensaiado.
O Laboratório está disponível para esclarecimentos técnicos no âmbito do trabalho executado. A amostragem não se encontra incluída no âmbito da acreditação.
Os resultados expressos com o prefixo '<' são inferiores ao limite de quantificação do respectivo método. "*SMEWW*" - *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21ªEd.*

MicroChem - Ensaios e Análises Técnicas, Lda - Sociedade por quotas registada na 3ª Conservatória do Registo Comercial do Porto sob o número 4138, com o Capital Social de 10.000€, NIPC 507 797 400
Centro Empresarial Lionesa | Rua da Lionesa n.º 446, G 13 | 4465-671 Leça do Balio | Tel.: 229 028 064 | Fax: 229 023 192 | www.microchem.pt

1ª Via

Data de Impressão: 02-03-2012

RELATÓRIO DE ENSAIO

120228040

43761

Exmo(a) Sr.(a)

CONGEO, Lda.
Rua Dr. Ribeiro de Magalhães, nº 89 - 2º esq/tr
4400-285 - São Pedro da Afurada
Vila Nova Gaia

Matriz: Água natural
Especificação: Água de furo
Local de Colheita: Directamente do furo (Cabel BT)
Informação adicional: PA-18
Requisição N.º: 686id.28fev12.n01
Notas: -

Colheita efectuada por: Ciente
Data da Colheita: 28-Fevereiro-2012 14:52
Data de Recepção: 28-Fevereiro-2012 16:50
Data de Início de Ensaio: 28-Fevereiro-2012
Emissão do Relatório: 02-Março-2012

MICROBIOLOGIA

	Método	Resultado	Requisito do Cliente
			-
Microrganismos a 36 ºC	ISO 6222:1999	43 ufc/ mL	-
Microrganismos a 22 ºC	ISO 6222:1999	21 ufc/ mL	-
Bactérias coliformes	PEM 02 (2011.04.06 - ISO/CD 9308-1:2010)	0 ufc/ 100 mL	-
Escherichia coli	PEM 02 (2011.04.06 - ISO/CD 9308-1:2010)	0 ufc/ 100 mL	-
Clostridium perfringens	EPA 600:1996	0 ufc/ 100 mL	-

Sara Rocha
Laboratório de MICROBIOLOGIA

02-Março-2012
Fim do ensaio

Sílvia Silva
Direcção Técnica

O presente documento não deve ser reproduzido, a não ser na integra, sem acordo escrito do Laboratório. Os resultados apresentados referem-se apenas ao item ensaiado.
O Laboratório está disponível para esclarecimentos técnicos no âmbito do trabalho executado. A amostragem não se encontra incluída no âmbito da acreditação.
Os resultados expressos com o prefixo '<' são inferiores ao limite de quantificação do respectivo método. "*SMEWW*" - *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21ªEd.*

1ª Via

Data de Impressão: 20-03-2012

RELATÓRIO DE ENSAIO

120228041

43762

Exmo(a) Sr.(a)

CONGEO, Lda.
Rua Dr. Ribeiro de Magalhães, nº 89 - 2º esq/tr
4400-285 - São Pedro da Afurada
Vila Nova Gaia

Matriz: Água natural
Especificação: Água de furo
Local de Colheita: Directamente do furo (Cabel BT)
Informação adicional: PA-18
Requisição N.º: 686id.28fev12.n01
Notas: -

Colheita efectuada por: Ciente
Data da Colheita: 28-Fevereiro-2012 14:52
Data de Recepção: 28-Fevereiro-2012 16:50
Data de Início de Ensaio: 28-Fevereiro-2012
Emissão do Relatório: 20-Março-2012

FÍSICO-QUÍMICA

	Método	Resultado	Requisito do Cliente
			-
* Alcalinidade total	M.I.- EAM- Indicador ácido	77 mg HCO_3^-/ L	-
* Alumínio	PEFQ 24 (2008.01.01) M.I.- EAM- Eriocrómio Cianina R	< 30 µg Al/ L	-
* Amónio	PEFQ 05 (2008.01.01) M.I.- EAM- Fenato	< 0.20 mg NH_4^+/ L	-
* Cálcio	M.I.- adapt. SMEWW 2340 C. (21st ed.)	4.00 mg Ca/ L	-
* Cheiro a 25 ºC	M.I.- adapt. SMEWW 2150 B. (21st ed.)	ausente factor de diluição	-
* Cloretos	PEFQ 23 (2008.01.01) M.I.- EAM- Tiocianato de mercúrio	21 mg Cl^-/ L	-
Condutividade a 20 ºC	SMEWW 2510 B.	156 µS/ cm	-
* Cor	M.I.- adapt. SMEWW 2120 C. (21st ed.)	< 3 mg Pt-Co/ L	-
* Dureza total	M.I.- adapt. SMEWW 2340 C. (21st ed.)	72.6 mg $CaCO_3$/ L	-
* Ferro	PEFQ 18 (2010.02.01) M.I.- EAM- Ferroína	193 µg Fe/ L	-
* Magnésio	M.I.- adapt. SMEWW 2340 C. (21st ed.)	15.2 mg Mg/ L	-
* Manganês	M.I.- EAM- Indicador PAN	77 µg Mn/ L	-
* Nitratos	PEFQ 06 (2008.01.01) M.I.- EAM- Redução do cádmio	< 5 mg NO_3^-/ L	-
* Nitritos	PEFQ 26 (2008.01.01) M.I.- EAM- Diazotização	< 0.02 mg NO_2^-/ L	-
* Oxidabilidade	ISO 8467:1993	0.7 mg O_2/ L	-
pH (temperatura de medição)	SMEWW 4500-H^+ B.	6.7 (19) escala Sörensen (ºC)	-
* Potássio	SMEWW 3111 B. (21st ed.) - EAA chama	1.96 mg K/ L	-
* Sabor a 25 ºC	M.I.- adapt. SMEWW 2160 B. (21st ed.)	ausente factor de diluição	-
* Sódio	SMEWW 3111 B. (21st ed.) - EAA chama	306 mg Na/ L	-
* Sulfatos	PEFQ 22 (2008.01.01) M.I.- EAM- Cloreto de bário	< 10 mg SO_4^{2-}/ L	-
* Turvação	M.I.- adapt. SMEWW 2130 B. (21st ed.)	1.70 NTU	-

