

RELATÓRIO TÉCNICO FINAL

**Avaliação da Qualidade do Ar no Âmbito do EIA do
Loteamento da Pedreira do Alvito, em Lisboa**

Cliente: JÚLIO DE JESUS – CONSULTORES, Lda.

Data: 11-08-2022

N/ Ref.: REL.042.20220811

ANEXO I – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS

Tabela A.I.1 – Volumes de tráfego médio diário mensal (TMDM) para os troços da A5, A2 e IP7 (situação atual e situação futura)

Via tráfego	TMDM (2019)											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
A5 (Viaduto Duarte Pacheco – Cruz das Oliveiras)	131847	136369	135164	130949	141889	132848	139317	121766	139023	141125	135344	133056
A5 (Cruz das Oliveiras – Monsanto)	131014	135739	134618	130552	141424	132625	139307	121392	138248	140852	134791	132575
A2 (Ponte 25 de Abril)	129988	134800	13824	135896	146212	143386	153255	148666	148194	140492	134224	134094
IP7 (Av. Ceuta – Viaduto Duarte Pacheco)	67363	70637	70005	70189	75208	74766	77036	75593	74683	74706	70830	69212

Tabela A.I.2 – Volumes de tráfego médio horário (TMH) para as vias municipais existentes na envolvente da área de intervenção (situação atual e situação futura)

Via tráfego	TMH					
	Ligeiros			Pesados		
	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)
162 – Rua Joaquim António de Aguiar	807	624	178	19	15	1
163 – Av. da Índia	2122	1609	472	53	29	3
164 – Av. 24 de Julho	2646	1930	530	68	29	5
165 – Av. da Brasília	1199	873	222	37	27	5
166 – Av. de Ceuta	1212	807	282	37	16	0

Tabela A.I.3 – Volumes de tráfego médio horário (TMH) para as vias com abrangência pelo estudo de tráfego elaborado no âmbito do projeto, para situação atual

Via tráfego	TMH					
	Diurno (07h00-20h00)	Ligeiros Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)	Diurno (07h00-20h00)	Pesados Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)
73	167	81	26	4	1	0
74	155	75	21	3	1	0
78	167	81	26	4	1	0
81	155	75	21	3	1	0
84	167	81	26	4	1	0
85	155	75	21	3	1	0
86	166	81	26	4	1	0
87	153	74	21	3	1	0
88	82	41	10	1	0	0
89	1	0	0	0	0	0
90	2	1	0	0	0	0
91	84	41	11	1	0	0
92	167	81	26	4	1	0
93	155	75	21	3	1	0
94	250	122	37	5	1	0
95	235	115	31	4	1	0
96	245	119	36	5	1	0
97	232	113	31	4	1	0
98	5	3	1	0	0	0
99	5	1	0	0	0	0
100	3	2	0	0	0	0

Via tráfego	TMH					
	Ligeiros			Pesados		
	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)
101	4	1	0	0	0	0
102	249	120	36	5	1	0
103	237	114	31	4	1	0
104	246	118	35	5	1	0
105	231	111	30	4	1	0
106	164	79	23	4	1	0
107	156	75	21	3	1	0
108	146	71	21	3	1	0
109	149	72	21	2	0	0
110	75	36	9	1	0	0
111	3	1	0	0	0	0
113	82	39	12	1	0	0
114	3	2	1	0	0	0
115	228	110	33	4	1	0
116	224	108	30	3	0	0
117	11	5	1	0	0	0
118	4	2	0	0	0	0
119	9	4	1	0	0	0
120	215	104	29	3	0	0
121	217	105	32	4	1	0
122	3	1	0	0	0	0
123	220	106	32	4	1	0

Via tráfego	TMH					
	Ligeiros			Pesados		
	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)
124	219	106	29	3	0	0
125	84	40	11	1	0	0
126	25	12	3	0	0	0
127	220	106	32	4	1	0
128	135	66	18	2	0	0
129	313	151	44	6	1	0
130	302	146	42	6	2	0
131	227	111	32	5	1	0
132	212	104	30	4	2	0
133	20	10	3	0	0	0
134	86	40	12	1	0	0
135	20	10	3	0	0	0
136	90	42	12	2	0	0
137	12	6	2	0	0	0
138	120	58	16	2	0	0
139	8	4	1	0	0	0
145	22	11	3	0	0	0
146	223	107	32	4	1	0
147	65	31	9	1	1	0
148	15	8	2	0	0	0
154	576	279	83	13	5	2
156	872	421	125	18	7	2

