

AQUISIÇÃO DE SERVIÇOS PARA A REALIZAÇÃO DO ESTUDO TÉCNICO- CIENTÍFICO NA ÁREA DA QUALIDADE DO AR AMBIENTE

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR NA REGIÃO NORTE ATRAVÉS DE CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO

MAIO DE 2026

MONITAR



TÍTULO DO RELATÓRIO	AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR NA REGIÃO NORTE ATRAVÉS DE CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO
AUTOR DO RELATÓRIO	MONITAR, LDA. RUA QUINTA D'EL REI, LOTE 266, FRAÇÕES A/B 3500-612 VISEU
EQUIPA TÉCNICA	PAULO GABRIEL FERNANDES DE PINHO SÉRGIO MIGUEL GOMES LOPES JOÃO MIGUEL BARROTE LOPES LEITE

ÍNDICE

ÂMBITO	9
METODOLOGIA	9
PARÂMETROS E LOCAIS DE MEDIÇÃO	9
CAMPANHAS.....	9
ENSAIOS.....	10
RESULTADOS OBTIDOS POR DIFUSÃO PASSIVA	10
DIÓXIDO DE AZOTO (NO ₂).....	10
<i>Zona Norte Interior</i>	11
<i>Zona Norte Litoral</i>	15
<i>Aglomerção Entre Douro e Minho</i>	18
<i>Aglomerção Porto Litoral</i>	22
OZONO (O ₃).....	28
<i>Zona Norte Interior</i>	28
<i>Zona Norte Litoral</i>	33
<i>Aglomerção Entre Douro e Minho</i>	36
<i>Aglomerção Porto Litoral</i>	39
BENZENO (C ₆ H ₆)	42
<i>Zona Norte Interior</i>	43
<i>Zona Norte Litoral</i>	45
<i>Aglomerção Entre Douro e Minho</i>	47
<i>Aglomerção Porto Litoral</i>	50
DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO ₂)	55
ANÁLISE COMPARATIVA	58
AMOSTRAGEM POR DIFUSÃO VS. MÉTODOS DE REFERÊNCIA - REDE DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR DA REGIÃO NORTE	58
<i>Dióxido de azoto (NO₂)</i>	58
1. ^a Campanha.....	58
2. ^a Campanha.....	59
<i>Ozono (O₃)</i>	60
1. ^a Campanha.....	60
2. ^a Campanha.....	61
<i>Benzeno (C₆H₆)</i>	62
AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO NA ENVOLVENTE DE EMQA.....	63
<i>EMQA Douro Norte</i>	63
<i>EMQA Frei Bartolomeu dos Mártires - S. Vítor</i>	67
<i>EMQA Francisco Sá Carneiro – Campanha</i>	69
<i>EMQA João Gomes Laranjo - S. Hora</i>	71
CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Localização dos locais de monitorização de NO ₂ definidos para caracterizar a Zona Norte Interior.	11
Figura 2: Concentração média de NO ₂ , obtida por cálculo das duas campanhas, nos locais definidos para caracterizar a Zona Norte Interior.	13
Figura 3: Locais de monitorização de NO ₂ definidos para caracterizar a Zona Norte Litoral.	15
Figura 4: Concentração média de NO ₂ , obtida por cálculo das duas campanhas, nos locais definidos para caracterizar a Zona Norte Litoral.	16
Figura 5: Locais de monitorização de NO ₂ definidos para caracterizar a Aglomeração Entre Douro e Minho, pormenorizando a zona urbana de Braga.....	18
Figura 6: Concentração média de NO ₂ , obtida por cálculo das duas campanhas, nos locais definidos para caracterizar a Aglomeração Entre Douro e Minho, pormenorizando a zona urbana de Braga.	20
Figura 7: Locais de monitorização de NO ₂ definidos para caracterizar a Aglomeração Porto Litoral, pormenorizando a zona urbana do Porto e zonas urbanas envolventes	22
Figura 8: Concentração média de NO ₂ , obtida por cálculo das duas campanhas, nos locais definidos para caracterizar a Aglomeração Porto Litoral, pormenorizando a zona urbana do Porto e zonas urbanas envolventes.....	25
Figura 9: Locais de monitorização de O ₃ definidos para caracterizar a Zona Norte Interior.	28
Figura 10: Concentração média de O ₃ , obtida por cálculo das duas campanhas, nos locais definidos para caracterizar a Zona Norte Interior.	30
Figura 11: Locais de monitorização de O ₃ definidos para caracterizar a Zona Norte Litoral.	33
Figura 12: Concentração média de O ₃ , obtida por cálculo das duas campanhas, nos locais definidos para caracterizar a Zona Norte Litoral.	34
Figura 13: Locais de monitorização de O ₃ definidos para caracterizar a Aglomeração Entre Douro e Minho, pormenorizando a zona urbana de Braga.....	36
Figura 14: Concentração média de O ₃ , obtida por cálculo das duas campanhas, nos locais definidos para caracterizar a Aglomeração Entre Douro e Minho, pormenorizando a zona urbana de Braga.	37
Figura 15: Locais de monitorização de O ₃ definidos para caracterizar a Aglomeração Porto Litoral.	39
Figura 16: Concentração média de O ₃ , obtida por cálculo das duas campanhas, nos locais definidos para caracterizar a Aglomeração Porto Litoral.	41
Figura 17: Locais de monitorização de C ₆ H ₆ definidos para caracterizar a Zona Norte Interior.	43
Figura 18: Concentração média de C ₆ H ₆ , obtida por cálculo das duas campanhas, nos locais definidos para caracterizar a Zona Norte Interior.	44
Figura 19: Locais de monitorização de C ₆ H ₆ definidos para caracterizar a Zona Norte Litoral.	45
Figura 20: Concentração média de C ₆ H ₆ , obtida por cálculo das duas campanhas, nos locais definidos para caracterizar a Zona Norte Litoral.	46
Figura 21: Locais de monitorização de C ₆ H ₆ definidos para caracterizar a Aglomeração Entre Douro e Minho.	47
Figura 22: Concentração média de C ₆ H ₆ , obtida por cálculo das duas campanhas, nos locais definidos para caracterizar a Aglomeração Entre Douro e Minho.	49
Figura 23: Locais de monitorização de C ₆ H ₆ definidos para caracterizar a Aglomeração Porto Litoral.	52