O presente documento não deve ser reproduzido, a não ser na integra, sem acordo escrito do Laboratório. Os resultados apresentados referem-se apenas ao item ensaiado.
O Laboratório está disponível para esclarecimentos técnicos no âmbito do trabalho executado. A amostragem não se encontra incluída no âmbito da acreditação.
Os resultados expressos com o prefixo '<' são inferiores ao limite de quantificação do respectivo método. "*SMEWW*" - *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21ªEd.*

MicroChem - Ensaios e Análises Técnicas, Lda - Sociedade por quotas registada na 3ª Conservatória do Registo Comercial do Porto sob o número 4138, com o Capital Social de 10.000€, NIPC 507 797 400
Centro Empresarial Lionesa | Rua da Lionesa n.º 446, G 13 | 4465-671 Leça do Balio | Tel.: 229 028 064 | Fax: 229 023 192 | www.microchem.pt

1ª Via

Data de Impressão: 20-03-2012

RELATÓRIO DE ENSAIO

120228041

43762

Matriz:	Água natural	**Colheita efectuada por:**	Ciente
Especificação:	Água de furo	**Data da Colheita:**	28-Fevereiro-2012 14:52
Local de Colheita:	Directamente do furo (Cabel BT)	**Data de Recepção:**	28-Fevereiro-2012 16:50
Informação adicional:	PA-18	**Data de Início de Ensaio:**	28-Fevereiro-2012
Requisição N.º:	686id.28fev12.n01	**Emissão do Relatório:**	20-Março-2012
Notas:	-		

FÍSICO-QUÍMICA

* - Ensaio não acreditado

Paula Teles
Laboratório de FÍSICO-QUÍMICA

19-Março-2012
Fim do ensaio

Isabel Silva
Direcção Técnica

O presente documento não deve ser reproduzido, a não ser na integra, sem acordo escrito do Laboratório. Os resultados apresentados referem-se apenas ao item ensaiado.
O Laboratório está disponível para esclarecimentos técnicos no âmbito do trabalho executado. A amostragem não se encontra incluída no âmbito da acreditação.
Os resultados expressos com o prefixo '<' são inferiores ao limite de quantificação do respectivo método. "*SMEWW*" - *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21ªEd.*

MicroChem - Ensaios e Análises Técnicas, Lda - Sociedade por quotas registada na 3ª Conservatória do Registo Comercial do Porto sob o número 4138, com o Capital Social de 10.000€, NIPC 507 797 400
Centro Empresarial Lionesa | Rua da Lionesa n.º 446, G 13 | 4465-671 Leça do Balio | Tel.: 229 028 064 | Fax: 229 023 192 | www.microchem.pt

IV

Descritor Arqueologia e Património,

Unidade Industrial Cabelte

Realizado por Arqueologia e Património, Lda.

ricardo teixeira & vítor fonseca, arqueologia lda.

ARQUEOLOGIA E PATRIMÓNIO

www.arqueologiaepatrimonio.pt

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

Unidade Industrial Cabelte
Vila Nova de Famalicão 2012





Copyright © arqueologia e património
Matosinhos 201

FICHA **TÉCNICA**

Ricardo Teixeira & Vítor Fonseca, Arqueologia Lda.