Via tráfego	TMH					
	Ligeiros			Pesados		
	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)
157	576	279	83	13	5	2
158	576	279	83	13	5	2
159	245	118	35	4	1	0
160	135	66	18	2	0	0
161	296	142	42	5	2	0

Tabela A.I.4 – Volumes de tráfego médio horário (TMH) para as vias com abrangência pelo estudo de tráfego elaborado no âmbito do projeto, para a situação futura

Via tráfego	TMH					
	Ligeiros			Pesados		
	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)
73	193	95	28	4	1	0
74	175	83	23	3	1	0
78	193	95	28	4	1	0
81	175	83	23	3	1	0
84	193	95	28	4	1	0
85	175	83	23	3	1	0
87	170	80	22	3	1	0
88	94	44	12	1	0	0
90	98	46	13	1	0	0
92	193	95	28	4	1	0
96	352	174	52	5	1	0

Via tráfego	TMH					
	Ligeiros			Pesados		
	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)
97	247	118	35	4	1	0
98	6	3	1	0	0	0
99	80	38	9	0	0	0
100	3	2	0	0	0	0
101	4	1	0	0	0	0
102	356	175	52	5	1	0
103	327	156	44	4	1	0
104	356	175	52	5	1	0
105	324	155	44	4	1	0
106	224	111	33	4	1	0
107	217	106	32	3	1	0
108	151	74	22	3	1	0
109	153	74	22	2	0	0
110	107	49	12	1	0	0
111	3	1	0	0	0	0
113	132	64	19	1	0	0
115	283	138	41	4	1	0
116	260	123	34	3	0	0
117	11	5	1	0	0	0
118	4	2	1	0	0	0
119	9	4	1	0	0	0
120	251	119	33	3	0	0

Via tráfego	TMH					
	Ligeiros			Pesados		
	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)
121	272	133	40	4	1	0
122	3	1	0	0	0	0
123	275	134	40	4	1	0
124	255	121	34	3	0	0
125	98	45	12	1	0	0
126	26	13	4	0	0	0
127	275	134	40	4	1	0
128	157	76	22	2	0	0
129	377	185	55	6	1	0
130	368	180	54	6	2	0
131	275	136	41	5	1	0
132	260	128	39	4	2	0
133	21	10	3	0	0	0
134	102	49	14	1	0	0
135	21	10	3	0	0	0
136	108	52	15	2	0	0
137	13	6	2	0	0	0
138	141	68	20	2	0	0
139	9	4	1	0	0	0
145	23	12	3	0	0	0
146	278	135	41	4	1	0
147	67	33	10	1	1	0

Via tráfego	TMH					
	Ligeiros			Pesados		
	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)
148	16	8	2	0	0	0
154	599	290	87	14	5	2
156	953	462	139	19	7	2
157	599	290	87	14	5	2
158	599	290	87	14	5	2
159	301	147	44	4	1	0
160	157	76	22	2	0	0
161	354	172	52	5	2	0
162	175	83	23	3	1	0
164	268	126	35	4	1	0
165	271	128	36	4	1	0
166	289	140	41	5	1	0
167	286	138	40	5	1	0
169	96	45	13	1	0	0
170	3	2	1	0	0	0
172	264	124	34	4	1	0
174	286	138	40	5	1	0
175	250	120	35	4	1	0
178	358	177	53	5	1	0
179	358	177	53	5	1	0
180	250	120	35	4	1	0
181	295	143	41	5	1	0

