



IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES DE EMISSÃO

UNIDADE FABRIL DE ADUBOS DE ALVERCA

Janeiro de 2022

Índice Geral:

1.	IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS DE EMISSÕES PONTUAIS.....	3
1.1.	Regime de funcionamento	4
1.2.	Localização das Fontes Pontuais	4
1.3.	Demonstração da adequabilidade das alturas das chaminés	4
2.	IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS DE EMISSÕES DIFUSAS.....	5
2.1.	Odores Incómodos ou Nocivos	6
3.	MEDIDAS DE REDUÇÃO/TRATAMENTO DAS EMISSÕES	7

Índice de Tabelas:

Tabela 1- Identificação das Fontes Pontuais.....	4
Tabela 2 - Tabela 2 – Identificação das Fontes Difusas.....	5

Índice de Anexos:

Anexo 1 - Localização e Identificação das Fontes Pontuais	11
Anexo 2 - Estudo da dispersão de poluentes na atmosfera.....	12
Anexo 3 - Estudo da conformidade legal da altura das chaminés e altura das tomas.....	13
Anexo 4 - Localização e Identificação das Fontes de emissão Difusas.....	14

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES DE EMISSÃO

1. IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS DE EMISSÕES PONTUAIS

As fontes pontuais de emissões para a atmosfera associadas ao processo produtivo da ADP-Fertilizantes encontram-se discriminadas na tabela seguinte e identificadas de **FF1 a FF19**, num total de 15 fontes pontuais.

Fonte	Potência térmica (MWth)	Fonte	Unidade ou Actividade	Poluentes	Tratamento
FF1	8.372	Caldeira Produção de Vapor- CA407	Central de Vapor (U-400)	NOx, COV	Sem tratamento
FF2	8.372	Caldeira Produção de Vapor – CA408	Central de Vapor (U-400)	NOx, COV	Sem tratamento
FF3	8.139	Caldeira Produção de Vapor – CA409	Central de Vapor (U-400)	NOx, COV	Sem tratamento
FF4	---	Purga de Gases	Produção de Ácido Nítrico (U-060)	NO _x , NH ₃ , N ₂ O	Tecnologia SCR para abatimento de NOx Tratamento secundário de gases de N ₂ O
FF5	0.126	Exaustão do ar	Moagem de Calcário (U-200)	PTS, NO _x , COV	Filtro de mangas
FF6	0.126	Exaustão do ar	Moagem de Calcário (U-200)	PTS, NO _x , COV	Filtro de mangas
FF7	---	Fabrico de Nitrato de Amónio	Produção de Adubos Nitroamoniacaís (U-270)	NH ₃	Sem tratamento
FF10	---	Secagem	Produção de Adubos Nitroamoniacaís (U-220)	PTS, NH ₃	Bateria de clicones/despoeiradores
FF11	---	Arrefecimento	Produção de Adubos Nitroamoniacaís (U-220)	PTS	Bateria de clicones
FF12	---	Arrefecimento	Produção de Adubos Nitroamoniacaís (U-220)	PTS	Bateria de clicones
FF13	---	Arrefecimento	Produção de Adubos Nitroamoniacaís (U-220)	PTS	Bateria de clicones
FF14	---	Arrefecimento	Produção de Adubos Nitroamoniacaís (U-220)	PTS	Bateria de clicones
FF17	---	Secagem	Produção de Nitrato de Cálcio (U-1000)	PTS, HNO ₃ , NH ₃	Bateria de clicones/despoeirador e lavador de gases
FF18	0.204	Exaustão de ar	Ensacamento - Central I	PTS, NOx, COV	Filtro de mangas
FF19	---	Exaustão gases	Produção de Adubos Líquidos (U-1120)	PTS, HNO ₃ , NOx,	Separador de gotas

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES DE EMISSÃO

Tabela 1- Identificação das Fontes Pontuais

As fontes pontuais são caracterizadas com uma periodicidade semestral, de acordo com a legislação e com a Licença Ambiental nº 173/1.0/2015. Esta caracterização é efectuada por organismo competente para o efeito, acreditado pelo IPAC, através de medições que utilizam métodos normalizados ou aceites, da Environmental Protection Agency (EPA).

1.1. Regime de funcionamento

O regime de emissão depende do funcionamento das várias unidades. As fontes de emissão FF4, FF7, FF10, FF11, FF12, FF13, FF14, FF17, apresentam um regime de emissão contínuo.

As fontes de emissão relacionadas com as caldeiras da Central de Vapor, com a Moagem de Calcário e com a Central I de Ensacamento apresentam um regime de emissão associado ao funcionamento dos equipamentos a que estão associados – em situação normal, encontram-se em funcionamento apenas 2 caldeiras, 1 linha de moagem, e a Central I de Ensacamento tem um regime de funcionamento normal de 5 dias/semana.

A fonte de emissão FF19 apresenta um regime de emissão esporádico, pois a produção de adubos líquidos é sazonal e apenas é utilizada a fonte de emissão quando se produz solução de nitrato de magnésio.

1.2. Localização das Fontes Pontuais

A localização das Fontes Pontuais encontra-se descrita na planta 0-18985 A, Fontes Pontuais – Localização e Identificação, no Anexo 1.

1.3. Demonstração da adequabilidade das alturas das chaminés

Em 2021 foi efectuado novo estudo da dispersão de poluentes na atmosfera (anexo 2) e estudo da conformidade legal da altura das chaminés e altura das tomas (anexo 3), que valida o não alteamento das fontes fixas dado que não se iria reflectir numa melhoria significativa da qualidade do ar ambiente. As acções de correcção e melhoria identificadas nestes estudos estão planeadas e em curso de execução.

Está previsto a realização de uma actualização do estudo da dispersão de poluentes quando estiver em funcionamento a nova Unidade de Produção de Nitrato de Cálcio (U-1050) e após a conclusão do estudo da avaliação da redução de emissões de NH_3 e HNO_3 nas fontes FF7 e FF17.

2. IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS DE EMISSÕES DIFUSAS

A instalação da ADP-Fertilizantes possui fontes de emissões difusas para a atmosfera nas diferentes fases do seu processo produtivo, nomeadamente na moagem, na produção e no armazenamento de produtos. As emissões difusas são de difícil quantificação encontrando-se, no entanto, devidamente identificadas de **ED1 a ED19**, de acordo com a tabela seguinte e cuja localização se encontra na planta 0-19083 - Fontes de emissão Difusas – Localização e Identificação, no Anexo 4.

Fonte	Área de Actividade/Processo	Regime de emissão	Poluentes
ED1	Purgas do desgaseificador/U-060	Contínuo	NH ₃
ED2	Limpeza de Equipamentos/Oficina Eléctrica	Esporádico	COV (solventes)
ED3	Limpeza de Equipamentos/Oficina Mecânica	Esporádico	COV (solventes)
ED4	Armazenagem de matérias-primas e produção/ U-1120	Contínuo	PTS e NO _x
ED5	Purgas de vapor contaminadas/Central de Vapor-Tratamento de Águas	Contínuo	NH ₃
ED6	Bacia de retenção dos reservatórios de HCl e NaOH/Tratamento de Águas	Contínuo	HCl
ED7	Paletizador /Central 1 Ensacamento	Esporádico	PTS e CO ₂
ED8	Limpeza de Equipamentos/Oficina Mecânica Central II	Esporádico	COV (solventes)
ED9	Armazenamento/Silo S340	Contínuo	PTS e NH ₃
ED10	Armazenamento/Silo S1372	Contínuo	PTS e NH ₃
ED11	Confecção de Alimentos/Cozinha	Esporádico	Gás natural
ED12	Purgas do desgaseificador/U-220/227/1000/1050	Contínuo	NH ₃
ED13	Ensacamento/Central III	Esporádico	PTS
ED14	Reservatório Solução de Nitrato de Amónio/U-095	Contínuo	NH ₃
ED15	Produção de Adubos – Piso 0 da U-220/227	Contínuo	NH ₃
ED16	Produção de Adubos – Piso 1 da U-220/227	Contínuo	PTS
ED17	Produção de Adubos – Piso 2 da U-220/227	Contínuo	PTS e NH ₃
ED18	Produção de Adubos – Piso 3 da U-220/227	Contínuo	PTS e NH ₃
ED19	Produção de Adubos – Piso 4 da U-220/227	Contínuo	PTS e NH ₃

Tabela 2 - Tabela 2 – Identificação das Fontes Difusas

Estas emissões, por serem de dimensão extremamente reduzida, não apresentam um grau de importância que exija a implementação de medidas preventivas ou correctivas no sentido de as eliminar. De notar que, de acordo com as avaliações de exposição a agentes químicos realizados

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES DE EMISSÃO

anualmente nos diversos locais onde ocorrem as emissões difusas, a exposição está controlada, não havendo trabalhadores expostos e, por conseguinte, não havendo libertação relevante de poluentes para a atmosfera.

2.1. Odores Incómodos ou Nocivos

A instalação da ADP-Fertilizantes possui quinze fontes fixas de emissões gasosas e dezanove fontes de emissão difusa para a atmosfera. Nos processos de produção, dada a natureza dos produtos processados, não existe libertação de gases que possam originar odores nocivos ou incómodos para o exterior.

Para além disso, é igualmente importante referir que na operação da instalação são aplicadas regras de boas práticas, nomeadamente, acondicionamento e armazenamento de resíduos industriais, tratamento de efluentes domésticos, separação e recolha diária de resíduos sólidos equiparados a urbanos, que contribuem de um modo muito significativo para minimizar a produção de possíveis odores.

Também não se detectam efeitos negativos relevantes em termos de emissões gasosas, mais especificamente no que diz respeito a possíveis odores, já que a ADP-Fertilizantes não desenvolve processos de química orgânica.

A não existência de odores nocivos ou incómodos garante a não incomodidade, quer dos colaboradores, quer das zonas habitacionais e/ou sensíveis circundantes da instalação.

3. MEDIDAS DE REDUÇÃO/TRATAMENTO DAS EMISSÕES

À excepção das emissões das caldeiras de produção de vapor (FF1, FF2 e FF3) e da chaminé de exaustão dos gases do tanque de processo da solução de nitrato de amónio (FF7), todas as fontes têm associadas linhas de tratamento descritas na Tabela 1, que constituem medidas de fim de linha consideradas MTD:

- Tecnologia SCR para tratamento dos gases de cauda da fábrica de ácido nítrico;
- Tratamento secundário do gás com efeito de estufa N_2O da fábrica de ácido nítrico;
- Filtros de mangas para tratamento dos gases da instalação de moagem de calcário;
- Baterias de ciclones para tratamento dos gases da fábrica de adubos;
- Bateria de ciclones e lavagem de gases para tratamento dos gases da fábrica de nitrato de cálcio;
- Filtro de mangas para tratamento dos gases da instalação de ensacamento;
- Separador de gotas para tratamento dos gases da instalação de adubos líquidos.

As poeiras retidas nos filtros de mangas e nos ciclones são recicladas aos processos produtivos que lhes deram origem. Assim, não se prevê qualquer impacte negativo para o solo decorrente de eventuais deposições sobre o mesmo.

As águas de lavagem dos gases da reacção e da neutralização do processo de produção de nitrato de cálcio são encaminhadas para o reactor. Assim, não se prevê qualquer impacte negativo para a água.

Relativamente às fontes FF1, FF2 e FF3, os resultados obtidos na monitorização, mostram que a ADP-Fertilizantes cumpre as medidas, procedimentos e obrigações legais com vista a evitar ou reduzir a níveis aceitáveis a poluição atmosférica originada pela actividade das caldeiras de geração de vapor da sua instalação.

Relativamente à fonte FF7, não existe VLE associado ao parâmetro de descarga.

A avaliação da redução de emissões de NH_3 e HNO_3 nas fontes identificadas na Licença Ambiental (FF7 e FF17), encontra-se ainda em curso. A proposta inicialmente apresentada em sede de PDA sofreu alterações e adaptações em função dos resultados obtidos dos estudos/ensaios realizados.

Em síntese:

Foi realizada a caracterização das emissões individuais em relação ao caudal e teor de amoníaco, equipamento a equipamento, de modo a poder segregar as que têm maior concentração de amoníaco.

Verificou-se que a chaminé Ch 228 (FF7), que faz a exaustão do tanque A-228 pelo ventilador V-228, tem uma concentração de amoníaco alta, mas um caudal baixo, assim foi decidido juntar a corrente da chaminé Ch228 à corrente da Ch1017 (FF17). Esta chaminé tem um caudal muito mais elevado mas tem um teor de amoníaco muito baixo de modo que a combinação das 2 correntes permitiria o seu tratamento simultâneo. O efluente resultante seria lavado na actual

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES DE EMISSÃO

torre de lavagem To-1017, que já faz o tratamento dos gases provenientes do processo de reacção, neutralização e secagem de nitrato de cálcio, antes de serem enviados para a chaminé Ch-1017 (FF17). Este projecto foi realizado após a paragem anual de 2019, que decorreu ente Junho e Julho de 2019. Contudo os resultados não foram os pretendidos.

Face aos resultados obtidos o estudo foi reformulado. No final de 2020 procederam-se a novos ensaios para definição da melhor solução, encontrando-nos ainda a estudar uma solução complementar (que poderá passar por outra torre de lavagem). Complementarmente aguardam-se também os resultados das monitorizações na FF17 após implementação do projeto de duplicação da capacidade de produção de nitrato de cálcio.

Neste sentido, durante 2021 perspetiva-se que seja implementada uma nova solução e nova avaliação da eficácia das medidas que corresponderá ao novo estudo de dispersão.

Para minimização de emissões de amoníaco para a atmosfera, em caso de disparo das válvulas de segurança, existe na instalação uma rede de recolha associada às válvulas de segurança das linhas de amoníaco. Esta rede de recolha encontra-se ligada à Torre de Absorção, To627, que utiliza água do circuito de incêndios, absorvendo o amoníaco da corrente gasosa. Esta torre de absorção de gases amoniacaís corresponde ao equipamento referenciado como LT17 na Descrição das Linhas de Tratamento.

As fontes pontuais são caracterizadas com uma periodicidade semestral, de acordo com a legislação e com a Licença Ambiental nº 173/1.0/2015. Esta caracterização é efectuada por organismo competente para o efeito, acreditado pelo IPAC, através de medições que utilizam métodos normalizados ou aceites da Environmental Protection Agency (EPA).

Os resultados obtidos demonstram que todas as fontes fixas de emissão cumprem com os valores limite estipulados na legislação aplicável e na Licença Ambiental nº 173/1.0/2015, quer no que se refere às concentrações de poluentes emitidas, quer no que se refere aos caudais mássicos de emissão.

Não sendo necessários sistemas de monitorização em contínuo, a ADP-Fertilizantes monitoriza continuamente a emissão de N₂O no âmbito do Comércio Europeu das Licenças de Emissão e envia semestralmente os resultados para a CCDD-LVT.

De acordo com a actual legislação, não é permitida a colocação de chapéus ou de outros dispositivos similares que condicionem a boa dispersão de poluentes atmosféricos no topo de qualquer chaminé associada a processos de combustão. Na ADP-Fertilizantes não existem chaminés de combustão com estes dispositivos.

A manutenção dos equipamentos de refrigeração e ar condicionado é realizada por técnicos qualificados, pertencentes a uma empresa externa certificada. Os aparelhos de ar condicionado existentes da UFAA contêm maioritariamente os fluidos R410A e R407C. No entanto, ainda existem alguns equipamentos com R22, para os quais é mantido um plano de substituição gradual com a política de substituição imediata em caso de avaria.

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES DE EMISSÃO

As fontes de emissão difusa estão identificadas na Tabela 2. Estas emissões, por serem de dimensão extremamente reduzida, não apresentam um grau de importância que exija a implementação de medidas preventivas ou correctivas no sentido de as eliminar.

Também não se detectam efeitos negativos relevantes em termos de emissões gasosas, mais especificamente no que diz respeito a possíveis odores, pois não são processados produtos orgânicos na instalação.

Deste modo, apesar das descargas para o ar constituírem um dos principais impactes teóricos resultantes das emissões das instalações químicas, considerando o ambiente no seu todo, não são espectáveis potenciais impactes significativos decorrentes das emissões para a atmosfera da ADP-Fertilizantes.

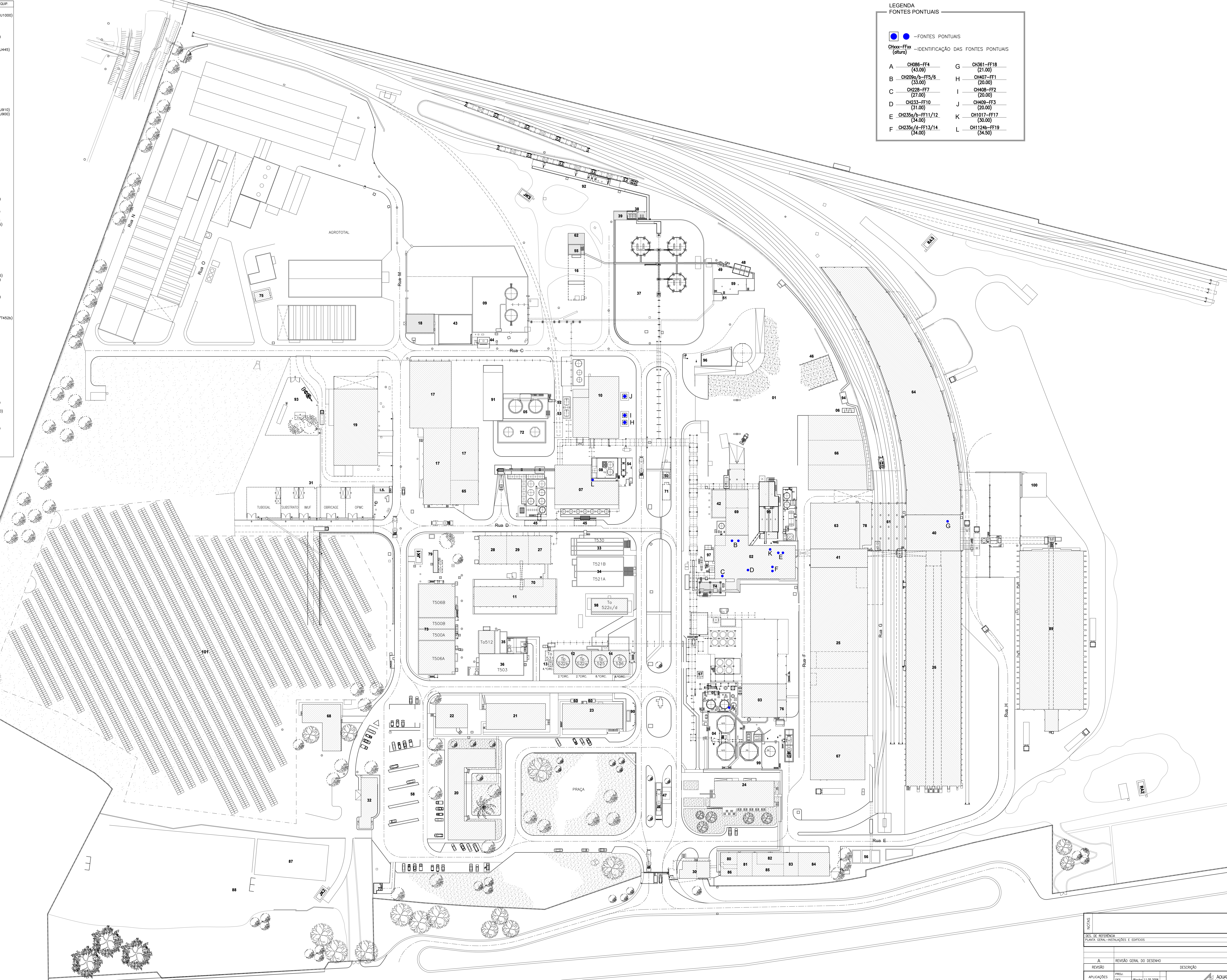
ANEXOS

Anexo 1 - Localização e Identificação das Fontes Pontais

Desenho n.º 0-18985 A

REF.	DESIGNAÇÃO	UNID./EQIP.
1	PARKING DE CALÇARÃO	(U220)
2	FABRICA DE ADUBOS	(U220/U1000)
3	FABRICA DE ACIDO NITRICO	(U060)
4	RESERVATÓRIOS DE ACIDO NITRICO 60% (T0954-T0958)	(U095)
5	RESERVATÓRIOS DE SOLUÇÃO DE NITRATO DE CALCIO	(U1431)
6	TANQUE DE SEDIMENTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAS	(U1120)
7	FABRICA DE ADUBOS LÍQUIDOS CLAROS	(U1120)
8	RESERVATÓRIOS DE ADUBOS LÍQUIDOS	(U1120)
9	DEPÓSITOS DE ÁGUAS RESÍDUAS	(U400/U445)
10	CENTRAL DE VAPOR E TRATAMENTO DE ÁGUAS	(U500)
11	CENTRAL DE BOMBAGEM	(U1427)
12	TORRES DE REFRIGERAÇÃO DO 2º CIRCUITO (T0522 A/B)	(U825)
13	BACIA E TORRE DE REFRIGERAÇÃO DO 4º CIRCUITO (T0531)	(U880)
14	TORRES DE REFRIGERAÇÃO DO 6º CIRCUITO (T0525 e T0536)	(U880)
15	BACIA DE RETENÇÃO DAS CARGAS E DESGASAS	(U1430)
16	TANQUE DE ÁGUAS RESÍDUAS (L17)	(U720)
17	ARMAZÉM INDUSTRIAL	(U1427)
18	ARMAZÉM DE ÓLEOS	(U825)
19	OFICINA DE MECÂNICA	(U880)
20	EDIFÍCIO DA SEDE	(U880)
21	EDIFÍCIO DE NEGÓCIOS	(U880)
22	POSTO MÉDICO	(U930)
23	DIREÇÃO UNIDADE FÁBRIL E LABORATÓRIO	(U940/U910)
24	CANTINA E BANHEIROS	(U920/U900)
25	ARMAZÉM DE NITRATO DE CÁLCIO	(U220)
26	SILÓ DE ARMAZENAMENTO DE ADUBOS "CAN" A GRANEL (3340)	(U480)
27	CENTRAL DE AR COMPRIMIDO	(U480)
28	OFICINA ELÉTRICA	(U880)
29	POSTO DE TRANSFORMAÇÃO - PT3	(U480)
30	PORTARIA E EDIFÍCIO DE SEGURANÇA	(U970)
31	PARKING DE EMPREGADOS	(U480)
32	POSTO DE TRANSFORMAÇÃO - PT1	(U480)
33	TANQUE DE ÁGUAS RESÍDUAS INDUSTRIAIS (L119)	(U330)
34	TANQUES DAS ÁGUAS DO 2º CIRCUITO (T521A/B)	(U330)
35	TANQUE DE PURGAS	(U330)
36	TANQUE DA REDE DE INCENDIOS	(U330)
37	PARKING DE AMONÍACO LÍQUIDO	(U420)
38	COMPRESSORES DE AMONÍACO	(C620)
39	SALA DE CONTROLO DO TGA	(U360)
40	ENSACAGEM DE CANA - CENTRAL ENS. 1	(U360)
41	ENSACAGEM DE NITRATO DE CÁLCIO - CENTRAL ENS. 2	(U360)
42	POSTO DE TRANSFORMAÇÃO - PT2	(U480)
43	PARKING DE SUJALTA (L14)	(U1430)
44	DEPÓSITO DE GASÓLEO (L113)	(U1850)
45	BACIA DE RETENÇÃO DE CARREGAMENTO DE ADUBOS LÍQUIDOS	(L11)
46	TELHADO DA ANDARA	(B800)
47	BASCULA RODOVÁRIA	(B800)
48	SEPARADOR DE ÓLEOS E GORDURAS INDUSTRIAL (L18)	(T0627)
49	TORRE DE ABSORÇÃO (L17)	(T0627)
50	ESTÁÇÃO ELEVATÓRIA	(E1430)
51	SISTEMA DE BOMBAGEM DO T1429	(T1429)
52	DEPÓSITO DE ÁCIDO CLORIDRICO	(T431)
53	DEPÓSITO DE HIDRÓXIDO DE SÓDIO	(T431)
54	TANQUE DE NEUTRALIZAÇÃO DOS REAGENTES (L12)	(L1427)
55	BOMBAGEM DO TANQUE DAS ÁGUAS RESÍDUAS	(L1427)
56	TANQUE DE ÁGUAS PLUVIAS EXTERIORES (L15)	(L1430)
57	LEITO DE BRITA CALÇARÃO (L11)	(L1424)
58	PARKING DE VARIÁVEIS	(L1429)
59	BACIA DE HOMOGENEIZAÇÃO (L120)	(L1429)
60	TANQUE DOS EFUENTES DO LABORATÓRIO (L112)	(U840)
61	ARMAZÉM DE SACARIA	(U840)
62	GERADOR DE EMERGÊNCIA	(G1205)
63	CELULAS DE ARMAZENAGEM N.C.	(U1360)
64	OFICINA DE INSTRUMENTAÇÃO	(U330)
65	ARMAZÉM DE ENSACADOS	(U870)
66	ARMAZÉM DE MATERIAS PRIMAS	(U1660)
67	CENTRAL DE ENSACAMENTO N°3	(U945)
68	EDIFÍCIO DA MANUTENÇÃO	(U200)
69	MOSADA DE CALÇARÃO	(T452a/T452b)
70	SALA DE CONTROLO DA BOMBAGEM	(T452a/T452b)
71	LEITO PEROLADOR (L14)	(T452a/T452b)
72	TANQUES DE ÁGUA	(T-500A/B-TANQUES DE ÁGUA DE CAPTAÇÃO)
73	TANQUES DE ÁGUA	(T-500A/B-TANQUES DE ÁGUA DE CAPTAÇÃO)
74	FABRICA DE SOLUÇÃO DE NITRATO DE AMÔNIO	(U270)
75	POSTO DE TRANSFORMAÇÃO - PT4	(U480)
76	POSTO DE TRANSFORMAÇÃO - PT5	(U480)
77	ENTRADA DE ÁGUA S.M.A.S.	(U880)
78	PLANIFICAÇÃO E CONTROLO	(U880)
79	OSMÓSE INVERSA	(U420)
80	SALA DE ARRUMADOS / SERVIÇO LIMPEZA	(U900)
81	CASA DO PROSSAL	(U980)
82	GARAGEM DA ADMINISTRAÇÃO	(L119)
83	ARMAZÉM DE RESÍDUOS DE ÓLEOS USADOS	(L119)
84	ARMAZÉM DE RESÍDUOS	(L119)
85	ARCO	(L119)
86	ARMAZÉM DE MATERIAL DE JARDINAGEM	(L119)
87	CAMPUS DE JOGOS PROVALENTE	(L119)
88	CAMPUS DE FUTEBOL	(L119)
89	SILÓ DE ARMAZENAMENTO DE ADUBOS "CAN" A GRANEL	(B1120)
90	POSTO DE REGULAÇÃO E MEDIDA - GÁS NATURAL	(B1120)
91	BACIA DE RETENÇÃO BCS	(B1120)
92	TGA - TERNAL, RESCUE, AMONÍACO	(U840)
93	ESTALERO MATER. CONSTRUÇÃO CIVIL	(U820)
94	TANQUE DE DECONTAM. (L118)	(U1430)
95	NOVA FABRICA DE NITRATO DE CÁLCIO (a construir)	(U1050)
96	PARKING DE PRODUTOS NAO CONFORME (L121)	(U430)
97	TANQUE DE RECULHA DA LAVAGEM DA UN1000 (T222)	(U430)
98	TORRE DE REFRIGERAÇÃO (T0520/0)	(U430)
99	RESERVATÓRIOS DE SOL. DE NIT. DE AMÔNIO (T0950-T0950)	(U095)
100	PARKING CONTENT, RECIOL DE MADEIRA E PLÁSTICOS (L122)	(U45)
101	PARKING DE PAINES FOTOVOLTAICOS	(U45)