PROJETO
176

Coordenação Geral
Ricardo Teixeira, Arqueólogo, mestre em arqueologia
Vítor Fonseca, Arqueólogo

Coordenação
Teresa Silva, Arqueóloga, Pós graduada em Museologia

Direção
Liliana Barbosa, Arqueóloga

Trabalho de Campo

Liliana Barbosa
Pedro Maia, Técnico Superior de Gestão do Património

Fotografia
Pedro Maia

Trabalho de Gabinete

Relatório
Liliana Barbosa

Desenho Gráfico
Rui Oliveira, Licenciado em Artes Plásticas - Pintura

Revisão de Texto
Pedro Maia

Data
25 de Maio de 2012

www.arqueologiaepatrimonio.pt

ÍNDICE

1.Introdução....7
2.Localização do Projeto....9
3.Metodologia de Estudo....11
4.Caracterização da Situação de Referência....13
4.1.Resultado da Pesquisa....13
4.2.Condições de Execução do Trabalho de Campo....13
4.3.Informações Complementares ao Estado do Solo....14
5.Identificação e Avaliação de Impactes....15
6.Medidas de Mitigação de Carácter Geral....17
7.Lacunas de Informação....19
8.Conclusões....21
9.Bibliografia....23

Anexos

I. Planta da Unidade Industrial – Instalações Existentes....
II. Planta das Alterações Previstas ....
III. Ficha de Trabalho Arqueológico....

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi realizado por solicitação da firma C.P.A. - Consultadoria e Projetos do Ambiente, Lda., inserindo-se no Estudo de Impacte Ambiental do projeto de alterações construtivas previstas para o edifício da Unidade Industrial Cabelte.

O projeto previsto para esta unidade fabril, cuja atividade se centra na produção de cabos de energia de baixa tensão, prevê a alteração das instalações industriais de forma a incorporar a produção de fio máquina (varão) de alumínio. Neste sentido, está prevista a instalação de uma linha "CCR" de transformação de alumínio e a instalação de uma ponte rolante elevatória com capacidade para 5 toneladas de carga.

Estas alterações implicam a reconversão do layout fabril instalado e a adaptação interna da unidade existente, sendo que a implementação do projeto cingir-se-à apenas a um dos três sectores da nave de produção, numa área total de 1000m2, não estando portanto prevista a necessidade de afetação de quaisquer áreas exteriores ao referido edifício.

O projeto de alteração da unidade industrial prevê dois níveis distintos de ação: o primeiro, no qual está prevista a intervenção ao nível do piso térreo, fundações e cobertura, relativas à instalação de linha "CCR"; e o segundo que incluirá as intervenções ao nível da estrutura vertical, respeitantes à instalação da ponte rolante.

Posto isto, e no que concerne às alterações previstas, apenas parte da primeira ação é relevante para a realização do presente estudo - intervenção ao nível do piso térreo, fundações - pois é a única que poderá desencadear algum impacte negativo sobre o património eventualmente existente, uma vez que implica a realização de desaterros ao nível do subsolo.

Esta intervenção prevê as seguintes ações:

- demolição e escavação do piso existente, segundo layout específico do equipamento, estando prevista a escavação de dois reservatórios com 3x3m e 4x4m por 4,5m e 2,5m de profundidade, respetivamente;

- rebaixamento do pavimento para a instalação de alguns componentes da linha de transformação com 2,5 e 2,0m de profundidade, aproximadamente;

- construção / reforço das sapatas de 16 pilares.

A área da intervenção do projeto situa-se no lugar de Sam, freguesia de Ribeirão, concelho de Vila Nova de Famalicão, distrito de Braga.

No que diz respeito à sensibilidade patrimonial da área de intervenção do projeto, que se encontra em fase de execução, é de referir que após a consulta do Plano Diretor Municipal (P.D.M.) de Vila Nova de Famalicão – Carta de Condicionantes – pudemos verificar que não se encontram estabelecidas quaisquer condicionantes ao património arqueológico e arquitetónico.

O estudo visou a identificação e caracterização dos valores arqueológicos ou patrimoniais presentes na área de intervenção do projeto e sua envolvente próxima, de forma a avaliar o impacte do projeto e propor as medidas de minimização adequadas.

2. LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

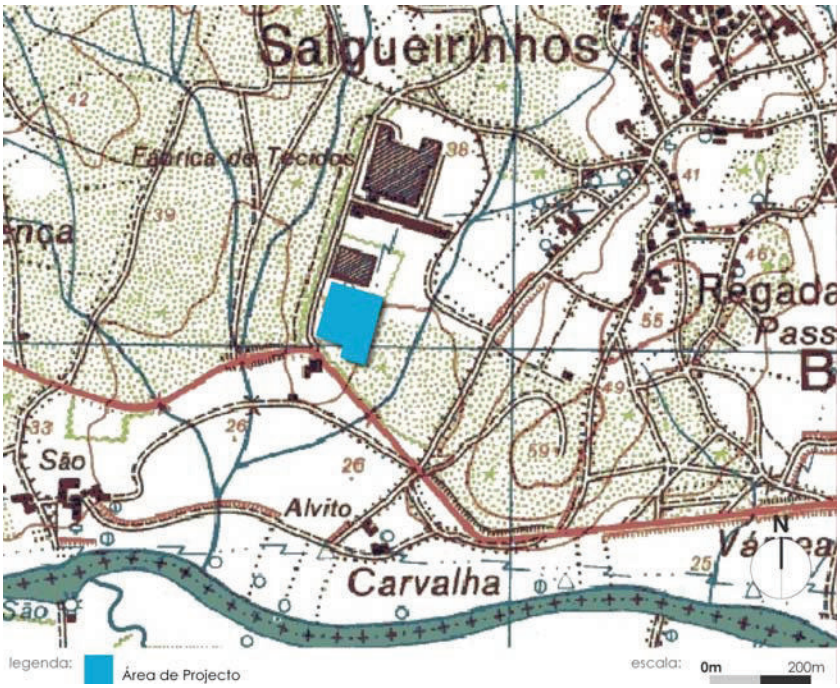


Fig. 1: Localização do projeto na C.M. 1:25000 nº 97.