Via tráfego	TMH					
	Ligeiros			Pesados		
	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)
182	1	0	0	0	0	0
183	1	0	0	0	0	0
184	1	0	0	0	0	0
185	273	129	35	4	1	0
186	9	5	1	0	0	0
187	43	20	5	0	0	0
188	46	22	7	0	0	0
189	43	20	5	0	0	0
190	46	22	7	0	0	0
191	63	31	9	0	0	0
192	61	32	9	0	0	0
193	63	31	9	0	0	0
194	107	53	13	0	0	0
195	99	49	11	0	0	0
196	61	32	9	0	0	0
197	108	53	13	0	0	0
198	24	12	2	0	0	0
199	24	12	2	0	0	0
200	24	12	2	0	0	0
201	108	53	13	0	0	0
202	1	0	0	0	0	0
203	108	53	13	0	0	0

Via tráfego	TMH					
	Ligeiros			Pesados		
	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)
205	76	37	9	0	0	0
208	76	37	9	0	0	0
215	24	12	2	0	0	0
217	75	37	9	0	0	0
219	107	53	13	0	0	0
220	10	4	1	0	0	0
221	7	3	0	0	0	0
222	86	41	10	0	0	0
223	43	20	5	0	0	0
224	43	20	5	0	0	0
225	43	20	5	0	0	0
227	46	22	7	0	0	0
233	294	143	41	5	1	0
234	294	143	41	5	1	0
235	24	12	2	0	0	0
237	270	131	39	5	1	0
238	108	53	13	0	0	0
243	19	10	2	0	0	0
244	15	8	1	0	0	0
245	25	12	2	0	0	0
246	23	9	1	0	0	0
250	10	6	2	0	0	0

Via tráfego	TMH					
	Ligeiros			Pesados		
	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)
251	7	5	1	0	0	0
253	8	5	1	0	0	0
255	10	5	2	0	0	0
259	19	10	2	0	0	0
260	23	9	1	0	0	0
264	25	12	2	0	0	0
265	15	8	1	0	0	0
267	4	2	0	0	0	0
268	4	1	0	0	0	0
269	8	5	1	0	0	0
270	10	6	2	0	0	0
271	2	1	0	0	0	0
272	2	2	0	0	0	0
273	272	129	35	4	1	0
275	250	120	35	4	1	0
277	17	8	2	0	0	0
278	19	10	2	0	0	0
279	2	1	0	0	0	0
280	2	2	0	0	0	0
281	23	9	1	0	0	0
282	17	8	1	0	0	0
284	6	1	0	0	0	0

Via tráfego	TMH					
	Ligeiros			Pesados		
	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)
285	6	2	0	0	0	0
286	6	1	0	0	0	0
287	6	2	0	0	0	0
288	15	8	1	0	0	0
290	2	1	0	0	0	0
291	19	9	2	0	0	0
292	23	10	1	0	0	0
294	6	2	0	0	0	0
295	25	12	2	0	0	0
296	17	8	1	0	0	0
297	17	8	1	0	0	0
298	19	10	2	0	0	0
299	19	10	2	0	0	0
300	17	8	2	0	0	0
301	17	8	2	0	0	0
302	13	7	1	0	0	0
303	13	7	1	0	0	0
308	10	6	2	0	0	0
310	10	5	2	0	0	0
311	7	5	1	0	0	0
312	8	5	1	0	0	0
313	10	6	2	0	0	0

Via tráfego	TMH					
	Ligeiros			Pesados		
	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)
315	8	5	1	0	0	0
317	8	5	1	0	0	0
318	10	6	2	0	0	0
328	10	5	2	0	0	0
329	7	5	1	0	0	0
331	10	5	2	0	0	0
332	7	5	1	0	0	0
342	43	20	5	0	0	0
343	23	12	3	0	0	0
353	46	22	7	0	0	0
357	25	12	4	0	0	0
361	21	10	3	0	0	0
362	20	8	2	0	0	0
374	354	175	53	5	1	0
375	4	1	0	0	0	0
376	4	2	0	0	0	0
377	10	6	2	0	0	0
378	378	184	52	5	1	0
379	370	179	51	5	1	0
380	8	5	1	0	0	0
381	380	185	53	5	1	0
382	358	176	53	5	1	0