LEGENDA	
FONTES PONTUAIS	
●	— FONTES PONTUAIS
CHxxx-FFxx (altura)	— IDENTIFICAÇÃO DAS FONTES PONTUAIS
A	CH086-FF4 (43.09)
B	CH209a/b-FF5/6 (33.00)
C	CH228-FF7 (27.00)
D	CH233-FF10 (31.00)
E	CH235a/b-FF11/12 (34.00)
F	CH235a/g-FF13/14 (34.00)
G	CH361-FF18 (21.00)
H	CH407-FF1 (20.00)
I	CH408-FF2 (20.00)
J	CH409-FF3 (20.00)
K	CH1017-FF17 (50.00)
L	CH1124b-FF19 (34.50)



NOTAS	
RES. DE REFERÊNCIA	
PLANTA GERAL-INSTALAÇÕES E EDIFÍCIOS	
NÚMERO 0-18985	
REVISÃO	
A	REVISÃO GERAL DO DESENHO
PROJ.	DES.
VERIF.	VERIF.
APLICAÇÕES	1:7500
ADP-ALVERCA	
PLANTA GERAL FONTES PONTUAIS LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO	
0-18985	
A	

Anexo 2 - Estudo da dispersão de poluentes na atmosfera

RELATÓRIO TÉCNICO FINAL

**Avaliação do impacte na qualidade do ar local na
envolvente da ADP Fertilizantes, localizada em
Alverca do Ribatejo**

Cliente: ADP Fertilizantes, S.A.

Data: 24-11-2021

N/ Ref.: REL.061.20211124

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

Tel.: 234 366 170 / Fax.: 234 366 179

E-mail: uvw@uvw.pt

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

ADP Fertilizantes, S.A.

Armazém de Peças

2615-909 Alverca do Ribatejo

Identificação do Relatório

Título: Avaliação do impacto na qualidade do ar local na envolvente da ADP Fertilizantes, localizada em Alverca do Ribatejo

N.º Relatório: REL.061.20211124

Âmbito do Relatório: Relatório Técnico

Identificação do Projeto

N.º Projeto: UVW.32/2021

N.º Proposta: UVW.121.21

PROJETO

Coordenação Executiva

Cristina Monteiro

Cristina Monteiro

Execução

Cristina Monteiro Joana Nunes

Cristina Monteiro/Joana Nunes

RELATÓRIO

Elaboração

Cristina Monteiro Joana Nunes

Cristina Monteiro/ Joana Nunes

Revisão

Cristina Monteiro

Cristina Monteiro

VALIDAÇÃO



Carlos Pedro Ferreira

ÍNDICE

I	INTRODUÇÃO	6
II	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	7
III	AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES	9
III.1	METODOLOGIA.....	9
III.1.1	ÂMBITO GEOGRÁFICO DO ESTUDO.....	9
III.1.2	OBSTÁCULOS E TOPOGRAFIA.....	12
III.1.3	METEOROLOGIA	13
III.1.4	FONTES EMISSORAS.....	18
III.1.5	MODELAÇÃO DA DISPERSÃO ATMOSFÉRICA.....	26
III.2	APRESENTAÇÃO RESULTADOS MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES	27
III.2.1	DIÓXIDOS DE AZOTO (NO ₂)	28
III.2.2	MONÓXIDO DE CARBONO (CO).....	32
III.2.3	PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO (PM10).....	34
III.2.4	AMONÍACO (NH ₃)	38
III.2.5	SÍNTESE RESULTADOS MODELAÇÃO DOMÍNIO ESTUDO.....	40
IV	FUNDAMENTAÇÃO TÉCNICA PEDIDO ISENÇÃO ALTEAMENTO CHAMINÉS	41
V	SÍNTESE CONCLUSIVA	42
	ANEXO I – DESCRIÇÃO DOS MODELOS UTILIZADOS	43
	ANEXO II – CONDIÇÕES PARA INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DO ESTUDO DE DISPERSÃO	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III-1 – Enquadramento espacial e topográfico da área de estudo.	10
Figura III-2 – Grelha de recetores da área de estudo.....	12
Figura III-3 – Comparação das médias mensais de temperatura do ar.	15
Figura III-4 – Comparação das médias mensais de humidade relativa.	15
Figura III-5 – Comparação da variação média mensal da velocidade do vento.	16
Figura III-6 – Rosa de ventos da Normal Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho, para o período de 1971-2000 (em cima à esquerda) e para o período de 2000-2018 (em cima à direita) e rosa de ventos estimada pelo TAPM para o ano 2019 (em baixo).	17
Figura III-7 – Enquadramento espacial das principais fontes emissoras inseridas no domínio.	19
Figura III-8 – Enquadramento espacial, com maior detalhe, das fontes emissoras da ADP Fertilizantes consideradas no estudo.....	20
Figura III-9 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de NO ₂ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio em análise.....	29
Figura III-10 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO ₂ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio em análise.	30
Figura III-11 – Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO (µg·m ⁻³) verificadas no domínio em análise.	33
Figura III-12 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de PM ₁₀ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio em análise.	35
Figura III-13 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM ₁₀ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio em análise. ...	36
Figura III-14 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de NH ₃ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio em análise.....	38

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela II-1 – Resumo dos valores limite considerados para os poluentes NO ₂ , CO e PM ₁₀	7
Tabela II-2 – Resumo do valor recomendado em ar ambiente considerado para o poluente NH ₃	8
Tabela III-1 – Características da área de estudo	11
Tabela III-2 – Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes setores de direção do vento, utilizadas na realização da rosa de ventos	14
Tabela III-3 – Características estruturais, emissões e condições de emissão das fontes pontuais da ADP Fertilizantes	21
Tabela III-4 – Características das máquinas não rodoviárias existentes na ADP Fertilizantes e respetivas emissões	23
Tabela III-5 – Volumes de tráfego médio diário mensal (TMDM) para os troços da A1, A9 e A10	23
Tabela III-6 – Volumes de tráfego médio horário (TMH) para a EN10	24
Tabela III-7 – Volumes de tráfego médio diário (TMD) para o Lanço A30/IC2 – Sacavém (IP1) – Santa Iria de Azóia (IP1) ...	24
Tabela III-8 – Volumes de tráfego médio diário (TMD) para as vias de acesso	24
Tabela III-9 – Emissões poluentes atmosféricos (NO ₂ , CO e PM ₁₀) das vias existentes no domínio em estudo	25
Tabela III-10 – Resumo dos valores estimados de NO ₂ e comparação com os respetivos valores limite legislados	31
Tabela III-11 – Resumo dos valores estimados de CO e comparação com os respetivos valores limite legislados.....	34
Tabela III-12 – Resumo dos valores estimados de PM ₁₀ e comparação com os respetivos valores limite legislados	37
Tabela III-13 – Resumo dos valores estimados de NH ₃ e comparação com os respetivos valores limite legislados	39

I INTRODUÇÃO

A avaliação do impacto na qualidade do ar local, gerado pelo funcionamento atual da unidade industrial ADP Fertilizantes, foi efetuada com recurso à modelação da dispersão atmosférica, tendo em conta as condições processuais e de emissão da instalação, as condições ambientais (meteorologia, topografia e concentração de fundo) e os obstáculos de maior relevo, com potencial de condicionar a dispersão de poluentes.

A modelação incidu sobre os principais poluentes emitidos pelas fontes emissoras da unidade em estudo e que têm valor limite em ar ambiente definido: dióxido de azoto (NO_2), monóxido de carbono (CO), partículas com diâmetro inferior a 10 μm (PM10) e amoníaco (NH_3).

Os valores de concentração estimados foram comparados com os valores limite aplicáveis para proteção da saúde humana.

A realização do presente estudo, para além da avaliação do impacto na qualidade do ar, tem também como objetivo, fundamentar, tecnicamente, o pedido de isenção de alteamento das chaminés das 15 fontes existentes na ADP Fertilizantes uma vez que, de acordo com a avaliação da conformidade legal efetuada (consultar REL.060.20211124 UVW.32_2021 ADP FERTILIZANTES (cálculo altura chaminés)), se verificou que as alturas atuais das chaminés não cumprem os requisitos da Portaria nº 190-A/2018.

O relatório apresentado está estruturado em cinco capítulos principais e dois anexos: Introdução; Legislação Aplicável; Avaliação dos Níveis de Qualidade do Ar na Envoltória da ADP Fertilizantes, Fundamentação Técnica para Pedido Isenção Alteamento Chaminés e Síntese Conclusiva. O Anexo I descreve os modelos utilizados e o Anexo II as condições para interpretação dos resultados do estudo de dispersão.

O presente relatório é válido para as condições e dados fornecidos pelo cliente à data da realização do mesmo.

II LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Em Portugal, a avaliação da qualidade do ar está abrangida por instrumentos legislativos específicos, o Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 47/2017, de 10 de maio, podendo ainda ser complementada por valores guia (*guideline values*) da Organização Mundial de Saúde (OMS). O Decreto-Lei nº 102/2010, na sua redação atual, estabelece o regime de avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente. Nesse sentido, o documento tem os seguintes objetivos:

- Fixar os valores limite e limiares de alerta para a proteção da saúde humana do dióxido de enxofre, dióxido de azoto, óxidos de azoto, partículas em suspensão (PM10 e PM2,5), chumbo, benzeno e monóxido de carbono;
- Definir os limiares de informação e alerta para o ozono;
- Estabelecer valores alvo para as concentrações no ar ambiente dos poluentes arsénio, cádmio, níquel e benzo(a)pireno.

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

Na Tabela II-1 são apresentados os valores limite no ar ambiente para os poluentes em estudo (NO₂, CO e PM10), presentes no Anexo XII do Decreto-Lei nº 102/2010, na sua redação atual.

Tabela II-1 – Resumo dos valores limite considerados para os poluentes NO₂, CO e PM10

Referência	Parâmetro	Designação	Período	Valor Limite
Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação	NO ₂	Valor limite horário para proteção da saúde humana	Horário	200 µg·m ⁻³ ⁽¹⁾
		Valor limite anual para proteção da saúde humana	Anual	40 µg·m ⁻³
	CO	Valor limite octohorário para proteção da saúde humana	Octohorário	10.000 µg·m ⁻³
	PM10	Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	50 µg·m ⁻³ ⁽²⁾
		Valor limite anual para proteção da saúde humana	Anual	40 µg·m ⁻³

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

⁽²⁾ A não exceder mais de 35 dias no ano.

Dos poluentes abrangidos pelo presente estudo, apenas existem valores limite estipulados no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua redação atual, para o NO₂, CO e PM₁₀, sendo, por isso, necessário recorrer a outro documento legal de referência para enquadramento dos valores obtidos no presente estudo para o NH₃, nomeadamente, *Ontario's Ambient Air Quality Criteria* (OAAQC).

Na Tabela II-2 é apresentado o valor recomendado em ar ambiente para o poluente em estudo, NH₃.

Tabela II-2 – Resumo do valor recomendado em ar ambiente considerado para o poluente NH₃

Referência	Parâmetro	Designação	Período	Valor Limite
OAAQC	NH ₃	Valor recomendado para proteção da saúde humana	Diário	100 µg·m ⁻³

III AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES

III.1 METODOLOGIA

A modelação da qualidade do ar, a nível local, teve por base a realização das seguintes tarefas:

- Caracterização das condições meteorológicas na envolvente da área em estudo, com base num ano de dados meteorológicos horários estimados (2019), estimados com recurso ao modelo mesometeorológico TAPM, validado face à Normal Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho, representativa da área em estudo;
- Caracterização topográfica do local, com recurso a uma base de dados internacional;
- Avaliação dos níveis de concentração registados, nos últimos cinco anos de dados disponíveis (2015-2019), nas estações de qualidade do ar de fundo de Alverca e Loures-Centro, para determinação dos valores de fundo a aplicar aos valores estimados;
- Estimativa das emissões de poluentes atmosféricos das principais fontes emissoras, externas ao projeto, existentes no domínio em estudo;
- Estimativa das emissões de poluentes atmosféricos associadas ao funcionamento da ADP Fertilizantes;
- Modelação da dispersão atmosférica de NO₂, CO, PM₁₀ e NH₃, a nível local, considerando as emissões inventariadas, para um ano meteorológico completo (2019), validado face à Normal Climatológica do local;
- Comparação dos valores de concentração estimados com os valores limite estipulados para proteção da saúde humana, para avaliação do impacto do funcionamento da unidade na qualidade do ar local. Esta comparação, permitiu, também, justificar, tecnicamente, o pedido de isenção de alteamento das chaminés em estudo.

III.1.1 ÂMBITO GEOGRÁFICO DO ESTUDO

A ADP Fertilizantes encontra-se localizada a cerca de 2,5 km do centro da cidade de Alverca do Ribatejo. A envolvente próxima à instalação é constituída essencialmente por outras unidades industriais. 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. Recetores sensíveis (localidades).

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES

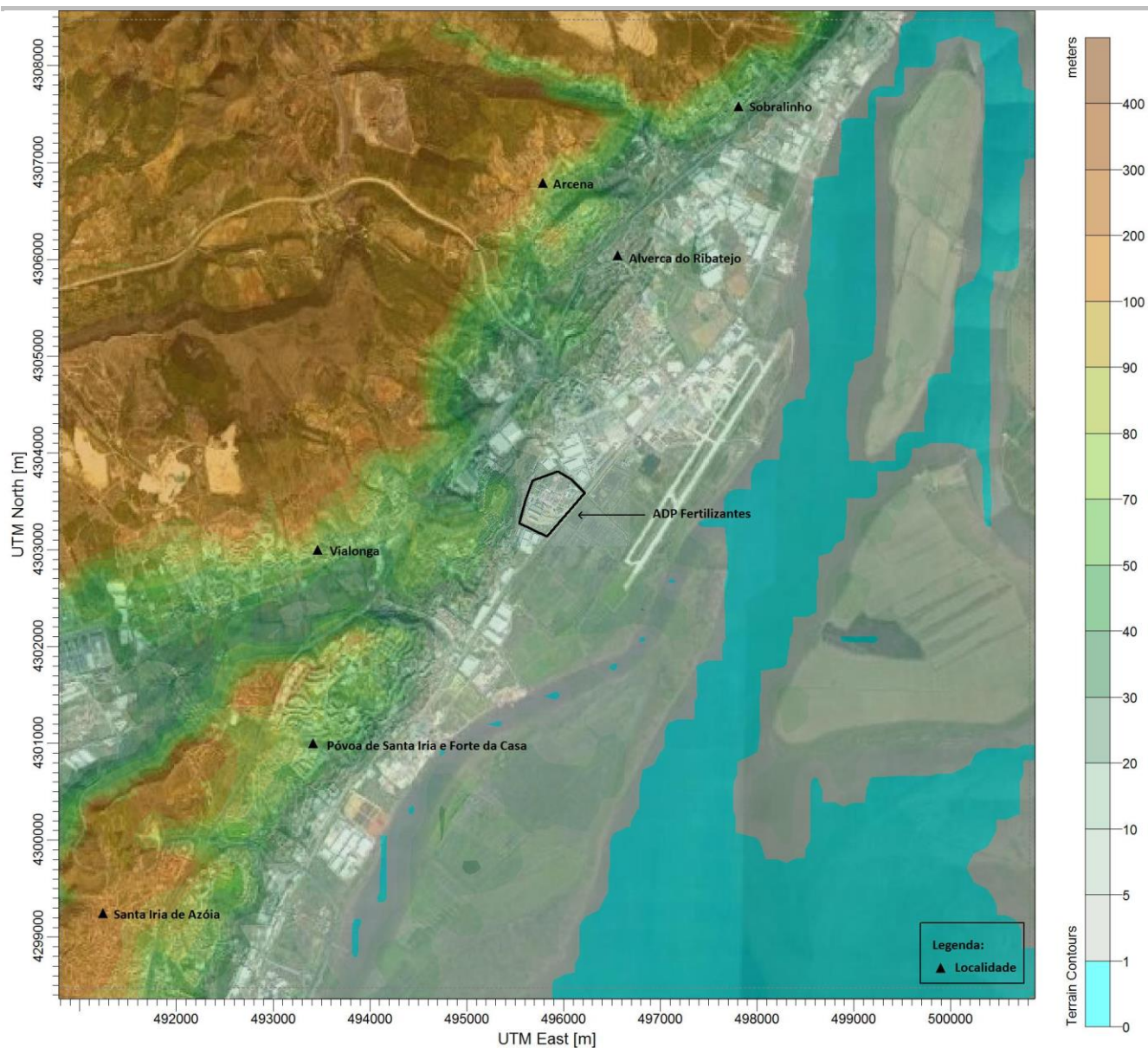


Figura III-1 – Enquadramento espacial e topográfico da área de estudo.

A grelha de recetores aplicada ao domínio de estudo foi do tipo cartesiana uniforme, com centro na ADP Fertilizantes e espaçamento entre recetores de 500 metros.

A Tabela III-1 apresenta as características do domínio em estudo. A Figura III-2 apresenta a grelha de recetores aplicada para avaliação das concentrações ao nível do solo.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP
FERTILIZANTES

Tabela III-1 – Características da área de estudo

Parâmetros		Escala local
Coordenadas Canto Sudoeste (UTM WGS84 – Fuso 29)	Este (X)	490822
	Norte (Y)	4298473
Extensão máxima a este (metros)		10000
Extensão máxima a oeste (metros)		10000
Área (km ²)		100
Espaçamento da malha cartesiana (metros)		500
Número de recetores (células)		441

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES

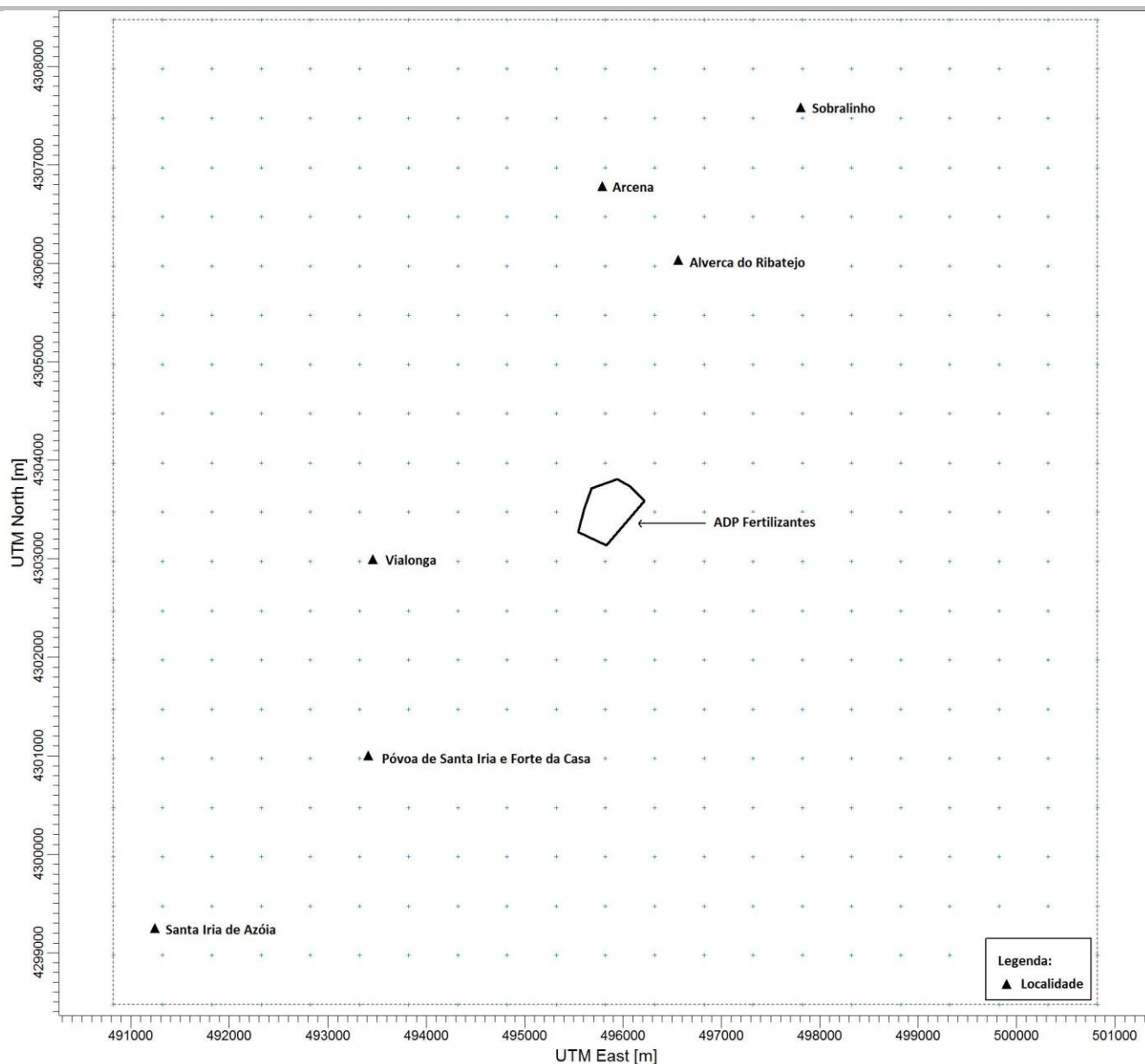


Figura III-2 – Grelha de recetores da área de estudo.