Fig. 2: Localigação do projeto na fotografia aérea (Google Earth).

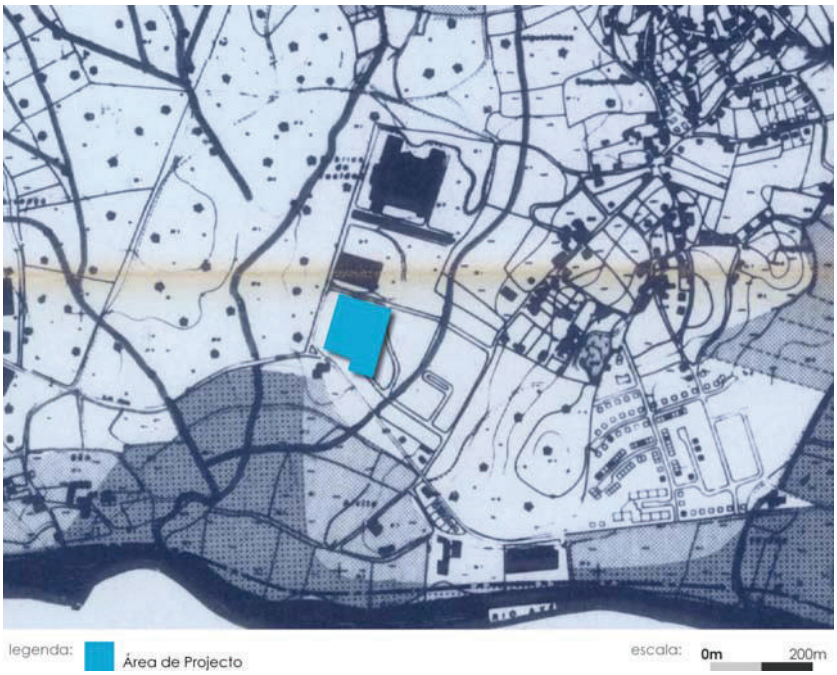


Fig. 3: Localização do projeto na Carta de condicionantes do PDM de Vila Nova de Famalicão (1994).

3. METODOLOGIA DE ESTUDO

Após a solicitação do pedido de autorização junto do IGESPAR (Instituto de Gestão do Património Arquitetónico e Arqueológico), a elaboração deste estudo processou-se de acordo com as fases e metodologias previstas:

Fase 1 – Recolha e análise de documentação e bibliografia:

a) Levantamento bibliográfico e documental;

b) Consulta das bases de dados de entidades oficiais;

IGESPAR- pesquisa do património imóvel e do património arqueológico (endovélico) para a freguesia de Ribeirão, concelho de Vila Nova de Famalicão;

SIPA (Sistema de Informação para o Património Arquitetónico) – pesquisa do património arquitetónico para a freguesia de Ribeirão, concelho de Vila Nova de Famalicão;

c) Análise da cartografia, tendo em consideração os aspetos toponímicos, geomorfológicos e geológicos;

d) Análise da fotografia aérea;

e) Análise das peças escritas e desenhadas relativas ao Projeto;

f) Consulta do PDM, nomeadamente da planta de ordenamento e da carta de condicionantes onde se assinala o património arquitetónico e arqueológico inventariado, classificado e em vias de classificação.

g) Consulta das entidades locais.

Fase 2 – Trabalho de prospeção de Campo

a) Inquérito e recolha de informação oral de elementos indiciadores de locais com eventual interesse arqueológico na área do Projeto;

b) Visita à área de afetação do projeto, impermeabilizada por piso de cimento.

Fase 3 – Sistematização da informação e elaboração do relatório de EIA: tratamento dos dados recolhidos durante os levantamentos prévios e o trabalho de campo.

4. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

4.1. Resultado da Pesquisa

Após a consulta bibliográfica e das bases de dados dos sites oficiais foi possível constatar que, à data da realização do presente estudo, não havia qualquer referência à existência de vestígios arqueológicos ou elementos patrimoniais conhecidos na área de intervenção do projeto ou envolvente próxima.

4.2. Condições de Execução do Trabalho de Campo

Tal como foi referido, o projeto de alteração da Unidade Industrial Cabelte não implica a afetação de quaisquer áreas para além de um dos três setores do interior da nave. Neste sentido, não está prevista qualquer tipo de afetação sobre a área envolvente do edifício.

No que toca à área de afetação direta do projeto, esta encontrava-se impermeabilizada por piso de cimento aquando do momento da visita, não sendo desta forma possível aferir da possibilidade de existência de eventuais vestígios arqueológicos no local.



Fig. 4: Vista geral da nave 1 – vista Poente – Nascente.



Fig. 5: Vista da área de intervenção.




Fig. 6 e 7 : Vista da área de intervenção.