Via tráfego	TMH					
	Ligeiros			Pesados		
	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)	Diurno (07h00-20h00)	Entardecer (20h00-23h00)	Noturno (23h00-07h00)
383	22	9	0	0	0	0
384	272	129	35	4	1	0
385	272	129	35	4	1	0
394	23	12	3	0	0	0
395	25	12	4	0	0	0
396	25	12	4	0	0	0
399	23	12	3	0	0	0
400	23	12	3	0	0	0
401	25	12	4	0	0	0
402	21	10	3	0	0	0
405	20	8	2	0	0	0
406	21	10	3	0	0	0
407	20	8	2	0	0	0
408	21	10	3	0	0	0
409	20	8	2	0	0	0

Tabela A.I 5 – Emissões poluentes atmosféricos (NO₂, CO, PM10 e PM2,5) das vias existentes no domínio em estudo, para a situação atual

Via tráfego	Emissões atmosféricas totais (ton·ano ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10/PM2,5
A5 (Viaduto Duarte Pacheco – Cruz das Oliveiras)	75,0	109,8	4,8
A5 (Cruz das Oliveiras – Monsanto)	49,7	69,1	3,0
A2 (Ponte 25 de Abril)	63,9	97,2	4,3

Via tráfego	Emissões atmosféricas totais (ton·ano ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10/PM2,5
IP7 (Av. Ceuta – Viaduto Duarte Pacheco)	47	72,2	3,2
73	9,83E-01	1,01E+00	7,66E-02
74	8,52E-01	9,01E-01	6,77E-02
78	5,22E-03	5,01E-03	3,79E-04
81	4,82E-03	4,81E-03	3,60E-04
84	3,38E-02	3,25E-02	2,45E-03
85	2,95E-02	2,94E-02	2,20E-03
86	2,04E-02	1,96E-02	1,48E-03
87	1,94E-02	1,93E-02	1,45E-03
88	5,03E-03	5,43E-03	3,99E-04
89	5,96E-05	7,36E-05	5,26E-06
90	9,21E-05	1,14E-04	8,14E-06
91	7,11E-03	7,70E-03	5,66E-04
92	8,86E-02	8,51E-02	6,43E-03
93	7,73E-02	7,70E-02	5,77E-03
94	3,48E-01	3,47E-01	2,60E-02
95	3,19E-01	3,26E-01	2,43E-02
96	2,71E-02	2,86E-02	2,15E-03
97	2,49E-02	2,67E-02	2,00E-03
98	4,64E-04	5,74E-04	4,10E-05
99	3,26E-04	4,03E-04	2,88E-05
100	2,99E-04	3,69E-04	2,64E-05
101	1,60E-04	1,98E-04	1,41E-05

Via tráfego	Emissões atmosféricas totais (ton·ano ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10/PM2,5
102	1,92E-01	1,91E-01	1,43E-02
103	1,72E-01	1,76E-01	1,31E-02
104	1,88E-02	1,94E-02	1,46E-03
105	1,69E-02	1,82E-02	1,36E-03
106	1,22E-02	1,17E-02	8,85E-04
107	1,47E-02	1,52E-02	1,14E-03
108	1,55E-02	1,53E-02	1,15E-03
109	1,58E-02	1,69E-02	1,25E-03
110	5,98E-03	6,56E-03	4,84E-04
111	7,42E-05	9,18E-05	6,56E-06
113	8,12E-03	9,12E-03	6,72E-04
114	4,65E-04	5,75E-04	4,11E-05
115	1,31E-02	1,33E-02	9,92E-04
116	1,20E-02	1,29E-02	9,48E-04
117	2,98E-04	3,69E-04	2,64E-05
118	8,16E-05	1,01E-04	7,21E-06
119	1,53E-04	1,89E-04	1,35E-05
120	9,54E-03	1,01E-02	7,48E-04
121	9,71E-03	1,04E-02	7,76E-04
122	8,75E-05	1,08E-04	7,73E-06
123	1,08E-02	1,15E-02	8,64E-04
124	1,02E-02	1,13E-02	8,35E-04
125	2,96E-03	3,21E-03	2,36E-04