III.1.2 OBSTÁCULOS E TOPOGRAFIA

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

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES

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 (*National Aeronautics and Space Administration*).

O enquadramento topográfico do domínio de estudo é apresentado na Figura III-1 do III.1.1.

Os obstáculos de volumetria significativa (edifícios) podem perturbar o escoamento atmosférico, condicionando a dispersão dos poluentes atmosféricos. Assim, os edifícios pertencentes à unidade industrial da ADP Fertilizantes, foram introduzidos no modelo, tendo como base as especificações volumétricas fornecidas pelo proponente.

III.1.3 METEOROLOGIA

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.

A variável meteorológica 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 efeito 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 de uma região. Se os dados usados no modelo estiverem enquadrados no registado na Normal Climatológica pode considerar-se que o ano meteorológico é válido para a avaliação do impacto de um projeto.

Os dados meteorológicos necessários foram obtidos através do modelo mesometeorológico TAPM, que estima e adequa todos os parâmetros meteorológicos fundamentais para as simulações da qualidade do ar para o ponto central do domínio definido, com base no forçamento sinóptico para o ano de 2019 fornecido pelo *Australian Bureau of Meteorology Global Analysis and Prediction* (GASP), com a aquisição de dados típicos locais.

De forma a validar a adequação do ano meteorológico utilizado ao clima da região em estudo, os dados estimados pelo modelo TAPM, foram comparados com os dados da Normal Climatológica (NC) de Lisboa/Gago Coutinho (1971-2000), disponibilizados pelo IPMA (Instituto Português do Mar e Atmosfera). Foi ainda efetuada uma comparação com os dados da NC de Lisboa/Gago Coutinho para o período de 2000-2018, ao nível da velocidade e direção do vento, e para o período 1981-2010, para os parâmetros de temperatura e humidade relativa.

Verificou-se, desta forma, que os dados mais adequados à Normal Climatológica representativa do local em estudo correspondem aos estimados pelo TAPM com dados de direção e velocidade do vento típicos locais do ano de 2019.

Os dados meteorológicos usados são apresentados através da representação gráfica das médias horárias dos diferentes parâmetros meteorológicos considerados. A rosa de ventos apresentada encontra-se dividida em 8 classes distintas. Os

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES

valores de direção do vento expressos em graus foram traduzidos nos diferentes setores de direção através das correspondências apresentadas na Tabela III-2. A classe de ventos calmos ($< 1,0 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$) é apresentada de forma independente da direção do vento.

Tabela III-2 – Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes setores de direção do vento, utilizadas na realização da rosa de ventos

Setores de direção do vento	Gama de valores (graus)	Setores de direção 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

Da Figura III-3 à Figura III-6 apresentam-se as comparações entre os dados estimados para o local de implantação da ADP Fertilizantes (2019) e a informação da Normal Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho, para os períodos considerados. Os parâmetros meteorológicos analisados são aqueles que o modelo usa nos seus cálculos e para os quais a NC apresenta valores.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES

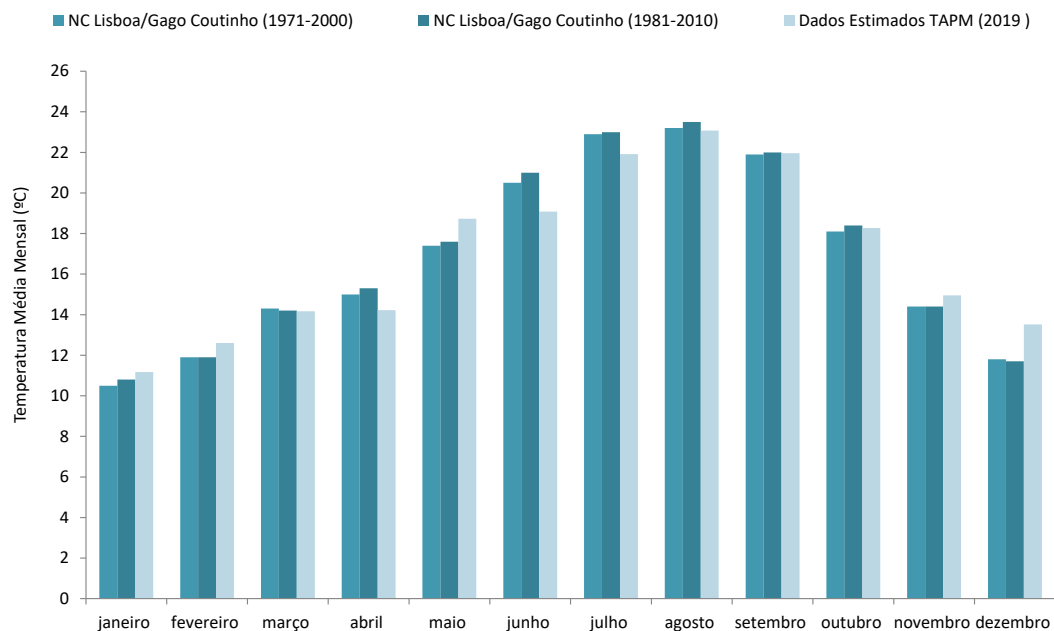


Figura III-3 – Comparação das médias mensais de temperatura do ar.

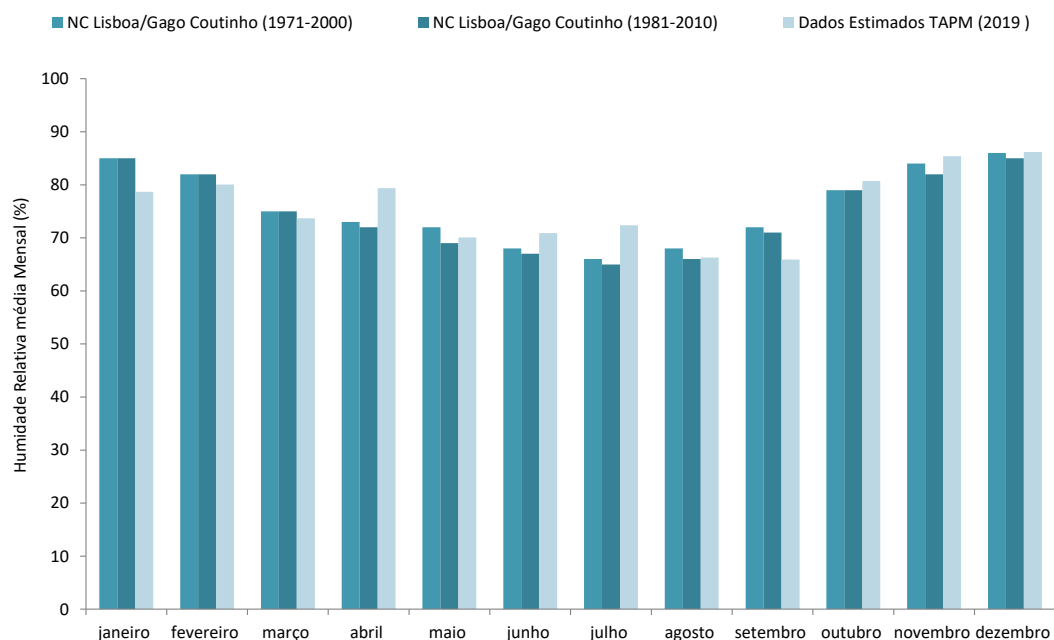


Figura III-4 – Comparação das médias mensais de humidade relativa.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES

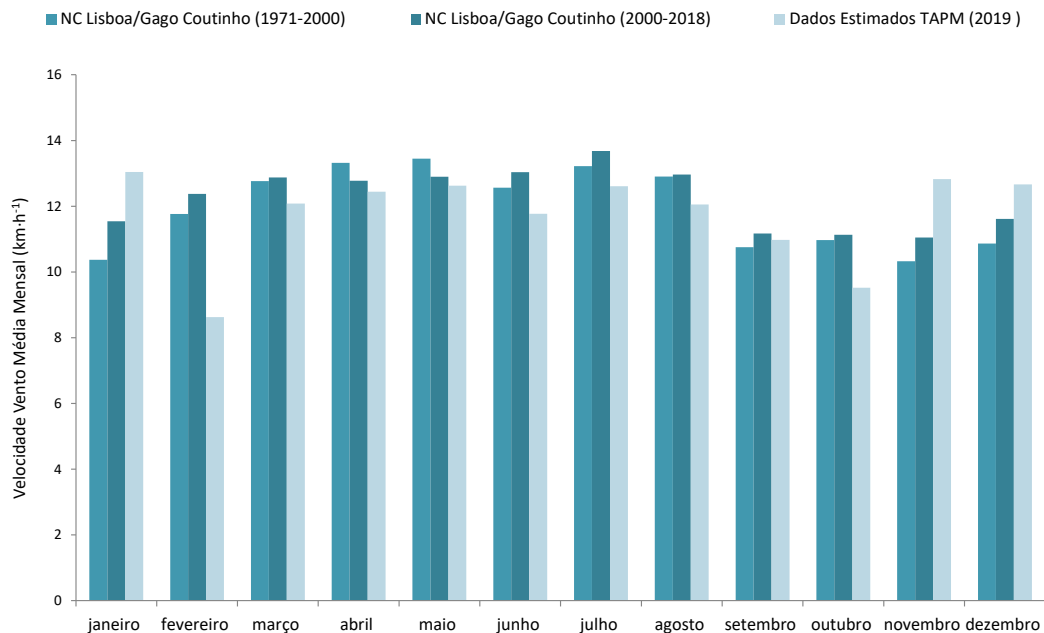
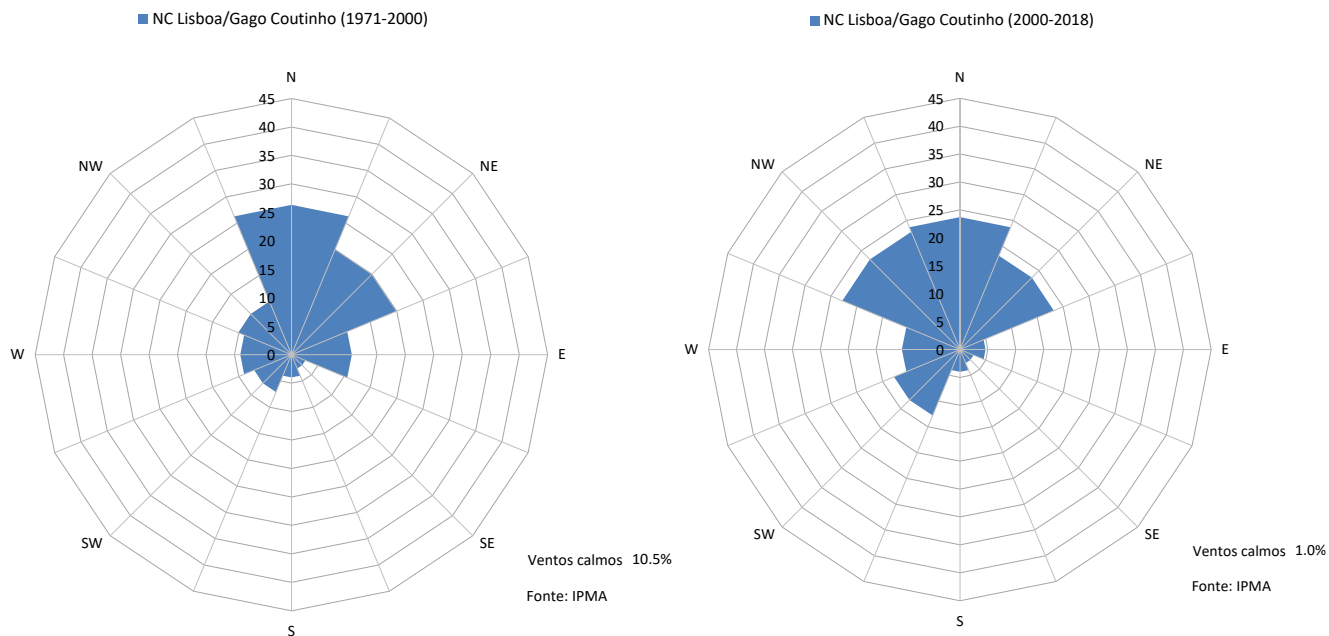


Figura III-5 – Comparação da variação média mensal da velocidade do vento.



AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES

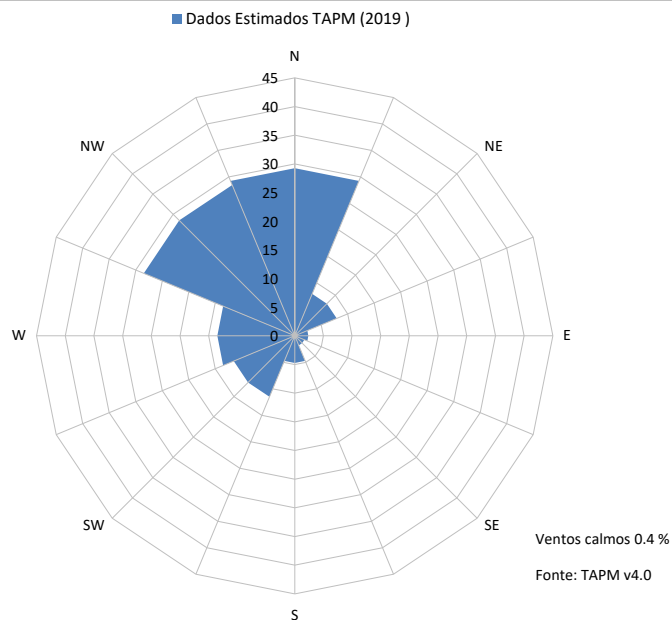


Figura III-6 – Rosa de ventos da Normal Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho, para o período de 1971-2000 (em cima à esquerda) e para o período de 2000-2018 (em cima à direita) e rosa de ventos estimada pelo TAPM para o ano 2019 (em baixo).

Síntese Interpretativa

- Os valores de temperatura estimados pelo modelo mesometeorológico TAPM, para o ano 2019, apresentam um comportamento idêntico ao verificado na NC de Lisboa/Gago Coutinho, tanto para o período 1971-2000 como para o período 1981-2010. Os valores de temperatura estimados variam entre os 11,2°C e os 23,1°C e os presentes na NC, para 1971-2000 e 1982-2010, respetivamente, variam entre os 10,5°C e os 23,2°C e entre os 10,8°C e os 23,5°C.
- Os valores estimados para a humidade relativa, apresentam também um comportamento idêntico aos valores registados em Lisboa/Gago Coutinho. Os valores estimados variam entre os 66% e os 86% e registados em Lisboa/Gago Coutinho variam entre os 66% e os 86%, para o período 1971-2000, e entre os 65% e os 85%, para o período 1981-2010.
- Em termos da velocidade do vento, os dados estimados pelo TAPM (8,6 km·h⁻¹ e os 13,0 km·h⁻¹) são ligeiramente inferiores aos valores presentes na NC para o período 1971-2000 (10,3 km·h⁻¹ e os 13,4 km·h⁻¹) e para o período 2000-2018 (11,1 km·h⁻¹ e os 13,7 km·h⁻¹), durante a maioria dos meses do ano considerado. Estes desvios podem ser justificados, entre outras razões, pela diferença entre as alturas de colocação do anemómetro na estação e a altura para a qual são produzidos os dados do TAPM. De realçar que quanto

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES

maior a distância ao solo, maiores as velocidades de vento. Salienta-se ainda que o facto de os valores considerados na simulação serem representativos de velocidades de vento mais baixas, permite a análise de condições de dispersão mais críticas.

- No que diz respeito à direção do vento, verifica-se a predominância de ventos de norte (26,3%) e nordeste (19,9%) para a Normal Climatológica de Lisboa/Gago Coutinho (1971-2000). Considerando o período de 2000-2018 para a NC, verifica-se a predominância de ventos de norte (23,7%), noroeste (22,8%) e nordeste (18,2%). Para o local em estudo verifica-se também a predominância de ventos de norte (29,3%) e noroeste (28,5%) (setores comuns aos 2 períodos da NC).
- Face ao exposto, conclui-se que o ano de dados meteorológicos utilizado no estudo (2019) é o mais adequado para a aplicação na modelação da qualidade do ar, sendo que a utilização dos dados produzidos pelo modelo mesometeorológico TAPM indicam uma garantia de boa representatividade para o local de estudo.

III.1.4 FONTES EMISSORAS

No presente estudo foram consideradas as seguintes fontes emissoras, com relevo na qualidade do ar local, associadas ao funcionamento da ADP Fertilizantes:

- Fontes pontuais;
- Funcionamento das máquinas não rodoviárias;
- Tráfego rodoviário.

Para além das fontes emissoras associadas à ADP Fertilizantes foram também incluídas as emissões associadas ao tráfego rodoviário da A1, A9, A10, EN10 e do Lanço A30/IC2 – Sacavém (IP1) – Santa Iria de Azóia (IP1), correspondente às vias rodoviárias externas ao projeto de maior relevo existentes no domínio em estudo. A influência das restantes fontes emissoras existentes no domínio em avaliação, que por falta de acesso a dados específicos não foram consideradas no modelo de dispersão, foi contemplada através da aplicação de um valor de fundo, determinado a partir do valor médio das medições efetuadas, entre 2015 e 2019, nas estações urbanas de fundo de Alverca e Loures-Centro, localizadas a cerca de 2 km e 11,5 km da ADP Fertilizantes, respetivamente, para os poluentes NO₂, CO e PM10. Para o NH₃, uma vez que este poluente não é medido nas estações de qualidade do ar, não foi possível considerar um valor de fundo. Em síntese, os valores de fundo considerados no presente estudo foram:

- NO₂: 18,4 µg·m⁻³;
- CO: 200,0 µg·m⁻³;
- PM10: 18,7 µg·m⁻³.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES

A Figura III-7 e a Figura III-8 apresentam, respetivamente, o enquadramento espacial das fontes emissoras consideradas no estudo e em detalhe para a zona da ADP Fertilizantes.

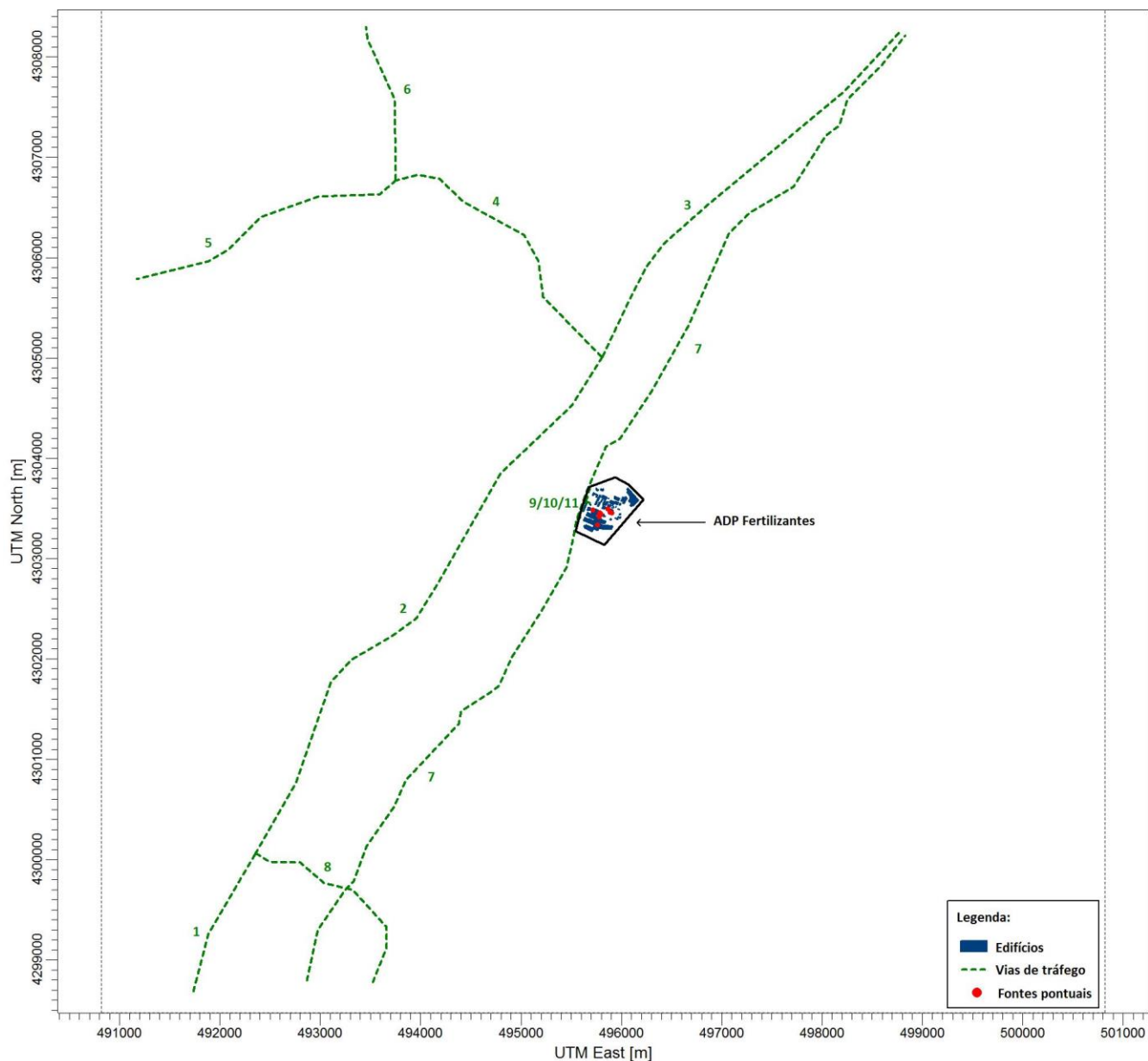


Figura III-7 – Enquadramento espacial das principais fontes emissoras inseridas no domínio.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES

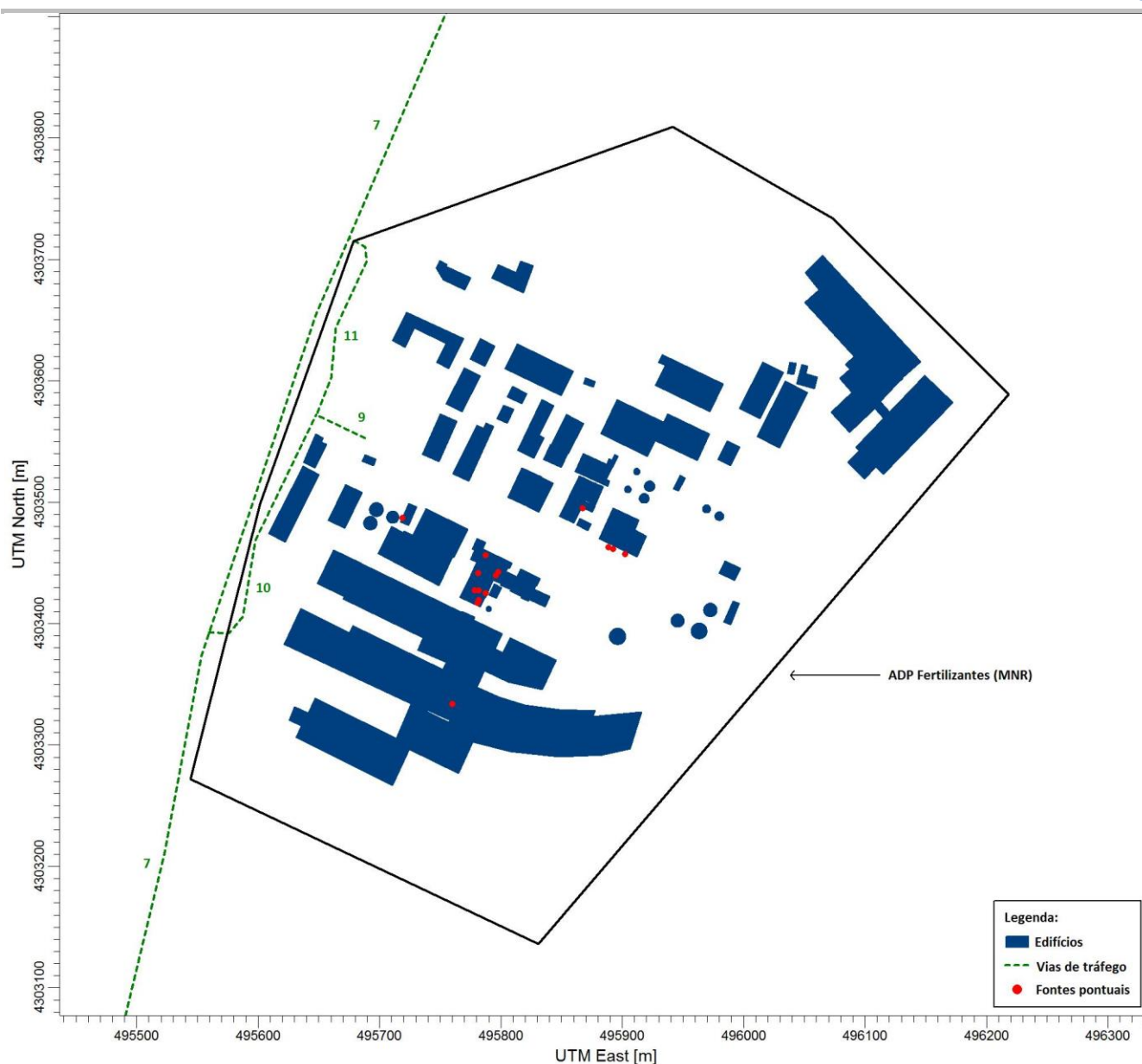


Figura III-8 – Enquadramento espacial, com maior detalhe, das fontes emissoras da ADP Fertilizantes consideradas no estudo.