4.3. Informações Complementares ao Estado do Solo

Embora não tenha sido possível observar a superfície do solo ou qualquer corte estratigráfico que permitisse avaliar a estratigrafia do local, foram fornecidas pelo cliente imagens do momento da construção do edifício atual nas quais se podem observar duas ações de regularização do solo: a primeira, de remoção da camada vegetal, e a segunda, de criação de uma plataforma com recurso à colocação de um nível de aterro composto por saibro com cerca de 2 metros de altura.



Fig. 8: Remoção do depósito vegetal.



Fig. 9: Nível de aterro.

5. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES

No decorrer do presente estudo não foram identificados quaisquer impactes sobre o património na área de incidência direta ou indireta do projeto.

De facto, para além de não existirem referências à existência de quaisquer elementos de interesse patrimonial e /ou arqueológico na área de incidência direta ou indireta do projeto, também não foram registadas quaisquer ocorrências patrimoniais no decorrer do trabalho de campo. Paralelamente, são de referir os registos fotográficos fornecidos pelo cliente, que documentam a realização de duas ações de regularização do solo no momento de construção do edifício da unidade industrial: a primeira, de remoção do solo vegetal, e a segunda, de criação de um depósito de aterro com cerca de dois metros de altura. Desta forma, é de prever que a grande maioria das ações de desaterro previstas pela obra de reconversão da unidade industrial venha a afetar sobretudo o depósito de aterro criado aquando da construção do edifício existente, sendo portanto ínfima a possibilidade de afetação de algum vestígio arqueológico eventualmente existente na área do projeto.

6. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DE CARÁCTER GERAL

Tendo em consideração que não existe qualquer referência à existência de elementos de interesse patrimonial e /ou arqueológico na área de incidência direta ou indireta do projeto, que não foi registado qualquer achado no decorrer do trabalho de campo e que a área de implantação do edifício foi aterrada por um depósito com cerca de 2 metros de altura, prevendo-se que as ações de desaterro afetem sobretudo este depósito, considera-se que não está em risco a destruição de vestígios arqueológicos eventualmente presentes na área do projeto, motivo pelo qual não se propõe nenhuma medida de minimização de carácter geral ou específico.

7. LACUNAS DE INFORMAÇÃO

As lacunas informativas decorrem dos condicionalismos da prospeção de campo, associadas ao estado do solo, expostas no respetivo capítulo, e das que são inerentes à própria natureza do património arqueológico, cuja presença e importância nem sempre é percetível a partir dos vestígios da superfície do solo.

8. CONCLUSÕES

No decorrer do presente trabalho não foram identificados quaisquer elementos de interesse arqueológico ou patrimonial, acrescentando-se o facto de não haver referências bibliográficas ou algum registo nas bases de dados dos sites oficiais à existência de elementos patrimoniais na área do projeto e envolvente próxima.

Neste sentido, e tendo em consideração as informações fornecidas pelo cliente, que demonstram a criação de um depósito de aterro com cerca de dois metros de altura, colocado na área de implantação do edifício, depósito sobre o qual se farão a maioria dos desaterros previstos pelo projeto, considera-se que não está em risco a destruição de vestígios arqueológicos eventualmente presentes na área do projeto, motivo pelo qual não se propõe nenhuma medida de minimização de carácter geral ou específico.

9. BIBLIOGRAFIA

Cartografia

Carta Militar de Portugal, Esc. 1:25000, Folha 97, Porto, Instituto Geográfico do Exército

Consulta internet

Regulamento do Plano Diretor Municipal de Vila Nova de Famalicão, Resolução do Conselho de Ministros nº 82/94 – disponível em: http://www.vilanovadefamalicao.org/_plano_director_municipal

Carta de Condicionantes do PDM de Vila Nova de Famalicão – 1994;

Carta de Ordenamento do PDM de Vila Nova de Famalicão – 1994;

Google maps – pesquisa para a freguesia de Ribeirão, Vila Nova de Famalicão: http://maps.google.pt/

PORTUGAL. Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico - Endovélico [Em linha]. Lisboa: IGESPAR, 2012. [Consult. Março 2012]. Disponível em WWW: <URL:http://www.igespar.pt>.