Via tráfego	Emissões atmosféricas totais (ton·ano ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10/PM2,5
126	6,23E-04	7,70E-04	5,50E-05
127	1,00E-02	1,01E-02	7,57E-04
128	5,40E-03	5,95E-03	4,41E-04
129	1,71E-02	1,72E-02	1,28E-03
130	1,84E-02	1,89E-02	1,42E-03
131	1,61E-02	1,64E-02	1,24E-03
132	1,47E-02	1,52E-02	1,14E-03
133	5,93E-04	7,32E-04	5,24E-05
134	5,73E-03	6,38E-03	4,69E-04
135	1,13E-03	1,40E-03	9,97E-05
136	2,70E-03	2,82E-03	2,13E-04
137	4,13E-04	5,10E-04	3,65E-05
138	8,81E-03	9,12E-03	6,77E-04
139	2,27E-04	2,80E-04	2,00E-05
145	8,22E-04	1,02E-03	7,26E-05
146	1,34E-02	1,36E-02	1,01E-03
147	2,77E-03	2,97E-03	2,22E-04
148	7,64E-04	9,44E-04	6,75E-05
154	1,72E+00	1,71E+00	1,30E-01
156	3,55E-01	3,45E-01	2,60E-02
157	3,96E-01	4,03E-01	3,06E-02
158	1,17E+00	1,11E+00	8,42E-02
159	6,55E-02	7,10E-02	5,29E-03

Via tráfego	Emissões atmosféricas totais (ton·ano ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10/PM2,5
160	3,56E-02	3,92E-02	2,90E-03
161	2,06E-02	2,17E-02	1,62E-03
162 - Rua Joaquim António de Aguiar	2,90E+00	2,95E+00	2,24E-01
163 - Av. da Índia	2,40E+01	2,44E+01	1,86E+00
164 - Av. 24 de Julho	1,38E+01	1,40E+01	1,07E+00
165 - Av. da Brasília	2,09E+01	2,01E+01	1,56E+00
166 - Av. de Ceuta	1,11E+01	1,10E+01	8,42E-01
TOTAL	315,57	428,02	21,42

Tabela A.I 6 – Emissões poluentes atmosféricos (NO₂, CO, PM10 e PM2,5) das vias existentes no domínio em estudo, para a situação futura

Via tráfego	Emissões atmosféricas totais (ton·ano ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10/PM2,5
A5 (Viaduto Duarte Pacheco – Cruz das Oliveiras)	54,3	80,1	1,7
A5 (Cruz das Oliveiras – Monsanto)	35,4	50,6	1,0
A2 (Ponte 25 de Abril)	47,7	71,6	1,5
IP7 (Av. Ceuta – Viaduto Duarte Pacheco)	34,3	53,1	1,1
73	7,98E-01	7,64E-01	4,78E-02
74	6,62E-01	6,46E-01	4,00E-02
78	2,03E-02	2,05E-02	1,27E-03
81	1,65E-02	1,68E-02	1,04E-03
84	9,48E-03	9,33E-03	5,89E-04
85	1,19E-02	1,19E-02	7,43E-04

Via tráfego	Emissões atmosféricas totais (ton·ano ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10/PM2,5
87	1,42E-02	1,42E-02	8,86E-04
88	6,92E-03	7,20E-03	4,35E-04
90	6,01E-03	6,34E-03	3,80E-04
92	5,06E-02	4,98E-02	3,14E-03
96	3,00E-02	3,08E-02	1,88E-03
97	2,19E-02	2,16E-02	1,33E-03
98	4,54E-04	5,01E-04	2,89E-05
99	4,85E-03	5,36E-03	3,09E-04
100	2,49E-04	2,75E-04	1,59E-05
101	1,34E-04	1,48E-04	8,54E-06
102	1,99E-01	2,03E-01	1,25E-02
103	1,76E-01	1,81E-01	1,10E-02
104	2,04E-02	2,11E-02	1,28E-03
105	1,89E-02	1,91E-02	1,16E-03
106	1,20E-02	1,20E-02	7,47E-04
107	1,54E-02	1,59E-02	9,68E-04
108	1,21E-02	1,20E-02	7,54E-04
109	1,27E-02	1,30E-02	7,96E-04
110	6,57E-03	6,88E-03	4,14E-04
111	6,13E-05	6,78E-05	3,91E-06
113	1,02E-02	1,09E-02	6,47E-04
115	1,21E-02	1,23E-02	7,59E-04
116	1,07E-02	1,11E-02	6,74E-04