De seguida apresenta-se a caracterização detalhada das fontes emissoras consideradas no estudo.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES

Fontes Pontuais

Conforme indicado anteriormente, foram consideradas as fontes pontuais associadas à ADP Fertilizantes, cujos processos promovem a emissão de NO₂, CO, PM₁₀ e NH₃. Para além destes, apesar de as fontes emissoras também emitirem os poluentes N₂O, HNO₃ e COV, uma vez que estes não possuem valor limite em ar ambiente na legislação portuguesa e/ou em outros documentos de referência, não foram considerados no presente estudo.

A Tabela III-3 apresenta as características estruturais e operacionais, bem como as emissões das fontes pontuais ADP Fertilizantes, associadas aos diversos processos operacionais da unidade industrial, consideradas no estudo de dispersão.

Os dados do escoamento atmosférico, apresentados na Tabela III-3, tiveram por base os resultados disponibilizados no relatório de monitorização mais recente realizado aos efluentes gasosos, fornecido pelo proponente.

De forma a avaliar o cenário mais conservativo, considerou-se que as emissões de PTS determinadas a partir das monitorizações efetuadas, correspondem na sua totalidade à fração de PM₁₀.

Para uma melhor representatividade dos dados utilizados, as emissões contempladas neste estudo tiveram em consideração o horário de funcionamento das fontes da unidade, nomeadamente 8760 horas no ano.

Tabela III-3 – Características estruturais, emissões e condições de emissão das fontes pontuais da ADP Fertilizantes

Fonte	Altura (m)	Diâmetro (m)	Temperatura (K)	Caudal volumétrico (m ³ ·h ⁻¹)	Caudal Emissão (ton·ano ⁻¹) ⁽¹⁾			
					NO ₂	CO	PM ₁₀	NH ₃
FF1	20,0	1,20	367	10.777	9,6	-	-	-
			459	13.790	-	5,3x10 ⁻¹	-	-
FF2	20,0	1,20	374	12.857	8,8	-	-	-
			474	11.975	-	2,2	-	-
FF3	20,0	1,20	389	14.420	14,9	-	-	-
			459	16.293	-	6,1x10 ⁻¹	-	-
FF4	43,0	1,11	401	79.105	53,4	-	-	1,9
FF5	33,0	0,52	328	16.355	8,8x10 ⁻¹	-	1,8x10 ⁻¹	-
			320	18.704	-	1,8	-	-
FF6	33,0	0,52	328	8.800	8,8x10 ⁻¹	-	3,5x10 ⁻¹	-
			341	10.516	-	8,8x10 ⁻¹	-	-

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES

Fonte	Altura (m)	Diâmetro (m)	Temperatura (k)	Caudal volúmico (m ³ ·h ⁻¹)	Caudal Emissão (ton·ano ⁻¹) ⁽¹⁾			
					NO ₂	CO	PM10	NH ₃
FF7	27,0	0,15	307	315	-	-	-	8,1
FF10	31,0	0,82	360	39.400	-	-	9,6	2,6x10 ⁻¹
FF11	34,0	1,30	299	34.893	-	-	8,8x10 ⁻¹	-
FF12	34,0	1,60	308	65.464	-	-	8,8x10 ⁻¹	-
FF13	34,0	1,30	299	45.558	-	-	3,5	-
FF14	34,0	1,60	313	85.413	-	-	14,0	-
FF17	30,0	0,59	308	18.579	-	-	2,6	1,1
FF18	21,0	0,80	304	15.600	8,8x10 ⁻¹	-	8,8x10 ⁻²	
FF19	34,5	0,35	308	1.356	8,8x10 ⁻²	-	8,8x10 ⁻¹	
TOTAL	-	-	-	-	89,4	6,0	33,0	11,4

⁽¹⁾ Teve em consideração o horário de funcionamento indicado pelo proponente.

Máquinas Não Rodoviárias

Foram também consideradas as emissões atmosféricas, dos poluentes considerados mais relevantes, associadas ao funcionamento das máquinas não rodoviárias da ADP Fertilizantes (NO₂, CO e PM10).

Na Tabela III-4 são apresentadas as características dos equipamentos considerados no estudo, ao nível de quantidade, potência, combustível e número de horas de funcionamento no ano.

As emissões foram calculadas de acordo com o procedimento estabelecido para as máquinas não rodoviárias no EMEP/CORINAIR (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook*)¹.

As emissões determinadas para os equipamentos foram alocadas à área operacional da ADP Fertilizantes.

Na Tabela III-4 são apresentadas as emissões totais que foram contempladas, no modelo de dispersão, tendo em consideração as características apresentadas.

¹ EMEP/EEA Air Pollution Emission Inventory Guidebook, (2019). *Non-road mobile sources and machinery*.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES

Tabela III-4 – Características das máquinas não rodoviárias existentes na ADP Fertilizantes e respetivas emissões

Equipamento	Número	Potência (kW)	Combustível	Funcionamento (h·ano ⁻¹)	Emissões (ton·ano ⁻¹)		
					NO ₂	CO	PM10
Empilhador	8	55	Diesel	4.160	9,1	4,5	4,5x10 ⁻¹
Pá mecânica	1	64	Diesel	8.760	7,8	2,7	5,0x10 ⁻²
TOTAL	-	-	-	-	16,9	7,2	5,0x10⁻¹

Tráfego Rodoviário

Foram incluídas as emissões dos principais poluentes associados (NO₂, CO e PM10) geradas pelas principais vias de tráfego existentes no domínio de simulação, externas ao projeto, designadamente os troços da via da A1, A9, A10, EN10 e do Lanço A30/IC2 – Sacavém (IP1) – Santa Iria de Azóia (IP1), bem como as vias de acesso à ADP Fertilizantes.

Os volumes de tráfego da A1, A9 e A10 foram retirados do relatório de tráfego do 4º trimestre de 2019² e encontram-se sintetizados na Tabela III-5. As vias 1, 2, 3, 4, 5 e 6 correspondem, respetivamente, aos troços A1 (S. João da Talha – Santa Iria de Azóia (A1/IC2)), A1 (Santa Iria de Azóia (A1/IC2) – Alverca (A1/A9)), A1 (Alverca (A1/A9) – Vila Franca de Xira II), A9 (Bucelas (Zambujal) – A9/A10), A9 (A9/A10 – Alverca), A10 (A9/A10 – Arruda dos Vinhos).

Tabela III-5 – Volumes de tráfego médio diário mensal (TMDM) para os troços da A1, A9 e A10

Via tráfego	TMDM (2019)											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1 – A1	86.211	89.545	90.829	90.178	95.022	93.081	95.723	92.347	94.071	93.472	90.807	92.598
2 – A1	81.144	84.145	86.007	84.920	88.903	86.838	89.450	85.602	88.486	87.559	85.075	86.710
3 – A1	61.652	64.054	66.298	66.248	68.952	68.561	70.542	68.901	69.631	68.407	66.451	67.694
4 – A9	14.315	14.670	15.090	15.204	16.472	15.375	16.368	13.929	15.659	16.442	16.194	15.956
5 – A9	8.353	8.635	8.673	8.235	9.232	8.214	8.582	7.022	8.593	9.306	9.032	8.831
6 – A10	11.911	12.393	12.666	12.777	13.674	13.075	13.173	11.896	13.114	13.645	13.383	13.400

² Instituto da Mobilidade e Transportes (2019). Relatório de tráfego na rede nacional de autoestradas – 4º trimestre de 2019.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES

Os volumes de tráfego da EN10 foram retirados do estudo de tráfego realizado para a elaboração do Mapa de Ruído da cidade de Vila Franca de Xira³ e encontram-se sintetizados na Tabela III-6, designada por via 7.

Tabela III-6 – Volumes de tráfego médio horário (TMH) para a EN10

Via tráfego	TMH					
	Ligeiros			Pesados		
	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)
7 – EN10	358	281	123	80	54	17

Os volumes de tráfego do Lanço A30/IC2 – Sacavém (IP1) – Santa Iria da Azóia (IP1), designada por via 8, foram retirados do plano de ação para o respetivo lanço⁴, para o lanço Rotunda de ligação à EN10 – A1, e encontram-se sintetizados na Tabela III-7.

Tabela III-7 – Volumes de tráfego médio diário (TMD) para o Lanço A30/IC2 – Sacavém (IP1) – Santa Iria de Azóia (IP1)

Via tráfego	TMD	
	Ligeiros	Pesados
8 – Lanço A30/IC2 – Sacavém (IP1) – Santa Iria da Azóia (IP1)	16.492	369

Relativamente às vias de acesso à unidade da ADP Fertilizantes, os volumes de tráfego foram disponibilizados pelo proponente, cujos valores médios diários se apresentam na Tabela III-8.

Tabela III-8 – Volumes de tráfego médio diário (TMD) para as vias de aceso

Via tráfego	TMD Pesados
9 – Via acesso	50
10 – Via acesso	25
11 – Via acesso	25

³ Câmara Municipal de Vila Franca de Xira (2007). Adaptação do mapa de ruído do concelho de Vila Franca de Xira com base no novo regulamento geral do ruído.

⁴ Ambiente Global – Serviços Ambientais, Lda. e Geolayer – Estudos de Território, Lda. (2019). Plano de ação para o Lanço A30/IC2 – Sacavém (IP1) – Santa Iria da Azóia (IP1).

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES

Os fatores de emissão para o tráfego rodoviário foram determinados usando o programa EFcalculatoR⁵, desenvolvido por Alexandre Caseiro⁶ em colaboração com a UVW, que permite a adaptação dos fatores de emissão, apresentados pelo EMEP/CORINAIR (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook*)⁷, ao parque automóvel português. Este trabalho teve em conta dados estatísticos provenientes da ACAP⁸ e da ASF⁹.

Os dados da ASF permitem distribuir o volume de tráfego de veículos ligeiros e pesados, pelas categorias de mercadorias e passageiros. Para além disso, permitem distribuir os veículos do Parque Automóvel Seguro, em 2017, pelas classes Euro existentes atualmente (Euro 1 a Euro 6). Os dados da ACAP permitem distribuir os veículos ligeiros e pesados do parque automóvel português por cilindrada e tara, respetivamente.

Relativamente aos dados de emissão das autoestradas e do Lanzo A30/IC2 – Sacavém (IP1) – Santa Iria da Azóia (IP1), a divisão entre ligeiros e pesados foi efetuada assumindo a distribuição ligeiros/pesados disponíveis na ASF¹⁰ de 2019, sendo que:

- Percentagem de ligeiros = 97,8%;
- Percentagem de pesados = 2,2 %.

Os fatores de emissão dependem, por sua vez, da inclinação da via e da velocidade de circulação¹¹.

A Tabela III-9 apresenta, para as vias de tráfego consideradas no domínio em estudo (via 1 à via 11), os valores de emissão dos poluentes NO₂, CO e PM₁₀, para o tráfego rodoviário (inclui ligeiros e pesados).

Tabela III-9 – Emissões poluentes atmosféricos (NO₂, CO e PM₁₀) das vias existentes no domínio em estudo

Via tráfego	Emissões atmosféricas totais (ton·ano ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM ₁₀
1 – A1	33,2	50,9	2,2
2 – A1	125,4	192,4	8,5
3 – A1	71,1	109,1	4,8

⁵ Programa disponível em: <https://github.com/AlexCaseiro1979/EFcalculatoR>.

⁶ CV disponível em: https://github.com/AlexCaseiro1979/CV_AlexCaseiro/blob/master/CVAlexCaseiro_EN.pdf.

⁷ EMEP/CORINAIR, 2016 – Update Jul. 2018. Group1A3b (i-iv). *Road Transport*, Agência Europeia do Ambiente. Disponível em <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-3-b-i/view>.

⁸ ACAP (2018). Estatísticas do setor automóvel (dados relativos a 2017) – edição 2018.

⁹ ASF (2017). Parque Automóvel Seguro 2017, Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões (antigo ISP – Instituto de Seguros de Portugal).

¹⁰ ASF (2019). Parque Automóvel Seguro 2019, Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões (antigo ISP – Instituto de Seguros de Portugal).

¹¹ EMEP/CORINAIR, 2016 – Update Jul. 2018. Group1A3b (i-iv). *Road Transport*, Agência Europeia do Ambiente. Disponível em <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-3-b-i/view>.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES

Via tráfego	Emissões atmosféricas totais (ton·ano ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10
4 – A9	12,1	16,8	7,4x10 ⁻¹
5 – A9	5,9	8,9	3,9x10 ⁻¹
6 – A10	5,3	7,4	3,3x10 ⁻¹
7 – EN10	30,2	23,2	1.63
8 – Lanço A30/IC2 – Sacavém (IP1) – Santa Iria da Azóia (IP1)	6,8	9,1	4,7x10 ⁻¹
9 – Via acesso	5,8x10 ⁻³	1.1x10 ⁻³	1,6x10 ⁻⁴
10 – Via acesso	1,4x10 ⁻²	2,7x10 ⁻³	3,9x10 ⁻⁴
11 – Via acesso	8,7x10 ⁻³	2,0x10 ⁻³	3,0x10 ⁻⁴
TOTAL	289,9	417,8	19,1

III.1.5 MODELAÇÃO DA DISPERSÃO ATMOSFÉRICA

O estudo de qualidade do ar contempla a simulação da dispersão de poluentes para um ano de dados meteorológicos (2019), tendo em conta as emissões inventariadas para a ADP Fertilizantes e as emissões representativas do tráfego rodoviário das vias de relevo existentes no domínio em estudo.

O modelo utilizado para simular a dispersão de poluentes atmosféricos foi o AERMOD, versão 6.8.3, cuja descrição se encontra no ANEXO I – DESCRIÇÃO DOS MODELOS UTILIZADOS.

O dióxido de azoto é um poluente fortemente afetado pelas reações fotoquímicas que ocorrem no ar ambiente, principalmente por via de reações 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 foi 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 NO₂, em cada período horário, foi determinada em função da concentração de ozono existente no ar ambiente. Para este estudo, consideraram-se os valores horários médios de concentração de ozono em ar ambiente registados na estação de Alverca e Loures-Centro, em 2019, ano coincidente com o ano meteorológico considerado na modelação.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES

No ANEXO II – CONDIÇÕES PARA INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DO ESTUDO DE DISPERSÃO, são apresentadas as considerações a ter em linha de conta na interpretação dos resultados provenientes do modelo de dispersão AERMOD.

A comparação dos resultados estimados é efetuada ainda através da aplicação de um fator de segurança (designado por F2) atribuído aos resultados dos modelos Gaussianos. Por aplicação deste fator entende-se que os valores, estatisticamente, podem ser metade (F2M) ou o dobro (F2D) dos valores estimados numericamente pelo modelo.

No entanto, ressalva-se que os valores que resultam da aplicação direta do modelo, ou seja, sem a aplicação do fator F2 (SF2) são considerados os valores que estatisticamente são representativos das condições reais. A partir destes valores estimados são efetuados os mapas de distribuição de valores de concentração.

III.2 APRESENTAÇÃO RESULTADOS MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES

Nesta fase apresentam-se os resultados das simulações da dispersão de poluentes atmosféricos (NO_2 , CO, PM_{10} e NH_3), para um ano completo de dados meteorológicos (2019), validado face à Normal Climatológica, tendo em consideração as emissões das fontes emissoras inventariadas.

A análise de resultados obtidos foi efetuada para a grelha de recetores aplicada ao domínio de estudo. Os resultados foram apresentados, tendo em consideração dois cenários de emissão distintos:

1. Cenário Cumulativo – que contempla as emissões associadas às fontes emissoras do projeto bem como as fontes consideradas externas ao projeto (tráfego rodoviário existentes no domínio em estudo e restantes fontes emissoras, contempladas através do valor de fundo);
2. Cenário Fontes Pontuais – que contempla apenas as emissões associadas às fontes pontuais da ADP Fertilizantes, tendo em conta que um dos objetivos do presente estudo é justificar, tecnicamente, o pedido de isenção de alteamento das fontes pontuais da instalação.

Para o cenário Cumulativo, os resultados apresentados incluem, para os poluentes NO_2 , CO e PM_{10} os respetivos valores de fundo, que tiveram por base os valores médios obtidos nas estações de monitorização de qualidade do ar de Alverca e Loures-Centro. Para o NH_3 , uma vez que este poluente não é medido nas estações de qualidade do ar, não foi possível considerar um valor de fundo.

A avaliação do impacto da ADP Fertilizantes na qualidade do ar local baseou-se na comparação dos resultados estimados, para os poluentes em estudo, com os valores limite legislados, no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, e o valor recomendado para o NH_3 , no documento OAAQC.

Ressalva-se ainda que os mapas de dispersão apresentados são representativos do cenário Cumulativo.

III.2.1 DIÓXIDOS DE AZOTO (NO₂)

A Figura III-9 e a Figura III-10 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias horárias e médios anuais de NO₂, respetivamente, para o cenário Cumulativo.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 200 µg·m⁻³ e 40 µg·m⁻³, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 18,4 µg·m⁻³.

Apesar dos mapas de dispersão não servirem de comparação direta com a legislação (conforme indicado no ANEXO II – CONDIÇÕES PARA INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DO ESTUDO DE DISPERSÃO), apresentam-se também, de forma indicativa, as áreas do domínio, assinaladas a vermelho, onde ocorre incumprimento à legislação. Ressalva-se que, em termos horários, para haver incumprimento, as excedências estimadas têm que ocorrer em mais de 18 horas no ano.

AValiação dos NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES

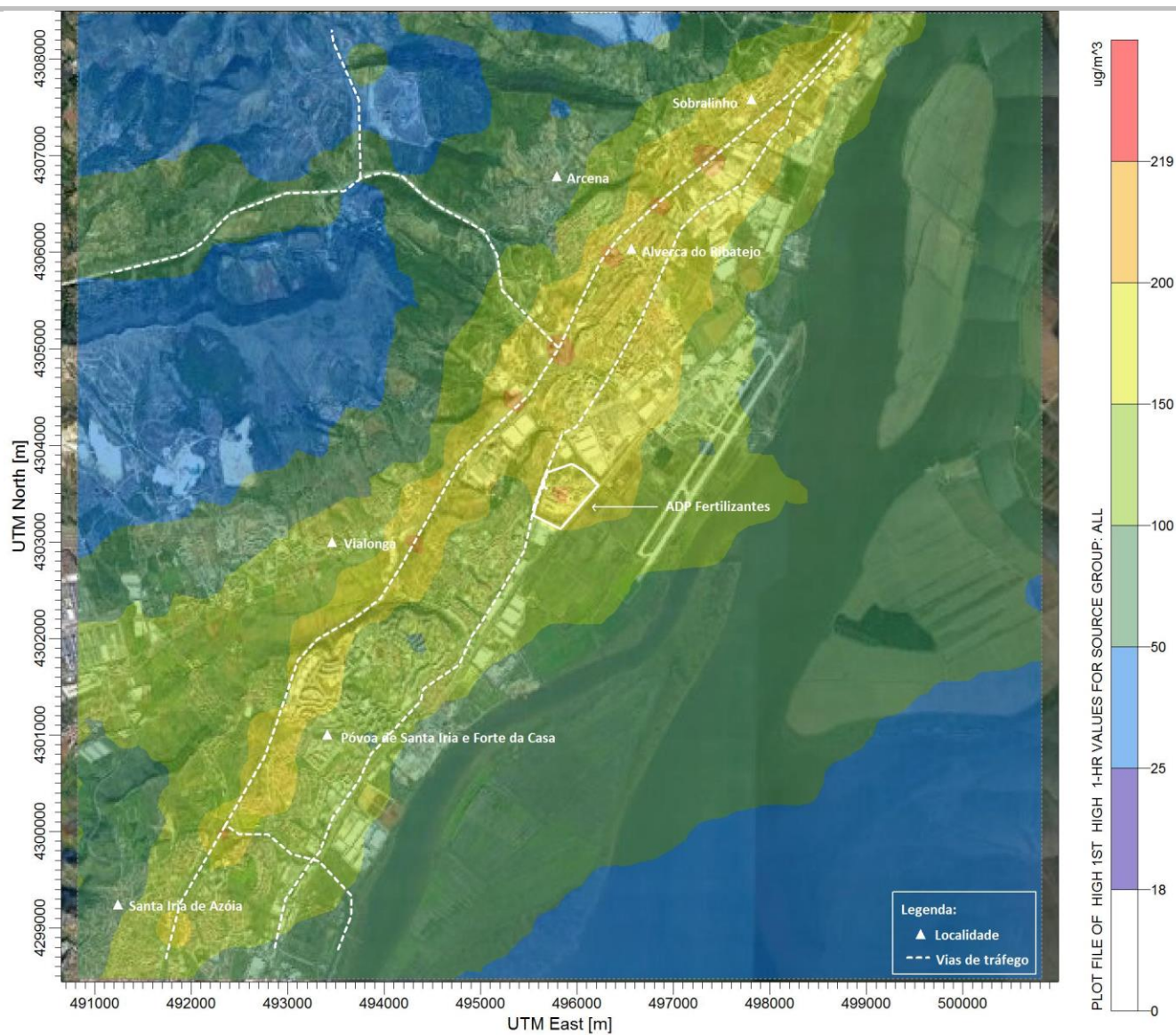


Figura III-9 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de NO_2 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES