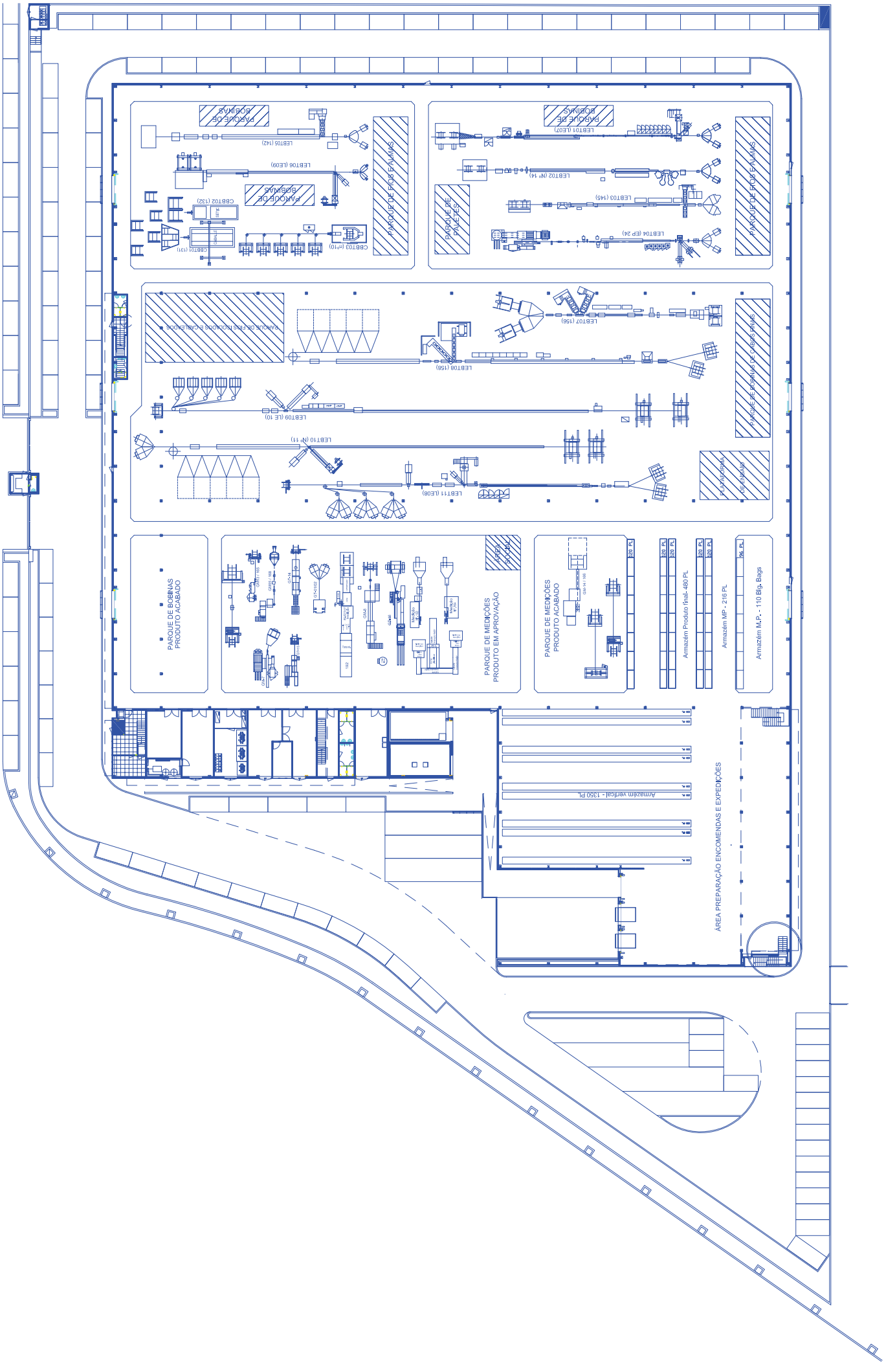
PORTUGAL. Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico - Património Imóvel [Em linha]. Lisboa: IGESPAR, 2012. [Consult. Janeiro 2012]. Disponível em WWW:<URL:http://www.igespar.pt>.

PORTUGAL. Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana - SIPA - Sistema de Informação para o Património Arquitectónico [Em linha]. Lisboa: IHRU, 2012. [Consult. Janeiro 2012]. Disponível em WWW: <URL:http://www.monumentos.pt>.

PORTUGAL. Câmara Municipal de Gavião [Consult. Janeiro 2012]. Disponível em http://www.cm-vnfamalicao.pt/