Via tráfego	Emissões atmosféricas totais (ton·ano ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10/PM2,5
117	2,46E-04	2,72E-04	1,57E-05
118	7,67E-05	8,47E-05	4,89E-06
119	1,27E-04	1,40E-04	8,07E-06
120	8,52E-03	8,80E-03	5,35E-04
121	9,81E-03	9,75E-03	5,97E-04
122	7,22E-05	7,98E-05	4,60E-06
123	1,09E-02	1,08E-02	6,63E-04
124	9,62E-03	9,79E-03	5,91E-04
125	2,70E-03	2,77E-03	1,67E-04
126	5,46E-04	6,04E-04	3,48E-05
127	9,33E-03	9,47E-03	5,83E-04
128	5,06E-03	5,20E-03	3,17E-04
129	1,54E-02	1,55E-02	9,60E-04
130	1,71E-02	1,75E-02	1,07E-03
131	1,48E-02	1,51E-02	9,33E-04
132	1,38E-02	1,41E-02	8,67E-04
133	5,10E-04	5,63E-04	3,25E-05
134	5,48E-03	5,65E-03	3,39E-04
135	9,71E-04	1,07E-03	6,19E-05
136	2,63E-03	2,57E-03	1,59E-04
137	3,64E-04	4,02E-04	2,32E-05
138	7,87E-03	8,04E-03	4,93E-04
139	2,07E-04	2,29E-04	1,32E-05

Via tráfego	Emissões atmosféricas totais (ton·ano ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10/PM2,5
145	7,10E-04	7,85E-04	4,53E-05
146	1,24E-02	1,26E-02	7,78E-04
147	2,39E-03	2,34E-03	1,45E-04
148	6,66E-04	7,36E-04	4,24E-05
154	1,39E+00	1,37E+00	8,70E-02
156	2,92E-01	2,86E-01	1,81E-02
157	3,47E-01	3,22E-01	2,05E-02
158	9,19E-01	8,83E-01	5,68E-02
159	6,38E-02	6,57E-02	3,99E-03
160	3,31E-02	3,43E-02	2,08E-03
161	1,96E-02	1,95E-02	1,20E-03
162	4,46E-02	4,46E-02	2,78E-03
164	1,74E-02	1,76E-02	1,09E-03
165	1,85E-02	1,88E-02	1,16E-03
166	2,19E-02	2,19E-02	1,37E-03
167	3,96E-02	3,96E-02	2,47E-03
169	3,04E-03	3,16E-03	1,91E-04
170	1,07E-04	1,18E-04	6,81E-06
172	8,50E-02	8,60E-02	5,31E-03
174	9,32E-02	9,33E-02	5,81E-03
175	3,47E-02	3,52E-02	2,16E-03
178	4,59E-02	4,59E-02	2,80E-03
179	8,62E-02	8,62E-02	5,26E-03

Via tráfego	Emissões atmosféricas totais (ton·ano ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10/PM2,5
180	5,83E-02	5,75E-02	3,54E-03
181	2,21E-03	2,17E-03	1,34E-04
182	2,12E-05	2,35E-05	1,35E-06
183	4,21E-06	4,66E-06	2,69E-07
184	2,96E-05	3,27E-05	1,89E-06
185	9,83E-03	9,97E-03	6,15E-04
186	2,86E-04	3,16E-04	1,82E-05
187	5,51E-03	6,09E-03	3,51E-04
188	6,11E-03	6,75E-03	3,89E-04
189	1,93E-03	2,14E-03	1,23E-04
190	2,14E-03	2,36E-03	1,36E-04
191	1,12E-02	1,24E-02	7,15E-04
192	1,09E-02	1,20E-02	6,95E-04
193	2,67E-03	2,95E-03	1,70E-04
194	2,82E-03	3,12E-03	1,80E-04
195	2,65E-03	2,93E-03	1,69E-04
196	2,63E-03	2,90E-03	1,67E-04
197	4,41E-03	4,88E-03	2,81E-04
198	1,58E-03	1,75E-03	1,01E-04
199	2,80E-04	3,09E-04	1,78E-05
200	2,02E-04	2,23E-04	1,29E-05
201	4,68E-03	5,17E-03	2,98E-04
202	8,43E-06	9,31E-06	5,37E-07