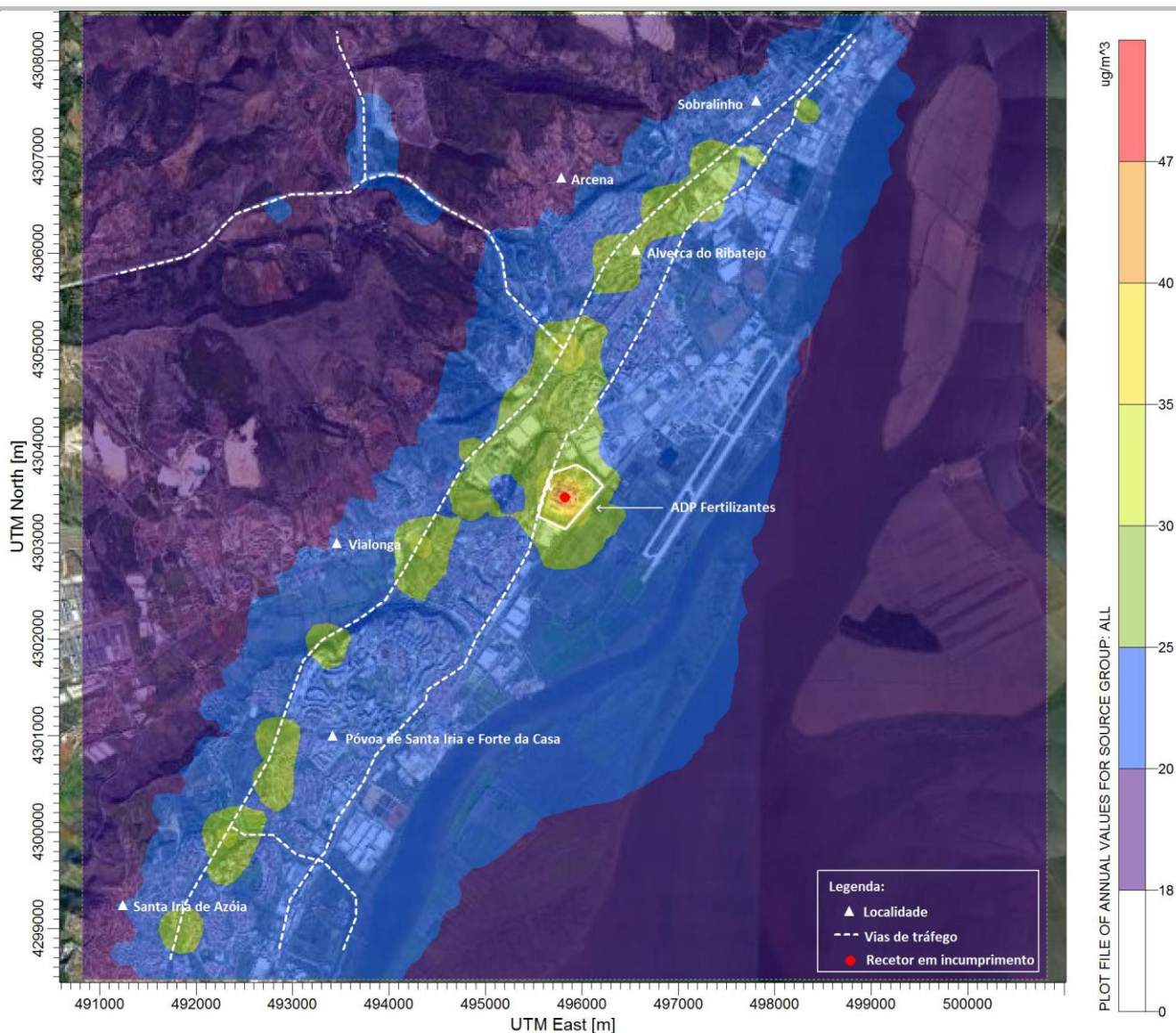


Figura III-10 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO_2 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise.

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações máximas horárias de NO_2 mostra que, no domínio em estudo, apesar de serem registadas concentrações horárias acima do respetivo valor limite ($200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), são em número inferior ao permitido (18 horas no ano), observando-se o cumprimento do valor limite definido na legislação nacional.
- No mapa de distribuição das concentrações médias anuais de NO_2 é possível observar o registo de

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES

concentrações anuais superiores ao valor limite ($40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), resultantes única e exclusivamente da contribuição das emissões das vias de tráfego externas ao projeto, nomeadamente, A1 e EN10, não promovendo, no entanto, a afetação de recetores sensíveis.

A Tabela III-10 resume os valores máximos estimados para o NO_2 , e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os valores apresentados para o Cenário Cumulativo incluem o valor de fundo de $18,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Tabela III-10 – Resumo dos valores estimados de NO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados

Cenário	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Exc. permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
Cumulativo	Horário	200	219,1	118,7	18	0	0
				419,8			2,5
	Anual	40	46,8	32,6	-	0,2	0
Fontes Pontuais	Horário	200	78,6	39,3	18	0	0
				157,3			0
	Anual	40	3,6	1,8	-	0	0
				7,2			0

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

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

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Analisando o cenário Cumulativo, apresentam-se níveis máximos horários de NO_2 acima dos $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ e em número superior ao permitido (18 horas no ano), apenas com a aplicação do fator F2 mais conservativo (F2D) aos valores estimados, obtendo-se uma área em excedência de $2,5 \text{ km}^2$ (2,5% do domínio).
- Os valores anuais deste poluente também são superiores ao respetivo valor limite, sem e com a aplicação do fator F2 mais conservativo (F2D), registando-se uma área em excedência de $0,2 \text{ km}^2$ (0,2% do domínio) e $1,4 \text{ km}^2$ (1,4% do domínio), respetivamente.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES

- As áreas em excedência, em termos horários e anuais, resultam exclusivamente da contribuição das emissões do tráfego rodoviário das vias externas, nomeadamente, a A1 e a EN10.
- Observa-se, para o cenário Fontes Pontuais, o cumprimento dos valores limite horário e anual, sem e com a aplicação do fator F2, em todo o domínio de estudo. Reforça-se, desta forma, que as fontes pontuais atualmente em funcionamento na ADP Fertilizantes não promovem o incumprimento da legislação e consequentemente a afetação de recetores sensíveis.

III.2.2 MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

A Figura III-11 apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias octohorárias de CO, para o cenário Cumulativo.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite octohorário estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, $10.000 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $200,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES

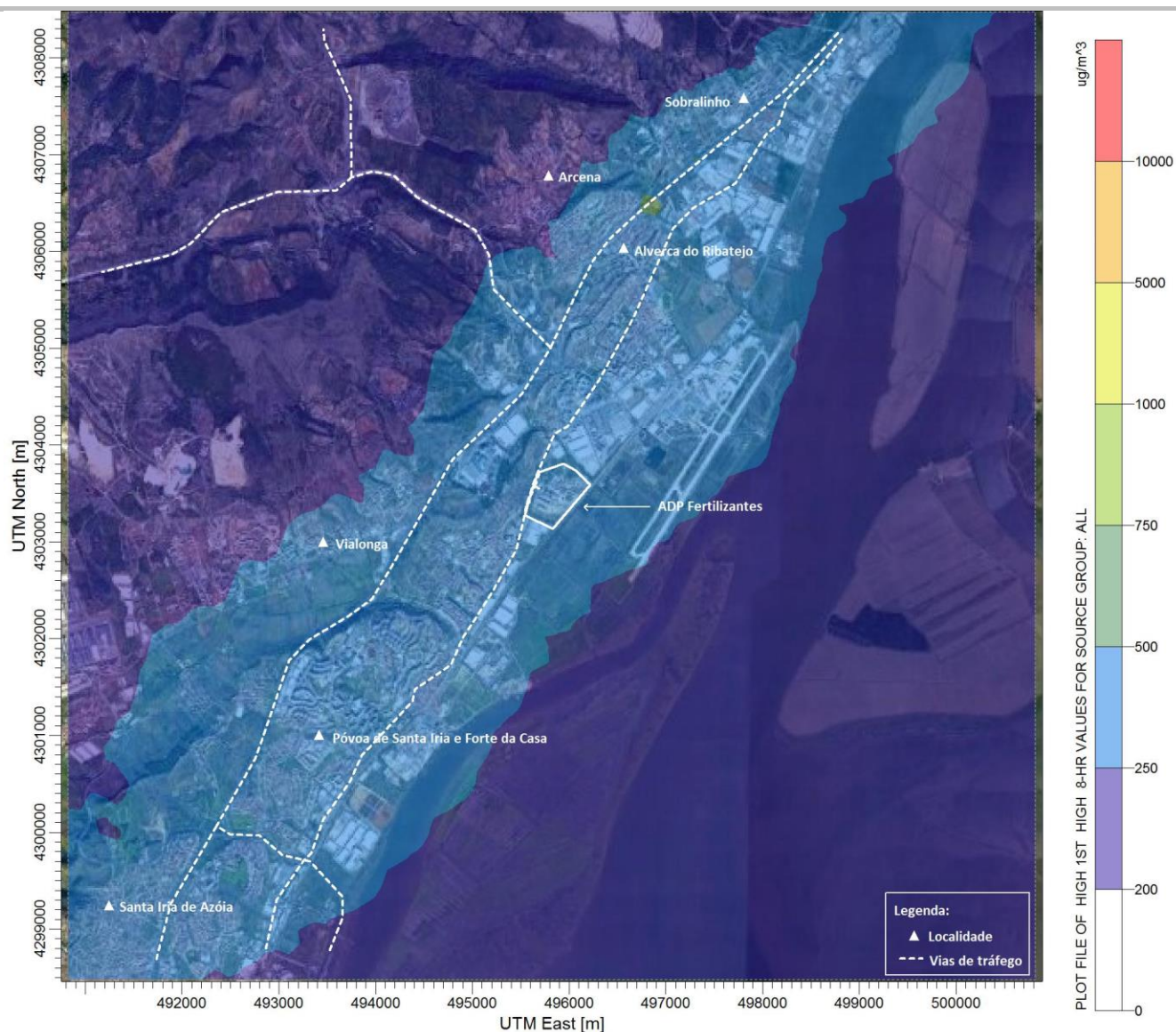


Figura III-11 – Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise.

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações máximas octohorárias de CO mostra que, no domínio em estudo, não são registadas concentrações acima do respetivo valor limite ($10.000 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).
- Tal como para o poluente NO_2 , o grupo emissor com maior influência nas concentrações estimadas corresponde ao tráfego rodoviário das vias externas ao projeto.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES

A Tabela III-11 resume os valores máximos estimados para o CO, e estabelece a sua comparação com o respetivo valor limite legislado (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os valores apresentados para o Cenário Cumulativo incluem o valor de fundo de 200,0 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Tabela III-11 – Resumo dos valores estimados de CO e comparação com os respetivos valores limite legislados

Cenário	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedências	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾	Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
Cumulativo	Octohorário	10.000	555,9	377,9	0	0
				911,8		0
Fontes Pontuais	Octohorário	10.000	8,0	4,0	0	0
				15,9		0

Legenda

VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

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

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Observa-se, tanto para o cenário Cumulativo como para o cenário Fontes Pontuais, o cumprimento do valor limite octohorário, em todo o domínio em estudo.
- Os valores mais elevados, para o cenário Cumulativo, são resultantes das emissões provenientes do tráfego rodoviário das vias externas ao projeto.

III.2.3 PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO (PM10)

A Figura III-12 e a Figura III-13 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias diárias e médios anuais de PM10, respetivamente, para o cenário Cumulativo.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite diário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 50 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ e 40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 18,7 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Apesar dos mapas de dispersão não servirem de comparação direta com a legislação (conforme indicado no ANEXO II – CONDIÇÕES PARA INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DO ESTUDO DE DISPERSÃO), apresentam-se também, de forma

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES

indicativa, as áreas do domínio, assinaladas a vermelho, onde ocorre incumprimento à legislação. Ressalva-se que, em termos diários, para haver incumprimento, as excedências estimadas têm que ocorrer em mais de 35 dias no ano.

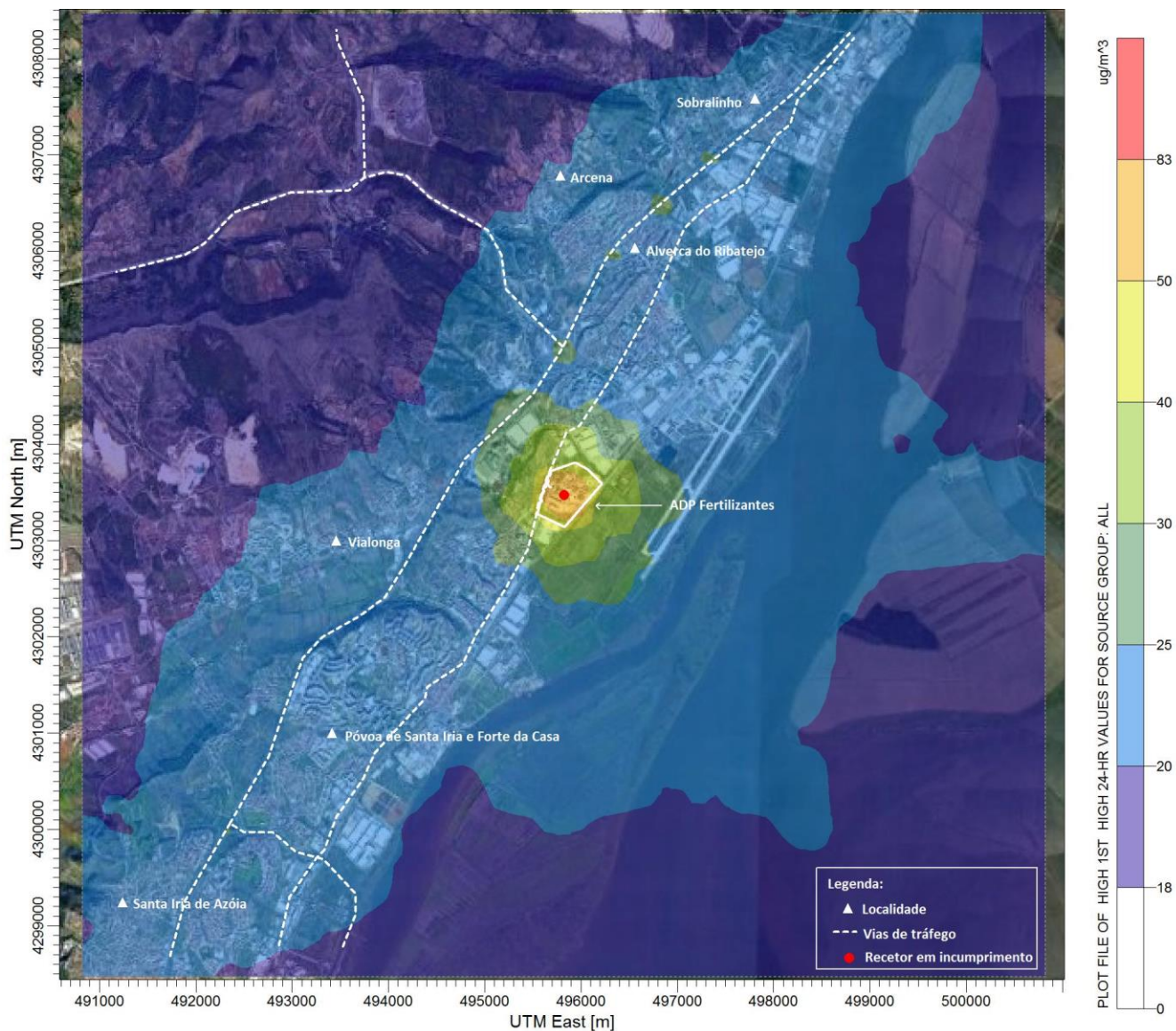


Figura III-12 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de PM₁₀ (μg·m⁻³) verificadas no domínio em análise.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES

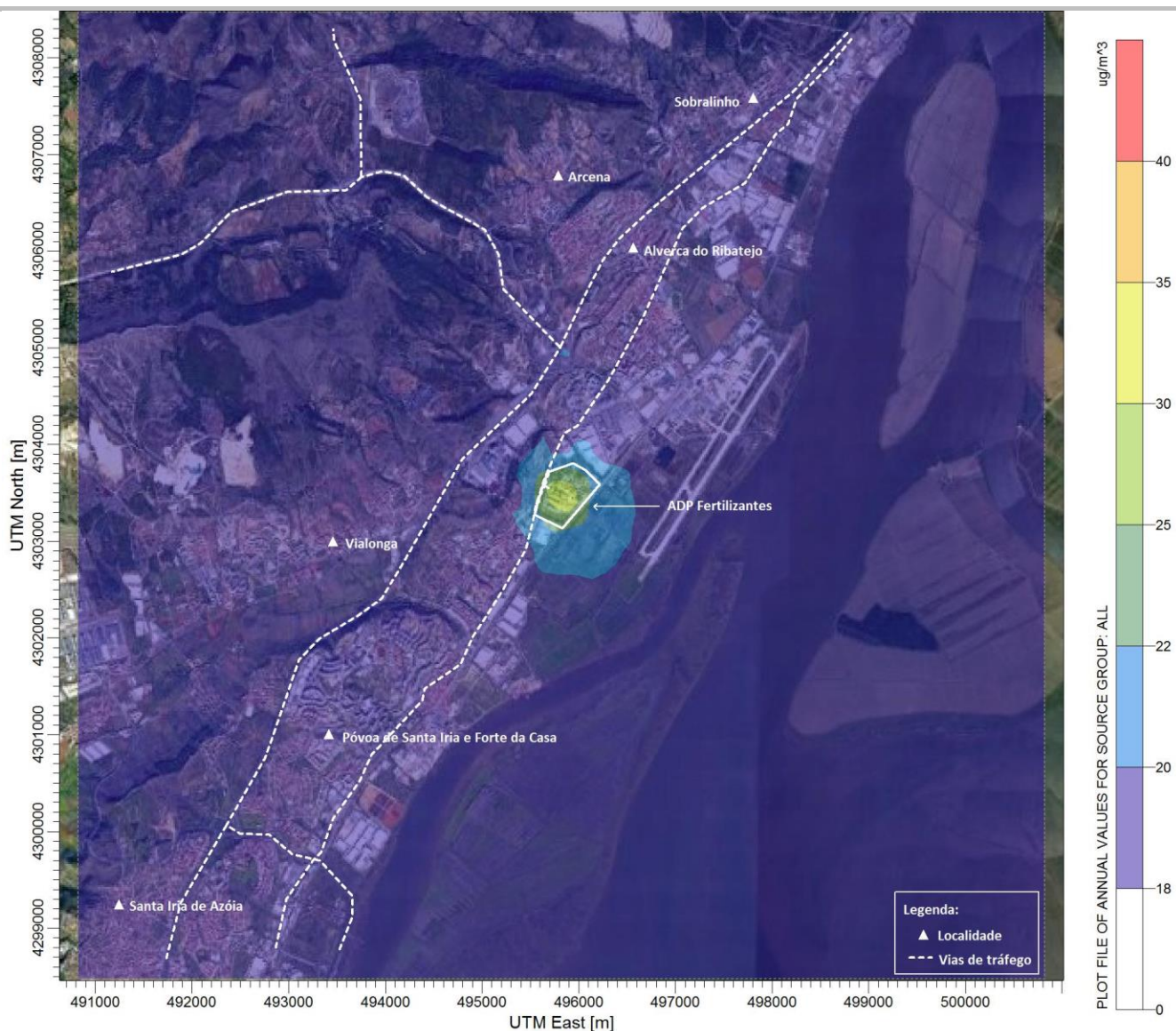


Figura III-13 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise.

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações máximas diárias de PM10 mostram que são registadas concentrações acima do respetivo valor limite ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), mas em apenas 1 recetor, localizado no interior da instalação, não ocorrendo assim afetação dos recetores sensíveis.
- Em termos anuais, o mapa de distribuição de concentrações mostra que, no domínio em estudo, não são registadas concentrações acima do respetivo valor limite ($40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES

A Tabela III-12 resume os valores máximos estimados para as PM₁₀, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os valores apresentados para o Cenário Cumulativo incluem o valor de fundo de 18,7 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Tabela III-12 – Resumo dos valores estimados de PM₁₀ e comparação com os respetivos valores limite legislados

Cenário	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Exc. permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
Cumulativo	Diário	50	83,4	51,0	35	0,2	0
				148,0			0,2
	Anual	40	28,3	23,5	-	0	0
				37,9			0
Fontes Pontuais	Diário	50	64,0	32,0	35	0	0
				128,1			0,2
	Anual	40	9,6	4,8	-	0	0
				19,2			0

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

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

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Para o cenário Cumulativo, apresentam-se níveis máximos diários de PM₁₀ acima dos 50 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, sem e com a aplicação do fator F2 mais conservativo (F2D) aos valores estimados, registando-se uma área em excedência de 0,2 km^2 (0,2% do domínio).
- Para o cenário Fontes Pontuais, apenas se observa área em excedência (0,2 km^2) ao valor limite diário, com a aplicação do fator F2 mais conservativo. Ressalva-se que, apesar da contribuição das emissões das fontes pontuais da ADP Fertilizantes, o valor acima do respetivo valor limite diário, ocorre de forma muito pontual e apenas em 1 recetor, localizado no interior da instalação, não promovendo desta forma a afetação de recetores sensíveis.
- Os valores médios anuais de PM₁₀ são inferiores ao respetivo valor limite, sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados, para os dois cenários avaliados.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES

III.2.4 AMONÍACO (NH_3)

A Figura III-14 apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias diárias de NH_3 , para o cenário Cumulativo que também é representativo do cenário fontes pontuais, dado que as fontes pontuais constituem o único grupo emissor a contribuir para as emissões deste poluente.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor recomendado diário estipulado no OAAQC, para este poluente, $100 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

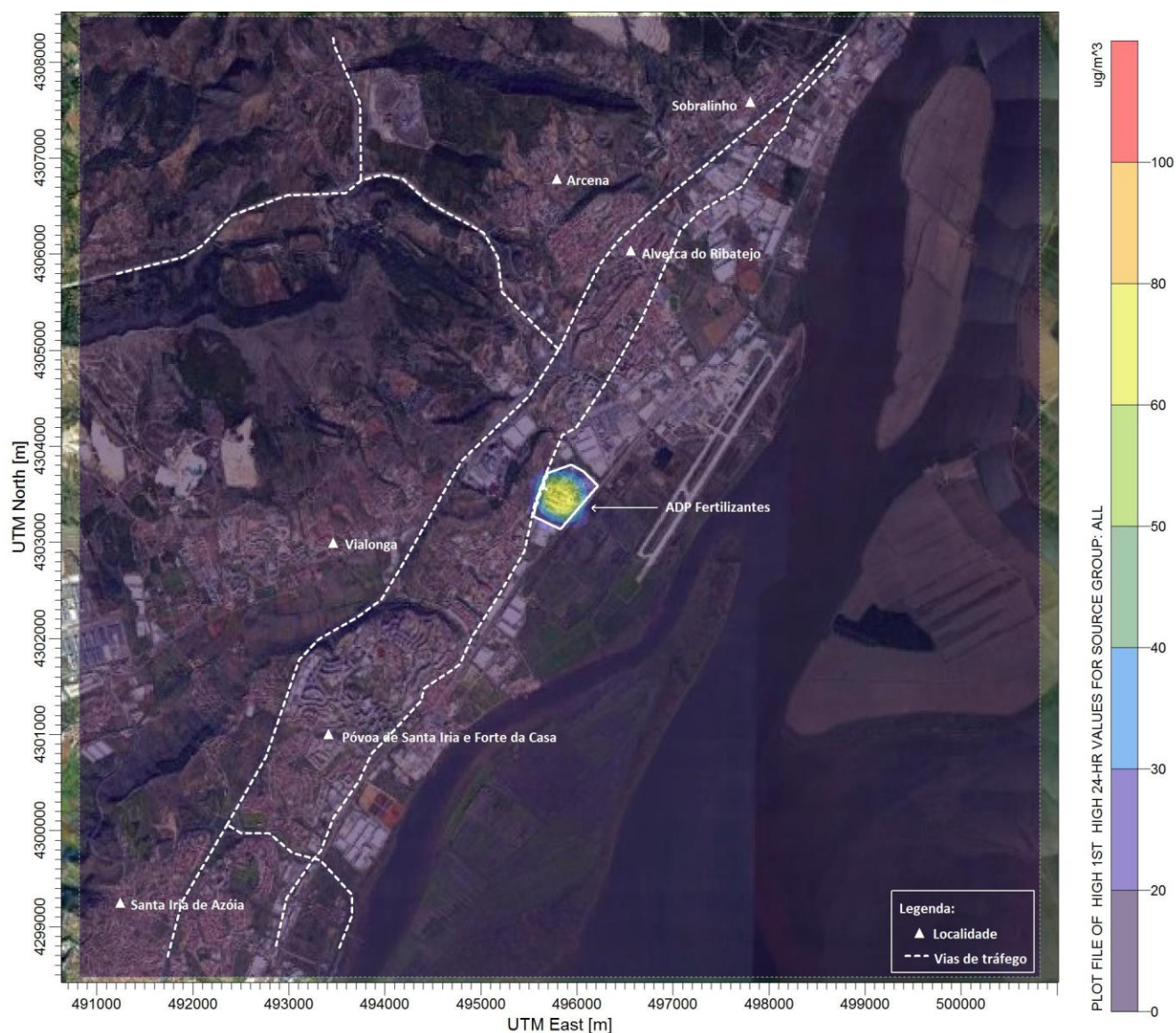


Figura III-14 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de NH_3 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DA ADP FERTILIZANTES

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações máximas diárias NH_3 mostram o cumprimento do valor recomendado ($100 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), em todo o domínio em estudo.
- Ressalva-se que o único grupo emissor considerado para este poluente correspondeu às fontes pontuais da ADP Fertilizantes.