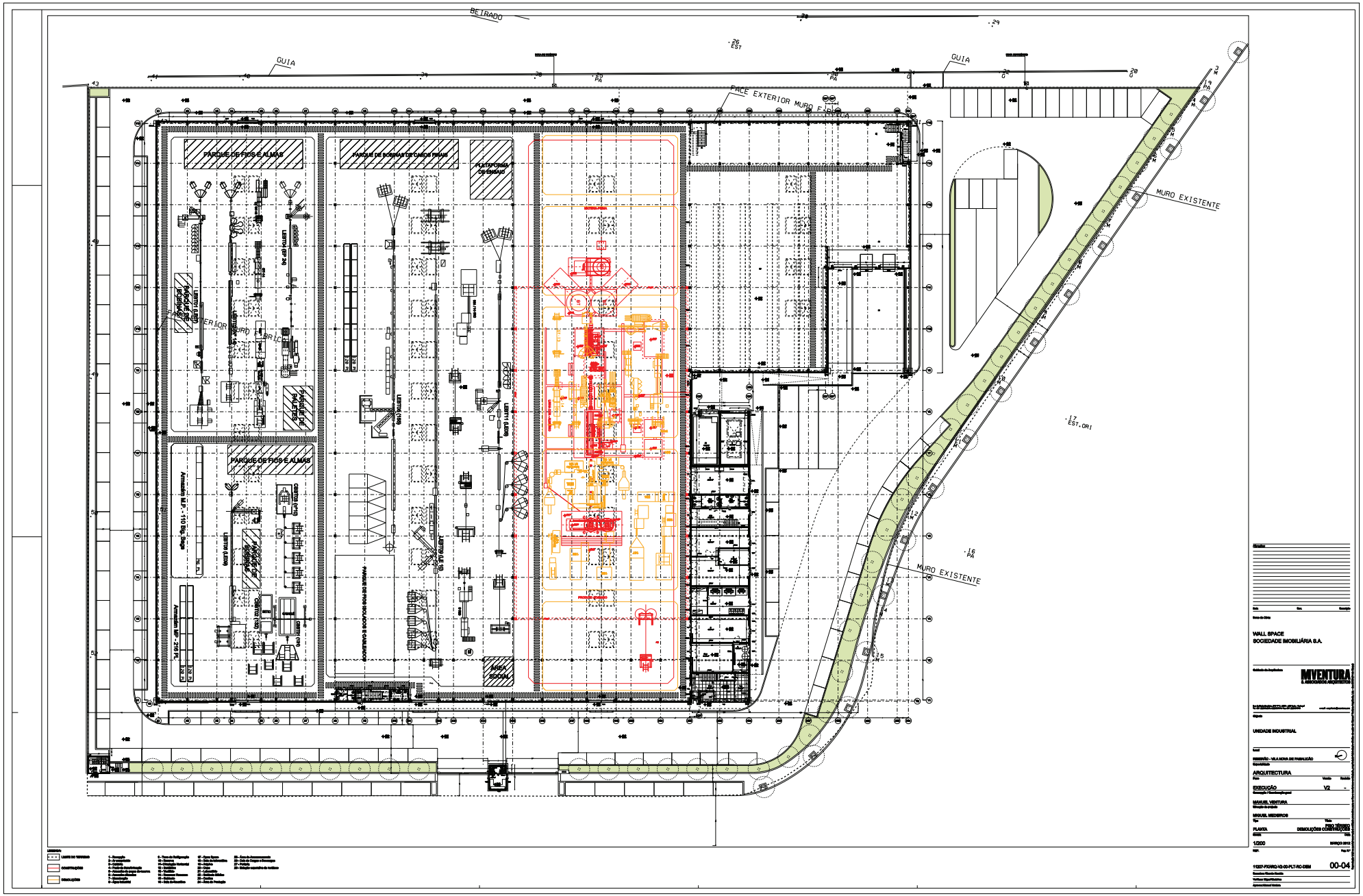
ANEXOS

I. Planta da Unidade Industrial – Instalações Existentes


PARQUE DE FIOS E FILMES
PARQUE DE PALETES
PARQUE DE BOBINAS PRODUTO ACABADO
PARQUE DE MEDIÇÕES PRODUTO EM APROVAÇÃO
PARQUE DE MEDIÇÕES PRODUTO ACABADO
Armazém Produto final - 480 PL
Armazém MP - 216 PL
Armazém M.P. - 110 Big- Bags
AREA PREPARAÇÃO ENCOMENDAS E EXPEDIÇÕES
Armazém vertical - 1350 PL

ANEXOS

II. Planta das Alterações Previstas


BEIRADO
GUIA
GUIA
FACE EXTERIOR MURO FABRICA
MURO EXISTENTE
MURO EXISTENTE
PARQUE DE FIOS E ALMAS
PARQUE DE BOBINAS DE CABOS PRIAM
PLATAFORMA DE CARGAS
PARQUE DE FIOS E ALMAS
PARQUE DE BOBINAS
PARQUE DE PALETES
PARQUE DE FIOS E ALMAS
Armazém M.P. - 110 Pal. Bloco
Armazém MP - 216 Pal.
PARQUE DE PRODUÇÕES ESMALTADOS
AREA EDIFICADA
LIMITE (Leg)
LIMITE (LE 10)
17 EST. OR1
16 PA
25 PA
26 EST
29
WALL SPACE
SOCIEDADE IMOBILIÁRIA S.A.
MVENTURA
ARQUITECTOS ASSOCIADOS
UNIDADE INDUSTRIAL
ARQUITECTURA
EXECUÇÃO
V2
MANUEL VENTURA
MIGUEL MEDEIROS
PLANTA
DEMOLIÇÕES E CONSTRUÇÕES
1/200
MARÇO 2012
1307-ROARQ-10-00-PLT-RC-DEM
00-04

ANEXOS

III. Ficha de Trabalho Arqueológico

PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS
Secretaria de Estado da Cultura

igespar
INSTITUTO DE GESTÃO DO PATRIMÓNIO ARQUITECTÓNICO E ARQUEOLÓGICO

Ficha de Sítio/Trabalho Arqueológico

(para acompanhar o relatório)

Sítio Arqueológico

Designação

Unidade Industrial Cabelte

Distrito: Braga | Concelho: Vila Nova de Famalicão

Freguesia: Ribeirão | Lugar: Sam

C.M.P. 1:25.000 folha n.º: 97 | Altitude (m):

Coordenada X: | Coordenada Y:

Tipo de sítio *:

Período cronológico *:

Descrição do sítio (15 linhas)