Via tráfego	Emissões atmosféricas totais (ton·ano ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10/PM2,5
203	7,40E-04	8,18E-04	4,72E-05
205	1,74E-02	1,92E-02	1,11E-03
208	4,14E-02	4,58E-02	2,64E-03
215	5,63E-04	6,22E-04	3,59E-05
217	2,48E-03	2,74E-03	1,58E-04
219	3,07E-03	3,39E-03	1,96E-04
220	3,73E-04	4,12E-04	2,38E-05
221	1,67E-03	1,85E-03	1,06E-04
222	1,47E-02	1,63E-02	9,39E-04
223	7,10E-04	7,85E-04	4,53E-05
224	8,80E-04	9,73E-04	5,61E-05
225	3,53E-04	3,90E-04	2,25E-05
227	2,81E-04	3,11E-04	1,79E-05
233	1,45E-02	1,49E-02	9,14E-04
234	5,43E-02	5,32E-02	3,29E-03
235	4,91E-04	5,43E-04	3,13E-05
237	1,30E-02	1,30E-02	8,12E-04
238	3,28E-03	3,62E-03	2,09E-04
243	2,91E-03	3,21E-03	1,85E-04
244	2,25E-03	2,49E-03	1,44E-04
245	4,71E-03	5,21E-03	3,00E-04
246	4,17E-03	4,61E-03	2,66E-04
250	2,98E-04	3,30E-04	1,90E-05

Via tráfego	Emissões atmosféricas totais (ton·ano ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10/PM2,5
251	2,33E-04	2,57E-04	1,48E-05
253	3,49E-04	3,86E-04	2,22E-05
255	4,68E-04	5,17E-04	2,98E-05
259	5,07E-04	5,61E-04	3,23E-05
260	7,44E-04	8,22E-04	4,74E-05
264	1,17E-03	1,29E-03	7,43E-05
265	6,51E-04	7,20E-04	4,15E-05
267	4,44E-05	4,91E-05	2,83E-06
268	4,67E-05	5,17E-05	2,98E-06
269	1,09E-04	1,20E-04	6,93E-06
270	1,28E-04	1,41E-04	8,15E-06
271	1,77E-05	1,96E-05	1,13E-06
272	1,92E-05	2,13E-05	1,23E-06
273	4,19E-02	4,28E-02	2,62E-03
275	4,96E-03	4,88E-03	3,01E-04
277	2,46E-04	2,72E-04	1,57E-05
278	4,71E-04	5,21E-04	3,00E-05
279	2,91E-05	3,21E-05	1,85E-06
280	3,21E-05	3,55E-05	2,05E-06
281	5,21E-04	5,75E-04	3,32E-05
282	1,95E-04	2,16E-04	1,24E-05
284	7,82E-05	8,65E-05	4,99E-06
285	9,54E-05	1,05E-04	6,08E-06

Via tráfego	Emissões atmosféricas totais (ton·ano ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10/PM2,5
286	3,91E-05	4,32E-05	2,49E-06
287	4,91E-05	5,43E-05	3,13E-06
288	4,04E-04	4,47E-04	2,58E-05
290	2,40E-05	2,65E-05	1,53E-06
291	3,57E-04	3,95E-04	2,28E-05
292	2,96E-04	3,27E-04	1,89E-05
294	6,50E-05	7,19E-05	4,15E-06
295	6,99E-04	7,73E-04	4,46E-05
296	3,13E-04	3,46E-04	1,99E-05
297	1,45E-04	1,60E-04	9,22E-06
298	1,88E-04	2,08E-04	1,20E-05
299	2,57E-04	2,84E-04	1,64E-05
300	1,06E-04	1,17E-04	6,73E-06
301	3,05E-04	3,37E-04	1,94E-05
302	2,13E-04	2,36E-04	1,36E-05
303	8,30E-05	9,18E-05	5,29E-06
308	9,66E-05	1,07E-04	6,15E-06
310	9,26E-05	1,02E-04	5,90E-06
311	6,42E-05	7,09E-05	4,09E-06
312	7,84E-05	8,67E-05	5,00E-06
313	1,36E-03	1,50E-03	8,65E-05
315	1,00E-03	1,11E-03	6,38E-05
317	2,03E-04	2,24E-04	1,29E-05