A Tabela III-13 resume os valores máximos estimados para o NH_3 , e estabelece a sua comparação com o respetivo valor recomendado legislado (OAAQC).

Tabela III-13 – Resumo dos valores estimados de NH_3 e comparação com os respetivos valores limite legislados

Cenário	Período	VR ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedências	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾	Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
Cumulativo e Fontes Pontuais	Diário	100	87,0	43,5	0	0
				174,0		0,2

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VR – Valor Recomendado

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

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

Síntese Interpretativa

- Para o período de integração diário apenas se verifica a ultrapassagem do respetivo valor recomendado legislado, com aplicação do fator F2 mais conservativo (F2D) aos valores estimados, registando-se uma área em excedência de $0,2 \text{ km}^2$ (0,2% do domínio). Ressalva-se que apesar da contribuição das emissões das fontes pontuais da ADP Fertilizantes, o valor acima do respetivo valor recomendado diário, ocorre de forma muito pontual e apenas em 1 recetor, localizado no interior da instalação, não promovendo, desta forma, a afetação de recetores sensíveis.
- Tal como referido anteriormente, a única fonte emissora com contribuição para os valores estimados corresponde às fontes pontuais da ADP Fertilizantes.

III.2.5 SÍNTESE RESULTADOS MODELAÇÃO DOMÍNIO ESTUDO

Considerando o cenário representativo do funcionamento exclusivo das fontes pontuais da ADP Fertilizantes (cenário Fontes Pontuais), para as quais se pretende justificar o pedido de isenção de alteamento das chaminés, e considerando os resultados sem a aplicação do fator F2 como representativos da realidade, observa-se o cumprimento dos valores limite para todos os poluentes em estudo (NO_2 , CO, PM10 e NH_3).

IV FUNDAMENTAÇÃO TÉCNICA PEDIDO ISENÇÃO ALTEAMENTO CHAMINÉS

Analisando os resultados obtidos, considerando os resultados sem a aplicação do fator F2 como representativos da realidade, para o cenário representativo do funcionamento exclusivo das fontes pontuais da ADP Fertilizantes (cenário Fontes Pontuais), verifica-se o cumprimento dos valores limite legais estabelecidos para proteção da saúde humana, para os poluentes NO₂, CO, PM10 e NH₃.

Face ao exposto, conclui-se que apesar de se observar o incumprimento da Portaria n.º 190-A/2018 de 2 de julho, no que diz respeito à altura das 15 chaminés em avaliação, tendo em conta os resultados obtidos no estudo de dispersão efetuado, não se verifica a necessidade de alteamento das chaminés para os valores determinados pela Portaria, solicitando-se a manutenção das respetivas características atuais das fontes já existentes (FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6, FF7, FF10, FF11, FF12, FF13, FF14, FF17, FF18 e FF19).

De salientar que, o alteamento das chaminés para os valores impostos pela Portaria, iria implicar a adoção de uma solução construtiva de elevada complexidade, ficando as estruturas sujeitas a maiores vibrações induzidas pela ação do vento (rajadas, vórtices, etc.), o que não se justifica, face aos resultados obtidos no presente estudo.

V SÍNTESE CONCLUSIVA

A avaliação da qualidade do ar na envolvente da ADP Fertilizantes foi efetuada com recurso à modelação da dispersão atmosférica dos poluentes NO₂, CO, PM10 e NH₃, tendo em consideração as emissões representativas do funcionamento das fontes da unidade (fontes pontuais, funcionamento das máquinas não rodoviárias e tráfego rodoviário). Para além das fontes da ADP Fertilizantes o estudo de dispersão contemplou ainda as emissões geradas pelo tráfego rodoviário das vias externas ao projeto (A1, A9, A10, EN10 e do Lanço A30/IC2 – Sacavém (IP1) – Santa Iria de Azóia (IP1)). A influência das restantes fontes emissoras existentes no domínio em estudo, para as quais não foi possível aceder às características estruturais e operacionais de forma a incluí-las no modelo de dispersão, foi contemplada através de valores de fundo determinados a partir das medições efetuadas nas estações de monitorização de qualidade do ar de Alverca e Loures-Centro (com exceção do NH₃, uma vez que não é monitorizado nas estações de qualidade do ar consideradas no presente estudo).

Face aos resultados obtidos no presente estudo e de acordo com o justificado no item IV – FUNDAMENTAÇÃO TÉCNICA PEDIDO ISENÇÃO ALTEAMENTO CHAMINÉS, solicita-se a manutenção das respetivas características estruturais das 15 chaminés já existentes na ADP Fertilizantes.

ANEXO I – DESCRIÇÃO DOS MODELOS UTILIZADOS

MODELO DE DISPERSÃO – AERMOD

O AERMOD é um modelo de dispersão avançado que incorpora tratamentos atuais da teoria da camada limite planetária, conhecimentos de turbulência, dispersão e interações 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 *indrafts* 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 seleção 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 AERMET é o sistema de pré processamento de dados meteorológicos do AERMOD, cujo objetivo 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 efetua 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 direção 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 recetores. Os outputs incluem, para cada recetor, 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 modelação da dispersão da pluma, tendo em conta os obstáculos próximos, e 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.

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 reativos e não reativos. O modelo considera reações para várias espécies, entre as quais se salientam os óxidos de azoto (NO e NO₂) e ozono (O₃).

ANEXO II – CONDIÇÕES PARA INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DO ESTUDO DE DISPERSÃO

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 consideradas no estudo e as condições meteorológicas e topográficas locais. As concentrações são apresentadas para a malha de recetores considerada no estudo. Por “recetores” entendem-se pontos representativos de áreas unitárias, que constituem a grelha que cobre o domínio de estudo.

A partir dos valores estimados são efetuados 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 recetor (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 recetores), e com determinadas condições meteorológicas, ocorreram os valores máximos (horários, octohorários e diários). A análise efetuada nesta base de trabalho tem sempre de ter este facto em consideração, não podendo esta forma de apresentação ser diretamente 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 aos valores de referência.

Os mapas exprimem, para cada um dos recetores (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 perspetiva virtual onde se condensam todas as piores situações, recetor a recetor, 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 conjugação de um período (horário, octohorário ou diário) ou vários períodos onde simultaneamente teriam ocorridos 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 efetuado neste estudo.

A comparação entre as concentrações máximas estimadas pelo modelo de simulação e os valores de referência ou legalmente aplicáveis é efetuada 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 recetores (áreas) e para as 8760 horas simuladas (ano completo).

A comparação é efetuada também através da aplicação de um fator de segurança (designado por F2) atribuído aos resultados dos modelos Gaussianos, como o utilizado neste estudo. Por aplicação deste fator 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 é possível verificar se, em algum recetor (área), se prevê que haja ultrapassagem do limite legal para a qualidade do ar.

Anexo 3 - Estudo da conformidade legal da altura das chaminés e altura das tomas

RELATÓRIO TÉCNICO FINAL

Verificação da conformidade legal de 15 chaminés
existentes na empresa ADP Fertilizantes face a
princípios e regras relativas à descarga de poluentes
para a atmosfera

Cliente: ADP Fertilizantes, S.A.

Data: 24-11-2021

N/ Ref.: REL.060.20211124

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

Tel.: 234 366 170 / Fax.: 234 366 179

E-mail: uvw@uvw.pt

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

ADP Fertilizantes, S.A.

Armazém de Peças

2615-909 Alverca do Ribatejo

Identificação do Relatório

Título: Verificação da conformidade legal de 15 chaminés existentes na empresa ADP Fertilizantes face a princípios e regras relativas à descarga de poluentes para a atmosfera

N.º Relatório: REL.060.20211124

Âmbito do Relatório: Relatório Técnico

Identificação do Projeto

N.º Projeto: UVW.32/2021

N.º Proposta: UVW.121.21

PROJETO

Coordenação Executiva

Cristina Monteiro

Cristina Monteiro

Execução

Cristina Monteiro Joana Nunes

Cristina Monteiro/Joana Nunes

RELATÓRIO

Elaboração

Cristina Monteiro Joana Nunes

Cristina Monteiro/ Joana Nunes

Revisão

Cristina Monteiro

Cristina Monteiro

VALIDAÇÃO



Carlos Pedro Ferreira

ÍNDICE

I	INTRODUÇÃO	6
II	APLICAÇÃO PORTARIA Nº 190-A/2018	7
II.1	METODOLOGIA.....	7
II.2	CARACTERIZAÇÃO CONDIÇÕES OPERAÇÃO/LOCAL IMPLANTAÇÃO CHAMINÉS.....	8
II.3	APRESENTAÇÃO RESULTADOS	13
III	APLICAÇÃO NORMA PORTUGUESA 2167:2007	16
III.1	METODOLOGIA.....	16
III.2	APRESENTAÇÃO RESULTADOS	16
IV	SÍNTESE CONCLUSIVA	19
ANEXO I		21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II-1 – Apresentação dos obstáculos inseridos no raio de 300 metros, a partir das fontes em estudo, incluindo os edifícios da própria instalação (Imagem do ano 2021 do <i>Google Earth</i>).....	12
Figura II-2 – Enquadramento espacial da instalação, com maior detalhe (Imagem do ano 2021 do <i>Google Earth</i>).....	13

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela II-1 – Características processuais e estruturais consideradas para as fontes em estudo da ADP Fertilizantes	9
Tabela II-2 – Condições de escoamento consideradas para as fontes em estudo da ADP Fertilizantes, para o cálculo de H_{p10}	10
Tabela II-3 – Verificação do cumprimento da Portaria nº 190-A/2018 das 15 chaminés em avaliação	14
Tabela III-1 – Verificação do cumprimento dos requisitos da NP 2167:2007	16

I INTRODUÇÃO

No presente estudo pretendeu-se determinar a altura adequada à dispersão dos poluentes atmosféricos libertados através das 15 chaminés instaladas na ADP Fertilizantes, com base na metodologia indicada na Portaria nº 190-A/2018.

Foi também aplicada a Norma Portuguesa 2167:2007, relativamente às secções de amostragem das 15 chaminés.

O relatório apresentado está estruturado em quatro capítulos principais: Introdução, Aplicação da Portaria nº 190-A/2018, Aplicação da Norma Portuguesa 2167:2007 e Síntese Conclusiva.

O relatório é válido para as condições e dados fornecidos pelo cliente à data da realização do mesmo.

II APLICAÇÃO PORTARIA N.º 190-A/2018

II.1 METODOLOGIA

De acordo com a Portaria n.º 190-A/2018, a altura a considerar para a chaminé, do solo ao topo desta, é determinada em função do nível de emissão dos poluentes atmosféricos (parâmetro H_p) e dos obstáculos próximos (parâmetro H_c).

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

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

onde,

$$S = \frac{F \times q}{C}$$

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)¹;

F – coeficiente de correção, 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 $H_p = 10$ 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 , respetivamente, h_i e h_j , as chaminés serão consideradas dependentes se forem verificadas, simultaneamente, as seguintes condições:

¹ Se a diferença de temperaturas for inferior a 50º deve ser considerado o valor de 50º.

- i. A distância entre o eixo das duas chaminés for inferior à soma $h_i + h_j + 10$;
- ii. h_i for superior à metade de h_j ;
- iii. h_j for superior à metade de h_i .

Caso se verifique a dependência das chaminés será necessário corrigir o H_p calculado anteriormente. Assim, este deverá ser determinado em função do caudal mássico total ($q_i + q_j$) e do caudal volúmico total ($Q_i + Q_j$) das chaminés dependentes.

Considerando a definição de obstáculo próximo, tal como apresentada na Portaria n.º 190-A/2018, 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:

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

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.

A altura final da chaminé, para uma correta dispersão de poluentes atmosféricos, corresponde ao valor máximo obtido entre os parâmetros H_p e H_c determinados, de acordo com a metodologia anteriormente descrita.

II.2 CARACTERIZAÇÃO CONDIÇÕES OPERAÇÃO/LOCAL IMPLANTAÇÃO CHAMINÉS

A metodologia de cálculo da Portaria nº 190-A/2018 foi aplicada a 15 chaminés existentes na empresa ADP Fertilizantes (FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6, FF7, FF10, FF11, FF12, FF13, FF14, FF17, FF18 e FF19), associadas aos diversos processos produtivos da unidade, tal como discriminado na Tabela II-1. Nesta Tabela encontra-se informação acerca das características processuais e estruturais das 15 fontes emissoras em avaliação.

Tabela II-1 – Características processuais e estruturais consideradas para as fontes em estudo da ADP Fertilizantes

Fonte	Descrição Processo	Combustível	Equipamento de redução ou tratamento de emissões	Altura (m)	Diâmetro (m)	Poluentes emitidos
FF1	Central vapor	Gás natural	-	20,0	1,20	NO _x , COV
FF2	Central vapor	Gás natural	-	20,0	1,20	NO _x , COV
FF3	Central vapor	Gás natural	-	20,0	1,20	NO _x , COV
FF4	Purga de gases – produção de ácido nítrico	-	Reator de abatimento para redução de óxidos de azoto	43,0	1,11	NO _x , N ₂ O, NH ₃
FF5	Moagem de calcário incorpora queimador	Gás natural	Filtro de mangas	33,0	0,52	NO _x , PTS, COV
FF6	Moagem de calcário incorpora queimador	Gás natural	Filtro de mangas	33,0	0,52	NO _x , PTS, COV
FF7	Fabrico de nitrato de amónio	-	-	27,0	0,15	NH ₃
FF10	Granulação e secagem – produção de adubos (CAN)	-	Bateria de ciclones/despoeiradores	31,0	0,82	PTS, NH ₃
FF11	Arrefecimento – produção de adubos (CAN)	-	Bateria de ciclones	34,0	1,30	PTS
FF12	Arrefecimento – produção de adubos (CAN)	-	-	34,0	1,60	PTS
FF13	Arrefecimento – produção de adubos (CAN+NC)	-	Bateria de ciclones	34,0	1,30	PTS
FF14	Arrefecimento – produção de adubos (CAN+NC)	-	-	34,0	1,60	PTS
FF17	Secagem (CAN+NC)	-	Bateria de ciclones/despoeirador e lavador de gases	30,0	0,59	PTS, HNO ₃ , NH ₃
FF18	Ensacamento de CAN incorpora queimador	-	Filtro de mangas	21,0	0,80	NO _x , PTS, COV
FF19	Fabrico de adubos líquidos	-	Separador de gotículas para retenção de ácido	34,5	0,35	NO _x , PTS, HNO ₃

Neste capítulo pretende-se apresentar as condições de funcionamento das fontes consideradas nos cálculos de H_p (emissões) e H_c (obstáculos).

Para efeitos do cálculo de H_p , foram consideradas as condições de emissão registadas na última campanha de monitorização efetuadas aos efluentes das fontes emissoras em avaliação.

Os poluentes caracterizados nas campanhas de monitorização, para as 15 fontes existentes, foram óxidos de azoto (NO_x), partículas em suspensão (PTS), compostos orgânicos voláteis (COV), óxido nitroso (N_2O), amoníaco (NH_3) e ácido nítrico (HNO_3). Tal como já foi referido anteriormente e de acordo com a Portaria n.º 190-A/2018, o parâmetro S é apenas calculado para os poluentes PTS, NO_x , e SO_2 , assumindo-se um H_p de 10 m para os restantes poluentes. Assim, dos poluentes monitorizados nas fontes em estudo, apenas o NO_x e as PTS foram tidos em consideração para o cálculo do parâmetro S.

Verifica-se que as fontes da ADP Fertilizantes emitem poluentes em comum, sendo por isso necessário verificar a dependência entre as mesmas.

Na Tabela II-2, são apresentados os dados de escoamento atmosférico considerados neste estudo para o cálculo de H_p , para as chaminés em avaliação, com exceção da FF7, uma vez que esta fonte apenas emite NH_3 , assumindo-se um H_p de 10 m.

Na Tabela A.I 1 do ANEXO I, apresenta-se a distância entre as chaminés para a verificação da dependência entre fontes.

Tabela II-2 – Condições de escoamento consideradas para as fontes em estudo da ADP Fertilizantes, para o cálculo de H_p

Fonte	Caudal Volúmico ($m^3 \cdot h^{-1}$)	Temperatura (K)	Caudal Mássico ($kg \cdot h^{-1}$)	
			NO_2	PTS
FF1	10.777	367	1,1	-
FF2	12.857	374	1,0	-
FF3	14.420	389	1,7	-
FF4	79.105	401	6,1	-
FF5	16.355	328	$1,0 \times 10^{-1}$	$2,0 \times 10^{-2}$
FF6	8.800	328	$1,0 \times 10^{-1}$	$4,0 \times 10^{-2}$
FF10	39.400	360	-	1,1
FF11	34.893	299	-	$1,0 \times 10^{-1}$
FF12	65.464	308	-	$1,0 \times 10^{-1}$
FF13	45.558	299	-	$4,0 \times 10^{-1}$

Fonte	Caudal Volúmico (m ³ ·h ⁻¹)	Temperatura (K)	Caudal Mássico (kg·h ⁻¹)	
			NO ₂	PTS
FF14	85.413	313	-	1,6
FF17	18.579	308	-	3,0x10 ⁻¹
FF18	15.600	304	1,0x10 ⁻¹	1,0x10 ⁻²
FF19	1.356	308	1,0x10 ⁻²	1,0x10 ⁻¹

Para determinar o valor de H_c , foram considerados os obstáculos que, estando inseridos num raio de 300 metros em redor das fontes emissoras, apresentavam condições de serem considerados obstáculos próximos. Para tal, houve um processo de recolha de dados exaustivo, que resultou na obtenção de informação dos edifícios que representavam maior probabilidade de interferir na dispersão dos efluentes das chaminés.

Na Figura II-1 e na Figura II-2 é apresentado o enquadramento espacial da instalação, com a localização das fontes emissoras em avaliação e com a identificação dos edifícios da instalação e da envolvente que foram considerados nos cálculos efetuados.

Na Tabela A.I 2 e na Tabela A.I 3 do ANEXO I, apresentam-se, respetivamente, as dimensões consideradas para os obstáculos avaliados e as respetivas distâncias às fontes emissoras em avaliação.



Figura II-1 – Apresentação dos obstáculos inseridos no raio de 300 metros, a partir das fontes em estudo, incluindo os edifícios da própria instalação (Imagem do ano 2021 do *Google Earth*).



Figura II-2 – Enquadramento espacial da instalação, com maior detalhe (Imagem do ano 2021 do Google Earth).

II.3 APRESENTAÇÃO RESULTADOS

Para efeitos de cálculo da dependência entre as chaminés da instalação, para além das distâncias entre as fontes (Tabela A.I 1 do ANEXO I), foi usado o valor da altura teórica das chaminés em avaliação (H_p) determinada para o NO_x e para as PTS (poluente emitido em comum). As condições para a dependência entre chaminés encontram-se sintetizadas na Tabela A.I 4 e na Tabela A.I 5 do ANEXO I, para os poluentes NO_x e PTS, respetivamente. Verifica-se, para algumas das fontes em avaliação, que estas são dependentes entre si sendo, por isso, necessário calcular o H_p corrigido para estas fontes.

Da aplicação da metodologia relativa à Portaria nº 190-A/2018 foram obtidos os valores mínimos de altura, correspondentes a H_p e H_c , para uma correta dispersão dos poluentes atmosféricos.

O H_p apresentado (Tabela A.I 6 do ANEXO I) foi calculado para o NO_x e para as PTS e assumido para os restantes poluentes (COV , N_2O , NH_3 , HNO_3), de acordo com a metodologia apresentada na secção II.1. Os caudais mássicos dos poluentes

contemplados no cálculo deste parâmetro, para as fontes em avaliação, tiveram por base os resultados obtidos na última campanha de monitorização realizada.

Na Tabela A.I 7 do ANEXO I, apresentam-se os valores calculados para o parâmetro H_c , para as 15 chaminés em avaliação.

A Tabela II-3 apresenta os resultados da verificação do cumprimento da Portaria nº 190-A/2018 das 15 chaminés em avaliação.

Tabela II-3 – Verificação do cumprimento da Portaria nº 190-A/2018 das 15 chaminés em avaliação

Fonte	Altura Atual Chaminé (m)	H_p (m)	H_c (m)	H (m)	Cumprimento Portaria nº 190-A/2018
FF1	20,0	10,0	40,9	40,9	Não Cumpre
FF2	20,0	10,0	41,9	41,9	Não Cumpre
FF3	20,0	10,0	41,8	41,8	Não Cumpre
FF4	43,0	10,0	43,6	43,6	Não Cumpre
FF5	33,0	10,0	42,7	42,7	Não Cumpre
FF6	33,0	10,0	42,7	42,7	Não Cumpre
FF7	27,0	10,0	42,9	42,9	Não Cumpre
FF10	31,0	10,0	41,9	41,9	Não Cumpre
FF11	34,0	5,5	40,7	40,7	Não Cumpre
FF12	34,0	2,8	40,7	40,7	Não Cumpre
FF13	34,0	10,3	41,8	41,8	Não Cumpre
FF14	34,0	10,5	41,8	41,8	Não Cumpre
FF17	30,0	10,3	41,7	41,7	Não Cumpre
FF18	21,0	10,0	40,5	40,5	Não Cumpre
FF19	34,5	10,0	41,2	41,2	Não Cumpre

Síntese Interpretativa

- Os resultados apresentados na Tabela A.I 6 do ANEXO I, mostram que o valor de H_p é determinado pelo(s):
 - Poluentes para os quais não se calcula o parâmetro S , nomeadamente os poluentes COV, N_2O , NH_3 , HNO_3 , que impõem uma altura de 10 metros às chaminés das fontes FF1, FF2, FF3, FF5, FF6, FF7, FF10, FF18 e FF19;
 - Poluente NO_x que impõe uma altura de 10,0 metros à chaminé da fonte FF4.
 - Poluente PTS que impõe uma altura de 5,5 metros, 2,8 metros, 10,3 metros, 10,5 metros e 10,3 metros às chaminés das fontes FF11, FF12, FF13, FF14 e FF17, respetivamente.
- Em relação ao parâmetro H_c (Tabela A.I 7 do ANEXO I), o obstáculo preponderante para a sua determinação corresponde ao obstáculo 60, localizado na própria instalação e que corresponde ao edifício de implantação da FF4, que impõe uma altura de 40,9 metros, 41,9 metros, 41,8 metros, 43,6 metros, 42,7 metros, 42,7 metros, 42,9 metros, 41,9 metros, 40,7 metros, 40,7 metros, 41,8 metros, 41,8 metros, 41,7 metros, 40,5 metros e 41,2 metros às chaminés FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6, FF7, FF10, FF11, FF12, FF13, FF14, FF17, FF18 e FF19, respetivamente.
- Analisando a Tabela II-3, verifica-se que a altura final das 15 chaminés em avaliação é determinada pelo parâmetro H_c (pelo obstáculo 60), observando-se situação de incumprimento do prescrito na Portaria nº 190-A/2018, pelo que devem ser alvo de alteamento para os valores determinados.