O projeto previsto para esta unidade fabril, cuja atividade se centra na produção de cabos de energia de baixa tensão, prevê a alteração das instalações industriais de forma a incorporar a produção de fio máquina (varão) de alumínio. Neste sentido, está prevista a instalação de uma linha "CCR" de transformação de alumínio e a instalação de uma ponte rolante elevatória.
Estas alterações implicam a reconversão do layout fabril instalado e a adaptação interna da unidade existente, sendo que a implementação do projeto cingir-se-à apenas a um dos três sectores da nave de produção, numa área total de 1000m2, não estando portanto prevista a necessidade de afetação de quaisquer áreas exteriores ao referido edifício.
O projeto de alteração da unidade industrial prevê dois níveis distintos de ação: o primeiro, no qual está prevista a intervenção ao nível do piso térreo, fundações e cobertura, relativas à instalação de linha "CCR"; e o segundo que incluirá as intervenções ao nível da estrutura vertical, respeitantes à instalação da ponte rolante. Para o presente trabalho interessa sobretudo as ações que poderão ter algum impacte sobre o subsolo, entre as quais intervenção ao nível do piso térreo, fundações - pois é a única que poderá desencadear algum impacte negativo sobre o património eventualmente existente. Esta intervenção prevê a demolição e escavação do piso existente, segundo layout específico do equipamento, estando prevista a escavação de dois reservatórios com cerca de 3x3m e 4x4m por 4,5 e 2,5m de profundidade, respetivamente; rebaixamento do pavimento para a instalação de alguns componentes da linha de transformação com 2,5 e 2,0m de profundidade, aproximadamente;
construção / reforço das sapatas de 16 pilares.
No que diz respeito à sensibilidade patrimonial da área de intervenção do projeto, que se encontra em fase de execução, é de referir que após a consulta do Plano Diretor Municipal (P.D.M.) de Vila Nova de Famalicão – Carta de Condicionantes – pudemos verificar que não se encontram estabelecidas quaisquer condicionantes ao património arqueológico e arquitetónico.

Bibliografia

Cartografia
Carta Militar de Portugal, Esc. 1:25000, Folha 97, Porto, Instituto Geográfico do Exército
Consulta Net
Regulamento do Plano Diretor Municipal de Vila Nova de Famalicão, Resolução do Conselho de Ministros n° 82/94 – disponível em: http://www.vilanovadefamalicao.org/_plano_director_municipal
Carta de Condicionantes do PDM de Vila Nova de Famalicão – 1994;
Carta de Ordenamento do PDM de Vila Nova de Famalicão – 1994;
Google maps – pesquisa para a freguesia de Ribeirão, Vila Nova de Famalicão: http://maps.google.pt/
PORTUGAL 2012
PORTUGAL. Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico - Endovélico [Em linha]. Lisboa: IGESPAR, 2012. [Consult. Março 2012]. Disponível em WWW: <URL:http://www.igespar.pt>.
PORTUGAL. Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico - Património Imóvel [Em linha]. Lisboa: IGESPAR, 2012. [Consult. Janeiro 2012]. Disponível em WWW:<URL:http://www.igespar.pt>.
PORTUGAL. Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana - SIPA - Sistema de Informação para o Património Arquitectónico [Em linha]. Lisboa: IHRU, 2012. [Consult. Janeiro 2012]. Disponível em WWW: <URL: http://www.monumentos.pt>.
PORTUGAL. Câmara Municipal de Gavião [Consult. Janeiro 2012]. Disponível em http://www.cm-vnfamalicao.pt/

Proprietários:

Classificação *:

Decreto:

Estado de conservação *: | Uso do solo *:

Ameaças *: | Protecção/Vigilância *:

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO. Essa lista poderá ser consultada em: www.igespar.pt

Acessos

Avenida da Indústria.

Descrição do Espólio

Não foi identificado espólio.

Local de depósito

Trabalho Arqueológico Anual

Arqueólogo responsável: Liliana Mónica Moreira Rodrigues Barbosa

Tipo de trabalho *: Prospeção

Datas: de início: 2012 05 25 de fim: 2012 05 25 duração (em dias): 1

Projecto de Investigação

Objectivos (10 linhas)

O estudo visou a identificação e caracterização dos valores arqueológicos ou patrimoniais presentes na área de intervenção do projeto e sua envolvente próxima, de forma a avaliar o impacte do projeto e propor as medidas de minimização adequadas.

Resultados (15 linhas)

No decorrer do presente trabalho não foram identificados quaisquer elementos de interesse arqueológico ou patrimonial, acrescentando-se o facto de não haver referências bibliográficas ou algum registo nas bases de dados dos sites oficiais à existência de elementos patrimoniais na área do projeto e envolvente próxima.
Neste sentido, e tendo em consideração as informações fornecidas pelo cliente, que demonstram a criação de um depósito de aterro com cerca de dois metros de altura, colocado na área de implantação do edifício, depósito sobre o qual se farão a maioria dos desaterros previstos pelo projeto, considera-se que não está em risco a destruição de vestígios arqueológicos eventualmente presentes na área do projeto, motivo pelo qual não se propõe nenhuma medida de minimização de carácter geral ou específico.

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO. Essa lista poderá ser consultada em: www.igespar.pt