Via tráfego	Emissões atmosféricas totais (ton·ano ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10/PM2,5
318	3,29E-04	3,63E-04	2,09E-05
328	1,31E-03	1,44E-03	8,33E-05
329	9,49E-04	1,05E-03	6,05E-05
331	2,67E-04	2,95E-04	1,70E-05
332	2,41E-04	2,67E-04	1,54E-05
342	1,63E-03	1,80E-03	1,04E-04
343	3,37E-04	3,73E-04	2,15E-05
353	1,81E-03	2,00E-03	1,15E-04
357	4,20E-04	4,65E-04	2,68E-05
361	6,11E-04	6,75E-04	3,89E-05
362	4,45E-04	4,92E-04	2,84E-05
374	5,95E-03	5,95E-03	3,63E-04
375	7,08E-05	7,82E-05	4,51E-06
376	7,53E-05	8,33E-05	4,80E-06
377	2,54E-04	2,80E-04	1,62E-05
378	3,44E-02	3,53E-02	2,16E-03
379	5,12E-03	5,24E-03	3,21E-04
380	1,79E-04	1,98E-04	1,14E-05
381	6,42E-03	6,58E-03	4,02E-04
382	2,01E-03	2,01E-03	1,23E-04
383	4,53E-04	5,01E-04	2,89E-05
384	5,11E-02	5,18E-02	3,20E-03
385	1,00E-02	1,02E-02	6,28E-04

Via tráfego	Emissões atmosféricas totais (ton·ano ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10/PM2,5
394	3,43E-04	3,79E-04	2,19E-05
395	4,17E-04	4,61E-04	2,66E-05
396	1,05E-03	1,16E-03	6,69E-05
399	1,05E-03	1,16E-03	6,71E-05
400	3,74E-04	4,14E-04	2,39E-05
401	5,93E-04	6,56E-04	3,78E-05
402	3,50E-03	3,87E-03	2,23E-04
405	3,01E-03	3,33E-03	1,92E-04
406	4,13E-04	4,56E-04	2,63E-05
407	1,78E-04	1,96E-04	1,13E-05
408	1,74E-04	1,92E-04	1,11E-05
409	1,64E-04	1,81E-04	1,04E-05
162 – Rua Joaquim António de Aguiar	2,33E+00	2,27E+00	1,44E-01
163 – Av. da Índia	2,01E+01	1,87E+01	1,19E+00
164 – Av. 24 de Julho	1,16E+01	1,08E+01	6,86E-01
165 – Av. da Brasília	1,76E+01	1,56E+01	1,02E+00
166 – Av. de Ceuta	9,31E+00	8,46E+00	5,47E-01
TOTAL	238,95	317,56	9,26

ANEXO II – 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 substituiu desde Novembro de 2005 o anterior modelo “regulatório” Americano ISC3 – *Industrial Sourcer Complex*.

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

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

- Entra em linha de conta com a temperatura e vento acima da fonte emissora, em condições estáveis, e com *updrafts* e *downdrafts* convectivos em condições instáveis;
- Relativamente aos dados de entrada meteorológicos, pode adaptar níveis múltiplos de dados a várias altitudes da fonte emissora e do penacho, para além de criar perfis verticais de vento, temperatura e turbulência;
- Utiliza tratamentos gaussianos na dispersão vertical e horizontal do penacho em condições estáveis e uma função não gaussiana de probabilidade de densidade na dispersão vertical em condições instáveis;
- Na formulação da altura da camada de mistura inclui uma componente mecânica e, ao utilizar dados de entrada horários, fornece uma sequência mais realista das alterações diurnas da camada de mistura;
- O AERMOD fornece flexibilidade na 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 III – 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.