III APLICAÇÃO NORMA PORTUGUESA 2167:2007

III.1 METODOLOGIA

A Norma Portuguesa 2167:2007 destina-se a estabelecer e uniformizar as condições que uma secção de amostragem 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 direção do escoamento. A mesma norma recomenda, no requisito “4.1 – Localização da Secção de Amostragem”, 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 5 diâmetros hidráulicos², 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).

No requisito técnico da Norma “4.3.2 – Número de tomas de amostragem”, a Norma refere que, em condutas circulares com diâmetro igual ou inferior a 0,35 metros, é necessária apenas uma toma de amostragem, enquanto para condutas circulares com diâmetro interno superior a 0,35 metros devem existir, no mínimo, duas tomas de amostragem, desfasadas de 90°.

III.2 APRESENTAÇÃO RESULTADOS

A Tabela III-1 apresenta os resultados da verificação da Norma Portuguesa 2167:2007, relativamente à localização e ao número de tomas de amostragem, para as chaminés em avaliação, FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6, FF7, FF10, FF11, FF12, FF13, FF14, FF7, FF18 e FF19.

Tabela III-1 – Verificação do cumprimento dos requisitos da NP 2167:2007

Chaminé	Forma	Diâmetro Chaminé (m)	Nº tomas de amostragem			Localização secção amostragem Dm / Dj (m)		
			Existente	De acordo com NP 2167:2007	Cumprimento NP 2167:2007	Existente	De acordo com NP 2167:2007 (m)	Cumprimento NP 2167:2007
FF1	Circular	1,20	2	2	Cumpre	9,50 / 9,00	6,00 ⁽²⁾ / 6,00 ⁽³⁾	Cumpre
FF2	Circular	1,20	2	2	Cumpre	9,50 / 9,00	6,00 ⁽²⁾ / 6,00 ⁽³⁾	Cumpre
FF3	Circular	1,20	2	2	Cumpre	9,50 / 9,00	6,00 ⁽²⁾ / 6,00 ⁽³⁾	Cumpre

² No caso de chaminés circulares, o diâmetro hidráulico coincide com o diâmetro interno.

Chaminé	Forma	Diâmetro Chaminé (m)	Nº tomas de amostragem			Localização secção amostragem Dm / Dj (m)		
			Existente	De acordo com NP 2167:2007	Cumprimento NP 2167:2007	Existente	De acordo com NP 2167:2007 (m)	Cumprimento NP 2167:2007
FF4	Circular	1,11	2	2	Cumpre	26,00 / 17,00	5,55 ⁽²⁾ / 5,55 ⁽³⁾	Cumpre
FF5	Circular	0,52	2	2	Cumpre	2,50 / 2,00	2,60 ⁽²⁾ / 2,60 ⁽³⁾	Não cumpre
FF6	Circular	0,52	2	2	Cumpre	2,50 / 2,00	2,60 ⁽²⁾ / 2,60 ⁽³⁾	Não cumpre
FF7	Circular	0,15	1	1	Cumpre	7,50 / 1,35	0,75 ⁽²⁾ / 0,30 ⁽⁴⁾	Cumpre
FF10	Circular	0,82	2	2	Cumpre	8,00 / 2,00	4,10 ⁽²⁾ / 1,64 ⁽⁴⁾	Cumpre
FF11	Circular	1,30	2	2	Cumpre	3,35 / 2,00	6,50 ⁽²⁾ / 2,60 ⁽⁴⁾	Não cumpre
FF12	Circular	1,60	2	2	Cumpre	3,35 / 2,00	8,00 ⁽²⁾ / 3,20 ⁽⁴⁾	Não cumpre
FF13	Circular	1,30	2	2	Cumpre	7,00 / 2,40	6,50 ⁽²⁾ / 2,60 ⁽⁴⁾	Não cumpre a jusante
FF14	Circular	1,60	2	2	Cumpre	8,50 / 5,80	8,00 ⁽²⁾ / 3,20 ⁽⁴⁾	Cumpre
FF17	Circular	0,59	2	2	Cumpre	7,80 / 2,00	2,95 ⁽²⁾ / 1,18 ⁽⁴⁾	Cumpre
FF18	Circular	0,80	2	2	Cumpre	7,00 / 3,40	4,00 ⁽²⁾ / 1,60 ⁽⁴⁾	Cumpre
FF19	Circular	0,35	2	1 ⁽⁵⁾	Cumpre	3,15 / 11,34	1,75 ⁽²⁾ / 0,70 ⁽⁴⁾	Cumpre

Dm – distância entre a toma de amostragem e a perturbação a montante.

Dj – distância entre a toma de amostragem e a perturbação a jusante.

⁽¹⁾ Diâmetro igual ou inferior a 0,35 metros implica apenas uma toma de amostragem/Diâmetro superior a 0,35 metros implica duas tomas de amostragem.

⁽²⁾ Distância de pelo menos 5 diâmetros hidráulicos a montante.

⁽³⁾ Distância de pelo menos 5 diâmetros hidráulicos, se a perturbação seguinte coincidir com o topo da chaminé.

⁽⁴⁾ Distância de pelo menos 2 diâmetros hidráulicos, antes da perturbação seguinte. Ressalvamos que para as chaminés FF7, FF10, FF11, FF12, FF13, FF14, FF17 e FF18, apesar de possuírem atualmente chapéu chinês, uma vez que condiciona a dispersão dos poluentes atmosféricos, este deve ser substituído por outro, como por exemplo, o chapéu holandês.

⁽⁵⁾ Chama-se atenção para o facto de na EN 15259/2007 indicarem que para fontes com diâmetro igual a 0,35 metros são necessárias 2 tomas de amostragem.

Síntese Interpretativa

- Pela análise da Tabela III-1, verifica-se que as chaminés em avaliação cumprem as recomendações da NP 2167:2007, no que se refere ao requisito “4.1 – Localização da Secção de Amostragem”, com exceção da FF5, FF6, FF11 e FF12, ao nível da distância a montante e a jusante, e da FF13, ao nível da distância a jusante;
- Relativamente ao requisito técnico “4.3.2 – Número de tomas de amostragem”, observa-se o cumprimento deste requisito, para as 15 chaminés em avaliação.
- Ressalva-se que no topo da chaminé não é permitida a colocação de “chapéus” ou outros dispositivos similares que condicionem a boa dispersão dos poluentes atmosféricos, tal como referido no **Artigo 27º do Decreto-Lei nº 39/2018**. Desta forma, para a FF7, FF10, FF11, FF12, FF13, FF14, FF17 e FF18, deve ser removido o chapéu chinês existente e substituído por outra tipologia, que não condicione a dispersão, tal como o chapéu holandês. Ainda neste Artigo do documento legal, é mencionado que a chaminé deve apresentar uma tipologia vertical e ter uma secção circular, como se observa para as 15 chaminés.

IV SÍNTESE CONCLUSIVA

O estudo a que este relatório diz respeito consistiu na verificação da conformidade legal das 15 chaminés da ADP Fertilizantes, face aos princípios e regras de descarga de poluentes para a atmosfera, de acordo com a aplicação dos documentos legais atualmente em vigor, nomeadamente:

1. Portaria nº 190-A/2018, relativa à altura de chaminés;
2. Norma Portuguesa 2167:2007, relativa ao número e localização de tomas de amostragem.

Da aplicação da metodologia definida na **Portaria nº 190-A/2018**, para as 15 chaminés existentes na ADP Fertilizantes, FF1, FF2 FF3, FF4, FF5, FF6, FF7, FF10, FF11, FF12, FF13, FF14, FF17, FF18 e FF19, a altura é determinada pela existência de obstáculos próximos (H_c) da instalação, nomeadamente o obstáculo 60, localizado na localizado na própria instalação e que corresponde ao edifício de implantação da FF4. Uma vez as alturas atuais das 15 chaminés são inferiores às impostas pela Portaria n.º 190-A/2018, verifica-se que estão em situação de incumprimento, pelo que devem ser sujeitas a um aumento de altura para os valores determinados.

O Decreto-Lei nº 39/2018, no artigo 26º do Capítulo VI, prevê situações em que a aplicação da metodologia de cálculo da altura da chaminé resulte em alturas inviáveis, do ponto de vista técnico e económico, remetendo estes casos para análise da entidade coordenadora do licenciamento.

Neste sentido, foi realizado um estudo de dispersão tendo em consideração as emissões associadas ao funcionamento das fontes pontuais da ADP Fertilizantes para fundamentação técnica do pedido de isenção do alteamento das respetivas chaminés (consultar REL.061.20211124 UVW.32_2021 ADP FERTILIZANTES (estudo dispersão)). Face aos resultados obtidos, verifica-se o cumprimento dos valores limite legais estabelecidos para proteção da saúde humana, para os poluentes NO₂, CO, PM10 e NH₃, não se observando assim a necessidade de alteamento das chaminés para os valores determinados pela Portaria nº 190-A/2018.

Da avaliação do cumprimento dos requisitos aplicáveis à secção de amostragem, de acordo com o definido na **Norma Portuguesa 2167:2007**, verificou-se o cumprimento dos mesmos, com exceção da FF5, FF6, FF11 e FF12, ao nível da distância a montante e a jusante, e da FF13, ao nível da distância a jusante. Relativamente ao número de tomas de amostragem, este requisito também foi analisado no presente estudo, observando-se o cumprimento dos requisitos, para as 15 chaminés em avaliação.

Ressalva-se que no topo da chaminé não é permitida a colocação de “chapéus” ou outros dispositivos similares que condicionem a boa dispersão dos poluentes atmosféricos, tal como referido no **Artigo 27º do Decreto-Lei nº 39/2018**. Desta forma, para a FF7, FF10, FF11, FF12, FF13, FF14, FF17 e FF18, deve ser removido o chapéu chinês existente e substituído por outra tipologia, que não condicione a dispersão, tal como o chapéu holandês. Ainda neste Artigo, é

mentionado que a chaminé deve apresentar uma tipologia vertical e ter uma secção circular, como se observa para as 15 chaminés.

ANEXO I

Tabela A.I 1 – Distância (m) entre as chaminés da ADP Fertilizantes para verificação da dependência

		Chaminé j (m)														
		FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF10	FF11	FF12	FF13	FF14	FF17	FF18	FF19
Chaminé i (m)	FF1	-	4	15	171	93	96	101	110	117	116	116	113	108	182	38
	FF2	4	-	11	175	97	99	105	113	120	118	119	116	111	184	42
	FF3	15	11	-	186	106	108	115	122	128	126	127	124	119	188	52
	FF4	171	175	186	-	90	90	75	77	94	92	84	86	92	158	148
	FF5	93	97	106	90	-	3	17	16	31	28	24	22	20	115	87
	FF6	96	99	108	90	3	-	18	15	28	25	22	19	17	112	90
	FF7	101	105	115	75	17	18	-	16	40	38	30	30	31	125	88
	FF10	110	113	122	77	16	15	16	-	25	22	14	14	17	110	101
	FF11	117	120	128	94	31	28	40	25	-	3	11	11	11	85	116
	FF12	116	118	126	92	28	25	38	22	3	-	9	8	8	88	114
	FF13	116	119	127	84	24	22	30	14	11	9	-	3	9	95	111
	FF14	113	116	124	86	22	19	30	14	11	8	3	-	6	96	109
	FF17	108	111	119	92	20	17	31	17	11	8	9	6	-	95	106
	FF18	182	184	188	158	115	112	125	110	85	88	95	96	95	-	193
	FF19	38	42	52	148	87	90	88	101	116	114	111	109	106	193	-

Tabela A.I 2 – Dimensões dos obstáculos considerados no presente estudo

Obs.	L (m)	Altura (h ₀) ⁽¹⁾ (m)														
		FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF10	FF11	FF12	FF13	FF14	FF17	FF18	FF19
1	125	9	10	10	10	10	10	10	9	8	8	9	9	9	9	9
2	38	10	11	11	11	11	11	11	10	9	9	10	10	10	10	10

Obs.	L (m)	Altura (h ₀) ⁽¹⁾ (m)														
		FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF10	FF11	FF12	FF13	FF14	FF17	FF18	FF19
3	30	11	12	12	12	12	12	12	11	10	10	11	11	11	11	11
4	44	6	7	7	7	7	7	7	6	5	5	6	6	6	6	6
5	19	8	9	9	9	9	9	9	8	7	7	8	8	8	8	8
6	41	8	9	9	9	9	9	9	8	7	7	8	8	8	7	8
7	12	7	8	8	8	8	8	8	7	6	6	7	7	7	7	7
8	88	8	9	9	9	9	9	9	8	7	7	8	8	8	8	8
9	23	7	8	8	8	8	8	8	7	6	6	7	7	7	6	7
10	22	4	5	5	5	5	5	5	4	3	3	4	4	4	3	4
11	11	2	3	3	3	3	3	3	2	1	1	2	2	2	2	2
12	55	8	9	9	9	9	9	9	8	7	7	8	8	8	8	8
13	46	6	7	7	7	7	7	7	6	5	5	6	6	6	6	6
14	19	5	6	6	6	6	6	6	5	4	4	5	5	5	5	5
15	6	9	10	10	10	10	10	10	9	8	8	9	9	9	9	9
16	7	8	9	9	9	9	9	9	8	7	7	8	8	8	8	8
17	18	3	4	4	4	4	4	4	3	2	2	3	3	3	3	3
18	20	2	3	3	3	3	3	3	2	1	1	2	2	2	2	2
19	11	12	13	13	13	13	13	13	12	11	11	12	12	12	12	12
20	12	12	13	13	13	13	13	13	12	11	11	12	12	12	12	12
21	11	12	13	13	13	13	13	13	12	11	11	12	12	12	12	12
22	13	22	23	23	23	23	23	23	22	21	21	22	22	22	21	22
23	61	8	9	9	9	9	9	9	8	7	7	8	8	8	8	8
24	45	9	10	10	10	10	10	10	9	8	8	9	9	9	8	9
25	52	8	9	9	9	9	9	9	8	7	7	8	8	8	8	8

Obs.	L (m)	Altura (h_0) ⁽¹⁾ (m)														
		FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF10	FF11	FF12	FF13	FF14	FF17	FF18	FF19
26	13	3	4	4	4	4	4	4	3	2	2	3	3	3	2	3
27	7	5	6	6	6	6	6	6	5	4	4	5	5	5	5	5
28	8	5	6	6	6	6	6	6	5	4	4	5	5	5	5	5
29	5	9	10	10	10	10	10	10	9	8	8	9	9	9	8	9
30	5	9	10	10	10	10	10	10	9	8	8	9	9	9	8	9
31	45	10	11	11	11	11	11	11	10	9	9	10	10	10	10	10
32	38	6	7	7	7	7	7	7	6	5	5	6	6	6	6	6
33.1	19	19	20	20	20	20	20	20	19	18	18	19	19	19	19	19
33.2	11	20	21	21	21	21	21	21	20	19	19	20	20	20	19	20
34	10	9	10	10	10	10	10	10	9	8	8	9	9	9	9	9
35.1	39	11	12	12	12	12	12	12	11	10	10	11	11	11	11	11
35.2	32	13	14	14	14	14	14	14	13	12	12	13	13	13	12	13
36	12	6	7	7	7	7	7	7	6	5	5	6	6	6	6	6
37	56	6	7	7	7	7	7	7	6	5	5	6	6	6	5	6
38	10	2	3	3	3	3	3	3	2	1	1	2	2	2	2	2
39	15	12	13	13	13	13	13	13	12	11	11	12	12	12	12	12
40	15	3	4	4	4	4	4	4	3	2	2	3	3	3	2	3
41	48	3	4	4	4	4	4	4	3	2	2	3	3	3	3	3
42	31	6	7	7	7	7	7	7	6	5	5	6	6	6	5	6
43	20	7	8	8	8	8	8	8	7	6	6	7	7	7	6	7
44	30	7	8	8	8	8	8	8	7	6	6	7	7	7	7	7
45	28	7	8	8	8	8	8	8	7	6	6	7	7	7	7	7
46	51	14	15	15	15	15	15	15	14	13	13	14	14	14	13	14

Obs.	L (m)	Altura (h ₀) ⁽¹⁾ (m)														
		FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF10	FF11	FF12	FF13	FF14	FF17	FF18	FF19
47	35	6	7	7	7	7	7	7	6	5	5	6	6	6	5	6
48	31	12	13	13	13	13	13	13	12	11	11	12	12	12	12	12
49	22	6	7	7	7	7	7	7	6	5	5	6	6	6	5	6
50	58	10	11	11	11	11	11	11	10	9	9	10	10	10	9	10
51	36	13	14	14	14	14	14	14	13	12	12	13	13	13	13	13
52	39	8	9	9	9	9	9	9	8	7	7	8	8	8	8	8
53	26	9	10	10	10	10	10	10	9	8	8	9	9	9	8	9
54	63	8	9	9	9	9	9	9	8	7	7	8	8	8	8	8
55	10	3	4	4	4	4	4	4	3	2	2	3	3	3	2	3
56	35	9	10	10	10	10	10	10	9	8	8	9	9	9	9	9
57	11	6	7	7	7	7	7	7	6	5	5	6	6	6	6	6
58	11	6	7	7	7	7	7	7	6	5	5	6	6	6	6	6
59	10	5	6	6	6	6	6	6	5	4	4	5	5	5	5	5
60	18	40	41	41	41	41	41	41	40	39	39	40	40	40	39	40
61	62	15	16	16	16	16	16	16	15	14	14	15	15	15	14	15
62	21	24	25	25	25	25	25	25	24	23	23	24	24	24	24	24
63	46	5	6	6	6	6	6	6	5	4	4	5	5	5	5	5
64	19	30	31	31	31	31	31	31	30	29	29	30	30	30	29	30
65	38	24	25	25	25	25	25	25	25	23	23	24	24	24	24	24
66	18	25	26	26	26	26	26	26	25	24	24	25	25	25	24	25
67	24	31	32	32	32	32	32	32	31	30	30	31	31	31	31	31
68	8	29	30	30	30	30	30	30	29	28	28	29	29	29	28	29
69	18	32	33	33	33	33	33	33	32	31	31	32	32	32	31	32

Obs.	L (m)	Altura (h_0) ⁽¹⁾ (m)														
		FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF10	FF11	FF12	FF13	FF14	FF17	FF18	FF19
70	11	8	9	9	9	9	9	9	8	7	7	8	8	8	8	8
71	4	4	5	5	5	5	5	5	4	3	3	4	4	4	4	4
72	15	8	9	9	9	9	9	9	8	7	7	8	8	8	7	8
73	59	6	7	7	7	7	7	7	6	5	5	6	6	6	6	6
74	16	11	12	12	12	12	12	12	11	10	10	11	11	11	11	11
75	32	6	7	7	7	7	7	7	6	5	5	6	6	6	5	6
76	15	6	7	7	7	7	7	7	6	5	5	6	6	6	6	6
77	27	15	16	16	16	16	16	16	15	14	14	15	15	15	14	15
78	19	5	6	6	6	6	6	6	5	4	4	5	5	5	5	5
79	37	12	13	13	13	13	13	13	12	11	11	12	12	12	11	12
80	17	3	4	4	4	4	4	4	3	2	2	3	3	3	3	3
81	160	5	6	6	6	6	6	6	5	4	4	5	5	5	4	5
82	7	16	17	17	17	17	17	17	16	15	15	16	16	16	16	16
83	36	11	12	12	12	12	12	12	11	10	10	11	11	11	11	11
84.1	20	20	21	21	21	21	21	21	20	19	19	20	20	20	20	20
84.2	9	22	23	23	23	23	23	23	22	21	21	22	22	22	22	22
85	32	17	18	18	18	18	18	18	17	16	16	17	17	17	16	17
86	19	13	14	14	14	14	14	14	13	12	12	13	13	13	12	13
87	21	29	30	30	30	30	30	30	29	28	28	29	29	29	28	29
88	27	7	8	8	8	8	8	8	7	6	6	7	7	7	6	7
89	98	26	27	27	27	27	27	27	26	25	25	26	26	26	26	26
90	39	15	16	16	16	16	16	16	15	14	14	15	15	15	14	15
91	82	8	9	9	9	9	9	9	8	7	7	8	8	8	8	8

Obs.	L (m)	Altura (h_0) ⁽¹⁾ (m)														
		FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF10	FF11	FF12	FF13	FF14	FF17	FF18	FF19
92	131	20	21	21	21	21	21	21	20	19	19	20	20	20	19	20
93	69	6	7	7	7	7	7	7	6	5	5	6	6	6	5	6
94	102	21	22	22	22	22	22	22	21	20	20	21	21	21	21	21
95	103	12	13	13	13	13	13	13	12	11	11	12	12	12	12	12
96	102	13	14	14	14	14	14	14	13	12	12	13	13	13	12	13
97	158	12	13	13	13	13	13	13	12	11	11	12	12	12	12	12
98	84	19	20	20	20	20	20	20	19	18	18	19	19	19	19	19
99	48	46	47	47	47	47	47	47	46	45	45	46	46	46	46	46
100	14	19	20	20	20	20	20	20	19	18	18	19	19	19	18	19
101	18	21	22	22	22	22	22	22	21	20	20	21	21	21	20	21
102	30	24	25	25	25	25	25	25	24	23	23	24	24	24	23	24
103	13	37	38	38	38	38	38	38	37	36	36	37	37	37	37	37
104	14	34	35	35	35	35	35	35	34	33	33	34	34	34	34	34
105	13	34	35	35	35	35	35	35	34	33	33	34	34	34	34	34
106	12	23	24	24	24	24	24	24	23	22	22	23	23	23	22	23
107	12	23	24	24	24	24	24	24	23	22	22	23	23	23	23	23

⁽¹⁾ Medida a partir da cota do solo na base de implantação da chaminé. Os valores negativos significam que os edifícios se encontram a uma cota inferior à cota do solo do edifício onde se encontra implantada a chaminé.

Legenda: Obs. – Obstáculo; L – largura.

Tabela A.I 3 – Distâncias entre os obstáculos considerados e as chaminés em estudo

Obs.	Distância (m)														
	FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF10	FF11	FF12	FF13	FF14	FF17	FF18	FF19
1	256	254	250	376	336	339	335	349	366	363	360	358	355	437	249

Obs.	Distância (m)														
	FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF10	FF11	FF12	FF13	FF14	FF17	FF18	FF19
2	255	254	249	379	337	340	337	351	367	364	362	359	356	437	250
3	269	267	262	410	357	359	359	371	384	382	381	378	374	449	270
4	246	244	240	386	333	336	335	348	361	359	357	355	351	427	247
5	235	233	228	378	323	326	326	338	351	349	347	345	341	416	237
6	216	213	208	365	306	308	309	321	332	330	329	327	323	395	221
7	247	245	238	399	338	341	342	354	364	362	362	359	355	424	254
8	220	217	210	378	312	315	318	328	337	335	335	332	328	394	231
9	209	206	198	369	302	304	308	318	326	324	325	322	317	381	222
10	205	204	200	343	291	294	293	306	319	317	315	313	309	387	204
11	206	205	201	339	290	293	291	304	319	316	314	312	309	389	203
12	152	150	146	300	241	243	244	256	268	266	265	262	258	334	155
13	157	156	153	292	241	243	242	255	269	267	265	262	259	339	154
14	116	114	110	265	204	206	207	219	231	229	228	225	221	297	119
15	84	81	74	248	177	179	183	193	201	199	199	196	192	261	99
16	92	89	81	258	185	187	192	201	209	207	207	204	200	265	110
17	94	90	80	265	183	184	193	199	201	200	202	199	194	245	125
18	113	109	98	279	191	192	204	207	204	203	207	204	198	234	147
19	94	90	79	260	173	174	186	189	187	186	190	187	181	221	130
20	96	92	82	256	167	168	181	183	179	178	182	179	173	206	134
21	79	75	65	237	149	150	163	165	161	160	164	161	156	193	117
22	68	66	62	196	106	106	122	120	113	112	118	115	109	141	103
23	137	137	136	236	202	205	199	214	232	230	226	224	222	312	119
24	96	96	95	218	169	172	169	182	199	196	193	191	188	274	82

Obs.	Distância (m)														
	FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF10	FF11	FF12	FF13	FF14	FF17	FF18	FF19
25	82	82	83	178	142	145	138	153	173	170	166	164	162	254	62
26	72	70	67	225	160	163	164	175	187	185	184	181	177	254	77
27	57	56	56	202	140	143	143	155	168	166	164	162	158	238	55
28	46	45	45	196	131	134	135	147	158	156	155	152	149	228	48
29	64	64	66	194	139	141	140	153	168	165	163	160	157	241	52
30	47	48	51	185	124	127	127	139	153	151	149	146	143	225	38
31	4	4	3	163	88	91	95	104	114	112	112	109	105	183	23
32	50	52	57	147	105	108	101	116	135	133	128	126	125	217	25
33.1	36	39	47	150	93	96	93	107	123	120	117	115	112	200	7
33.2	42	45	53	156	99	102	99	112	128	126	123	121	118	206	13
34	31	35	44	148	87	90	89	101	117	114	112	109	106	194	1
35.1	34	39	49	129	68	71	69	82	98	96	93	90	88	178	1
35.2	40	44	54	136	76	79	76	89	105	103	100	98	95	184	5
36	22	26	36	144	76	78	79	91	104	102	100	97	94	179	9
37	130	133	140	149	154	157	145	161	184	181	175	174	174	268	94
38	132	134	140	186	170	173	163	179	201	198	192	191	190	285	100
39	138	142	151	132	140	143	128	144	168	166	159	158	159	254	100
40	131	135	145	113	123	125	110	126	150	148	140	140	141	235	93
41	95	99	109	110	98	101	89	105	128	125	119	118	118	213	57
42	84	87	95	136	113	116	105	121	144	141	135	134	133	227	46
43	76	80	89	126	100	103	92	108	131	128	122	121	120	215	38
44	74	79	89	89	59	62	51	67	90	87	81	80	79	174	41
45	64	68	79	104	59	62	53	69	90	87	82	80	79	173	31

Obs.	Distância (m)														
	FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF10	FF11	FF12	FF13	FF14	FF17	FF18	FF19
46	127	131	142	55	78	80	62	76	101	98	90	90	93	184	94
47	222	225	232	210	232	235	219	235	259	257	249	249	250	344	185
48	242	246	254	195	234	236	219	233	258	256	247	247	250	341	204
49	180	184	193	142	170	172	156	170	195	193	185	185	187	279	142
50	197	201	211	129	172	174	157	170	194	192	184	184	187	276	159
51	164	168	178	100	135	137	120	134	158	156	147	148	150	241	127
52	157	161	171	55	103	105	86	97	121	119	110	111	115	200	123
53	247	251	262	83	173	173	158	160	174	173	165	168	174	225	217
54	247	251	261	78	168	168	153	154	165	164	158	161	167	192	220
55	205	209	220	49	135	135	118	123	142	140	132	134	139	206	175
56	208	212	222	39	129	129	114	115	126	125	119	121	127	170	182
57	188	192	202	17	107	107	92	93	108	107	99	102	107	166	164
58	192	196	206	22	107	107	93	92	105	104	97	100	105	158	170
59	174	178	188	2	92	92	77	78	94	93	85	87	93	156	151
60 ⁽¹⁾	161	165	175	0	83	82	68	69	85	84	76	78	84	151	136
61	128	132	142	10	39	38	27	24	35	35	28	31	37	98	114
62	161	165	175	11	76	76	62	62	72	72	65	68	74	127	141
63	117	121	131	14	37	37	22	23	42	41	32	34	39	120	96
64	101	105	115	63	19	18	4	9	34	31	23	23	26	118	85
65 ⁽³⁾	81	84	93	71	7	6	0	0	13	11	5	3	5	99	73
66 ⁽⁵⁾	102	105	113	81	13	10	23	9	5	3	0	0	0	90	99
67 ⁽⁴⁾	110	113	121	75	21	19	25	9	0	0	2	3	3	83	108
68	99	102	110	85	8	5	18	8	18	15	10	8	7	102	94

Obs.	Distância (m)														
	FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF10	FF11	FF12	FF13	FF14	FF17	FF18	FF19
69 ⁽²⁾	85	88	97	83	0	0	9	8	23	20	15	13	12	107	79
70	95	98	106	93	10	8	25	16	12	10	13	10	4	94	93
71	109	111	119	102	30	27	43	29	9	9	18	16	12	82	111
72	79	82	91	97	7	7	22	21	24	22	22	19	14	105	78
73	72	75	83	106	16	16	31	31	29	28	30	27	21	105	75
74	68	70	78	116	26	26	41	41	36	35	39	36	30	104	74
75	62	65	73	106	16	17	31	32	39	37	36	33	29	117	68
76	63	65	71	123	33	33	49	48	43	42	46	43	37	107	77
77	103	103	104	132	55	53	71	60	39	40	49	47	42	38	122
78	113	115	120	103	44	41	55	39	15	17	25	25	24	50	123
79	130	132	137	113	64	61	74	58	34	36	43	44	44	40	141
80	138	139	144	120	71	68	81	65	41	44	51	52	51	17	149
81	136	134	130	149	97	94	109	94	69	72	80	80	78	4	167
82	188	189	193	163	122	119	132	117	93	95	102	103	102	8	200
83 ⁽⁶⁾	165	166	171	136	97	94	106	90	67	70	76	77	77	0	176
84.1	175	176	181	142	106	103	114	98	75	78	84	85	86	1	185
84.2	182	184	190	140	108	105	116	100	77	80	86	87	88	16	190
85	153	155	161	117	75	72	84	68	45	47	54	55	55	17	158
86	138	141	147	101	59	56	68	52	29	31	37	39	39	42	142
87	124	127	134	91	42	39	50	34	11	14	20	21	22	57	126
88	156	158	164	101	76	73	84	68	46	48	54	55	56	34	160
89	132	135	142	49	44	41	51	35	15	17	21	23	25	46	131
90	204	208	218	51	113	112	103	97	102	102	96	99	105	125	188

Obs.	Distância (m)														
	FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF10	FF11	FF12	FF13	FF14	FF17	FF18	FF19
91	170	172	178	98	93	90	100	84	62	65	70	72	72	24	176
92	176	178	184	105	99	96	107	91	69	71	77	79	79	16	183
93	190	191	194	153	129	126	137	121	98	101	107	108	109	15	207
94	231	233	237	165	161	158	168	152	130	133	139	140	140	49	242
95	359	359	360	332	308	305	318	302	279	281	288	289	289	194	380
96	379	380	383	324	311	308	319	303	281	283	289	291	291	199	392
97	465	466	468	414	401	398	409	393	370	373	379	380	381	287	480
98	412	413	418	325	332	329	336	321	302	304	308	310	312	231	418
99	449	453	461	302	356	354	351	340	333	335	334	337	342	302	439
100	381	384	393	236	288	286	283	272	265	267	265	268	273	238	371
101	368	372	380	215	275	273	268	259	254	256	253	257	262	238	356
102	349	352	361	191	256	254	248	239	237	238	235	238	244	229	334
103	437	441	452	280	370	370	354	357	372	372	364	366	372	417	404
104	420	424	434	261	350	351	334	338	353	352	344	347	352	397	387
105	424	428	439	267	357	357	341	344	360	359	351	354	359	406	391
106	372	376	387	225	312	312	295	301	318	317	309	311	317	374	337
107	363	367	378	209	297	298	281	286	302	301	293	295	301	353	330

Legenda: Obs. – Obstáculo.

⁽¹⁾ Edifício de implantação FF4.

⁽²⁾ Edifício de implantação FF5 e FF6.

⁽³⁾ Edifício de implantação FF7 e FF10.

⁽⁴⁾ Edifício de implantação FF11 e FF12.

⁽⁵⁾ Edifício de implantação FF13, FF14 e FF17.

⁽⁶⁾ Edifício de implantação FF18.

Nota: FF1, FF2, FF3 e FF19 não possuem edifício de implantação.

Tabela A.I.4 – Verificação da dependência entre as chaminés da ADP Fertilizantes (condições a serem verificadas em simultâneo para se verificar dependência: $hi > hj/2$, $hj > hi/2$, $Disthi - hj < hi + hj + 10$), para o NO_x

		Chaminé j							
		FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF18	FF19
Chaminé i	FF1	-	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
	FF2	SIM	-	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
	FF3	SIM	SIM	-	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
	FF4	NÃO	NÃO	NÃO	-	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
	FF5	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	-	SIM	NÃO	NÃO
	FF6	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	-	NÃO	NÃO
	FF18	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	-	NÃO
	FF19	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	-

Tabela A.I.5 – Verificação da dependência entre as chaminés da ADP Fertilizantes (condições a serem verificadas em simultâneo para se verificar dependência: $hi > hj/2$, $hj > hi/2$, $Disthi - hj < hi + hj + 10$), para as PTS

		Chaminé j									
		FF5	FF6	FF10	FF11	FF12	FF13	FF14	FF17	FF18	FF19
Chaminé i	FF5	-	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
	FF6	SIM	-	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
	FF10	NÃO	NÃO	-	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO
	FF11	NÃO	NÃO	NÃO	-	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
	FF12	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	-	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
	FF13	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	-	SIM	SIM	NÃO	NÃO
	FF14	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	SIM	-	SIM	NÃO	NÃO
	FF17	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	-	NÃO	NÃO
	FF18	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	-	NÃO
	FF19	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	-

Tabela A.I 6 – Verificação do cumprimento da Portaria nº 190-A/2018 das 15 chaminés em avaliação – cálculo de H_p

Fonte	Poluente	Caudal Mássico (kg·h ⁻¹)	Caudal Volúmico (m ³ ·h ⁻¹)	ΔT (K)	S	H_p (m)	H_p final (m)	Cumprimento Portaria nº 190- A/2018
FF1	NO _x	1,1	10.777	77	12920 ⁽¹⁾	9,5 ⁽¹⁾	10,0	Cumpre
	COV	-		-	-	10,0		
FF2	NO _x	1,0	12.857	84	12920 ⁽¹⁾	9,4 ⁽¹⁾	10,0	Cumpre
	COV	-		-	-	10,0		
FF3	NO _x	1,7	14.420	99	12920 ⁽¹⁾	9,1 ⁽¹⁾	10,0	Cumpre
	COV	-		-	-	10,0		
FF4	NO _x	6,1	79.105	111	20740	10,0	10,0	Cumpre
	N ₂ O, NH ₃	-		-	-	10,0		
FF5	NO _x	1,0x10 ⁻¹	16.355	50	680 ⁽¹⁾	2,5 ⁽¹⁾	10,0	Cumpre
	PTS	2,0x10 ⁻²			408 ⁽¹⁾	1,9 ⁽¹⁾		
	COV	-			-	10,0		
FF6	NO _x	1,0x10 ⁻¹	8.800	50	340	2,1	10,0	Cumpre
	PTS	4,0x10 ⁻²			272	1,9		
	COV	-			-	10,0		
FF7	NH ₃	-	-	-	-	10,0	10,0	Cumpre
FF10	PTS	1,1	39.400	70	23120 ⁽¹⁾	9,9 ⁽¹⁾	10,0	Cumpre
	NH ₃	-		-	-	10,0		
FF11	PTS	1,0 x10 ⁻¹	34.893	50	6120 ⁽¹⁾	5,5 ⁽¹⁾	5,5	Cumpre
FF12	PTS	1,0 x10 ⁻¹	65.464	50	1360 ⁽¹⁾	2,8 ⁽¹⁾	2,8	Cumpre
FF13	PTS	4,0 x10 ⁻¹	45.558	50	23800 ⁽¹⁾	10,3 ⁽¹⁾	10,3	Cumpre
FF14	PTS	1,6	85.413	50	23120 ⁽¹⁾	10,5 ⁽¹⁾	10,5	Cumpre
FF17	PTS	3,0x10 ⁻¹	18.579	50	23800 ⁽¹⁾	10,3 ⁽¹⁾	10,3	Cumpre

Fonte	Poluente	Caudal Mássico (kg·h ⁻¹)	Caudal Volúmico (m ³ ·h ⁻¹)	ΔT (K)	S	H _p (m)	H _p final (m)	Cumprimento Portaria nº 190- A/2018
FF18	HNO ₃ , NH ₃	-	15.600	-	-	10,0	10,0	Cumpre
	NO _x	1,0x10 ⁻¹		50	340	1,9		
	PTS	1,0x10 ⁻²			68	0,9		
	COV	-		-	-	10,0		
FF19	NO _x	1,0x10 ⁻²	1.356	50	34	0,9	10,0	Cumpre
	PTS	1,0x10 ⁻¹			680	4,1		
	HNO ₃	-		-	-	10,0		

⁽¹⁾ Corresponde ao S/H_p corrigido, uma vez que ocorre dependência de fontes entre si.

Tabela A.I 7 – Verificação do cumprimento da Portaria nº 190-A/2018 das 15 chaminés em avaliação – cálculo de H_c

Fonte	Obstáculo Próximo ⁽¹⁾	H _c calculado (m)	Obstáculo Determinante	H _c final (m)	Cumprimento Portaria nº 190-A/2018
FF1	22	23,7	60	40,9	Não cumpre
	31	12,8			
	33.1	21,6			
	33.2	21,8			
	34	10,6			
	35.1	13,2			
	35.2	14,7			
	36	7,6			
	60	40,9			
	64	31,1			
	65	26,0			
	66	26,2			

Fonte	Obstáculo Próximo ⁽¹⁾	H _c calculado (m)	Obstáculo Determinante	H _c final (m)	Cumprimento Portaria nº 190-A/2018
FF2	67	33,1	60	41,9	Não cumpre
	68	30,1			
	69	33,4			
	87	30,0			
	22	24,8			
	31	13,9			
	33.1	22,5			
	33.2	22,8			
	34	11,6			
	35.1	14,2			
	35.2	15,6			
	36	8,5			
	60	41,9			
	64	32,1			
	65	27,0			
	66	27,2			
	67	34,1			
	68	31,1			
	69	34,4			
	87	31,0			
	89	28,0			
FF3	22	24,8	60	41,8	Não cumpre
	31	13,9			

Fonte	Obstáculo Próximo ⁽¹⁾	H _c calculado (m)	Obstáculo Determinante	H _c final (m)	Cumprimento Portaria nº 190-A/2018
FF4	33.1	22,4	60 (ed. Implantação)	43,6	Não cumpre
	33.2	22,7			
	34	11,3			
	35.1	13,8			
	35.2	15,3			
	60	41,8			
	64	32,0			
	65	26,8			
	66	27,1			
	67	34,0			
	68	31,0			
	69	34,3			
	87	31,0			
	46	16,0			
	56	11,5			
	57	9,0			
	58	8,8			
	59	8,8			
	60 (ed. Implantação)	43,6			
	61	18,2			
	62	28,0			
	63	8,0			
	64	32,7			

Fonte	Obstáculo Próximo ⁽¹⁾	H _c calculado (m)	Obstáculo Determinante	H _c final (m)	Cumprimento Portaria nº 190-A/2018
	65	27,2			
	66	27,6			
	67	34,5			
	68	31,4			
	69	34,5			
	87	31,5			
	89	29,3			
	90	17,4			
	22	24,0			
	33.1	21,5			
FF5	33.2	21,8	60	42,7	Não cumpre
	60	42,7			
	61	17,5			
	62	27,0			
	64	33,3			
	65	28,2			
	66	28,6			
	67	35,2			
	68	32,4			
	69 (ed. Implantação)	35,5			
	70	11,5			
	72	11,2			
	73	9,5			

Fonte	Obstáculo Próximo ⁽¹⁾	H _c calculado (m)	Obstáculo Determinante	H _c final (m)	Cumprimento Portaria nº 190-A/2018
	74	14,1			
	75	8,9			
	76	8,1			
	77	17,1			
	84.2	24,1			
	85	18,8			
	86	14,8			
	87	32,2			
	89	29,3			
	92	21,8			
	22	24,0			
	33.1	21,4			
FF6	33.2	21,7	60	42,7	Não cumpre
	60	42,7			
	61	17,5			
	62	27,0			
	64	33,3			
	65	28,2			
	66	28,7			
	67	35,2			
	68	32,4			
	69 (ed. Implantação)	35,5			
	70	11,7			

Fonte	Obstáculo Próximo ⁽¹⁾	H _c calculado (m)	Obstáculo Determinante	H _c final (m)	Cumprimento Portaria nº 190-A/2018
	72	11,2			
	73	9,5			
	74	14,1			
	75	8,8			
	76	8,1			
	77	17,2			
	79	13,6			
	84.1	22,0			
	84.2	24,2			
	85	18,9			
	86	14,8			
	87	32,2			
	89	29,4			
	92	21,8			
	33.1	21,5			
	33.2	21,8			
	46	15,8			
	60	42,9			
FF7	61	17,8	60	42,9	Não cumpre
	62	27,2			
	63	7,5			
	64	33,4			
	65 (ed. Implantação)	27,8			

Fonte	Obstáculo Próximo ⁽¹⁾	H _c calculado (m)	Obstáculo Determinante	H _c final (m)	Cumprimento Portaria nº 190-A/2018
	66	28,5			
	67	35,2			
	68	32,3			
	69	35,4			
	70	10,9			
	72	10,5			
	73	8,7			
	74	13,6			
	75	8,0			
	77	16,7			
	85	18,6			
	87	32,1			
	89	29,2			
FF10	60	41,9	60	41,9	Não cumpre
	61	16,8			
	62	26,2			
	63	6,1			
	64	32,4			
	65 (ed. Implantação)	27,8			
	66	27,7			
	67	34,4			
	68	31,4			
	69	34,4			

Fonte	Obstáculo Próximo ⁽¹⁾	H _c calculado (m)	Obstáculo Determinante	H _c final (m)	Cumprimento Portaria nº 190-A/2018
	70	10,2			
	72	9,4			
	73	7,5			
	74	12,5			
	77	15,9			
	79	12,6			
	84.1	21,0			
	84.2	23,2			
	85	17,9			
	86	13,9			
	87	31,3			
	89	28,5			
	92	20,8			
FF11	60	40,7	60	40,7	Não cumpre
	61	15,5			
	62	25,0			
	64	31,0			
	65	26,1			
	66	26,7			
	67 (ed. Implantação)	33,5			
	68	30,2			
	69	33,2			
	70	9,3			

Fonte	Obstáculo Próximo ⁽¹⁾	H _c calculado (m)	Obstáculo Determinante	H _c final (m)	Cumprimento Portaria nº 190-A/2018
FF12	71	4,8	60	40,7	Não cumpre
	72	8,0			
	74	11,6			
	77	15,4			
	78	5,5			
	79	12,3			
	84.1	20,4			
	84.2	22,5			
	85	17,3			
	86	13,5			
	87	30,6			
	89	27,8			
	92	20,2			
	60	40,7			
	61	15,5			
	62	25,0			
	64	31,1			
	65	26,1			
	66	26,8			
	67 (ed. Implantação)	33,5			
	68	30,3			
	69	33,2			
	70	9,4			

Fonte	Obstáculo Próximo ⁽¹⁾	H _c calculado (m)	Obstáculo Determinante	H _c final (m)	Cumprimento Portaria nº 190-A/2018
FF13	71	4,7	60	41,8	Não cumpre
	72	8,2			
	74	11,6			
	77	15,4			
	78	5,3			
	79	12,2			
	84.1	20,4			
	84.2	22,5			
	85	17,3			
	86	13,4			
	87	30,5			
	89	27,7			
	92	20,2			
	60	41,8			
	61	16,7			
	62	26,1			
	64	32,2			
	65	27,2			
	66 (ed. Implantação)	27,8			
	67	34,4			
	68	31,4			
	69	34,3			
	70	10,4			

Fonte	Obstáculo Próximo ⁽¹⁾	H _c calculado (m)	Obstáculo Determinante	H _c final (m)	Cumprimento Portaria nº 190-A/2018
	71	5,2			
	72	9,3			
	73	7,5			
	74	12,6			
	77	16,2			
	78	6,0			
	79	13,1			
	84.1	21,3			
	84.2	23,4			
	85	18,2			
	86	14,3			
	87	31,5			
	89	28,7			
	92	21,1			
	60	41,8			
	61	16,6			
	62	26,1			
	64	32,2			
FF14	65	27,3	60	41,8	Não cumpre
	66 (ed. Implantação)	27,8			
	67	34,4			
	68	31,4			
	69	34,3			

Fonte	Obstáculo Próximo ⁽¹⁾	H _c calculado (m)	Obstáculo Determinante	H _c final (m)	Cumprimento Portaria nº 190-A/2018
	70	10,5			
	71	5,4			
	72	9,5			
	73	7,7			
	74	12,7			
	77	16,3			
	79	13,0			
	84.1	21,3			
	84.2	23,4			
	85	18,2			
	86	14,3			
	87	31,5			
	89	28,7			
	92	21,1			
	22	22,9			
	60	41,7			
	61	16,5			
FF17	62	26,0	60	41,7	Não cumpre
	64	32,1			
	65	27,2			
	66 (ed. Implantação)	27,8			
	67	34,4			
	68	31,4			

Fonte	Obstáculo Próximo ⁽¹⁾	H _c calculado (m)	Obstáculo Determinante	H _c final (m)	Cumprimento Portaria nº 190-A/2018
	69	34,3			
	70	10,8			
	71	5,8			
	72	9,7			
	73	8,1			
	74	12,9			
	77	16,4			
	78	6,0			
	79	13,0			
	84.1	21,3			
	84.2	23,4			
	85	18,2			
	86	14,3			
	87	31,4			
	89	28,6			
	92	21,1			
FF18	60	40,5	60	40,5	Não cumpre
	64	30,4			
	65	25,2			
	66	25,8			
	67	32,9			
	68	29,5			
	69	32,6			

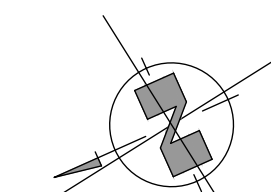
Fonte	Obstáculo Próximo ⁽¹⁾	H _c calculado (m)	Obstáculo Determinante	H _c final (m)	Cumprimento Portaria nº 190-A/2018
	77	16,0			
	79	12,6			
	81	7,0			
	82	18,3			
	83 (ed. Implantação)	13,6			
	84.1	22,5			
	84.2	24,2			
	85	18,6			
	86	13,6			
	87	30,4			
	89	27,8			
	91	9,2			
	92	21,9			
	93	6,8			
	94	22,9			
	22	23,0			
	30	9,7			
FF19	31	12,1	60	41,2	Não cumpre
	32	7,3			
	33.1	22,1			
	33.2	22,4			
	34	12,0			
	35.1	14,4			

Fonte	Obstáculo Próximo ⁽¹⁾	H _c calculado (m)	Obstáculo Determinante	H _c final (m)	Cumprimento Portaria nº 190-A/2018
	35.2	15,7			
	36	8,4			
	45	8,2			
	60	41,2			
	64	31,4			
	65	26,1			
	66	26,2			
	67	33,1			
	68	30,2			
	69	33,5			
	87	30,0			

⁽¹⁾ Dos obstáculos identificados na Tabela A.I 2, estes correspondem aos obstáculos, inseridos num raio de 300 metros, que cumprem ambas as preposições da metodologia ($h_0 \geq D/5$ e $L \geq 1 + (14D)/300$).

Anexo 4 - Localização e Identificação das Fontes de emissão Difusas

Desenho n.º 0-19083 A

CP-FERTILIZANTES
O (NP-40/NP-710)

LEGENDA

— FONTES DE EMISSÃO DIFUSAS

NOTAS