Figura 24: Concentração média de C_6H_6 , obtida por cálculo das duas campanhas, nos locais definidos para caracterizar a Aglomeração Porto Litoral.	54
Figura 25: Locais de monitorização de SO_2 definidos para caracterizar a Região Norte.	56
Figura 26: Concentração média de NO_2 na 1.ª campanha obtida pelo método de difusão e obtida pelo método de referência nas estações de monitorização de qualidade do ar da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte.	59
Figura 27: Concentração média de NO_2 na 2.ª campanha obtida pelo método de difusão e obtida pelo método de referência nas estações de monitorização de qualidade do ar da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte.	60
Figura 28: Concentração média de O_3 na 1.ª campanha obtida pelo método de difusão e obtida pelo método de referência nas estações de monitorização de qualidade do ar da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte.	61
Figura 29: Concentração média de O_3 na 2.ª campanha obtida pelo método de difusão e obtida pelo método de referência nas estações de monitorização de qualidade do ar da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte.	62
Figura 30: Locais de monitorização de O_3 definidos para caracterizar a área envolvente à EMQA Douro Norte.	63
Figura 31: Concentração média de O_3 , obtida por cálculo das duas campanhas, na EMQA Douro Norte e na sua envolvente (raio de abrangência de aproximadamente 9 km) nas duas campanhas realizadas.	64
Figura 32: Locais de monitorização de O_3 definidos para caracterizar a área envolvente à EMQA Burgães – Santo Tirso.	65
Figura 33: Concentração média de O_3 , obtida por cálculo das duas campanhas, na EMQA Burgães – Santo Tirso e na sua envolvente (raios de aproximadamente 6 km) nas duas campanhas realizadas.	66
Figura 34: Locais de monitorização de NO_2 definidos para caracterizar a área envolvente à EMQA Frei Bartolomeu Mártires - S. Vítor.	67
Figura 35: Concentração média de $[NO_2]$, obtida por cálculo das duas campanhas, na EMQA Frei Bartolomeu Mártires - S. Vítor e na sua envolvente nas duas campanhas realizadas.	68
Figura 36: Locais de monitorização de NO_2 definidos para caracterizar a área envolvente à EMQA Francisco Sá Carneiro – Campanha.	69
Figura 37: Concentração média de $[NO_2]$, obtida por cálculo das duas campanhas, na EMQA Francisco Sá Carneiro – Campanha e na sua envolvente nas duas campanhas realizadas.	70
Figura 38: Locais de monitorização de NO_2 definidos para caracterizar a área envolvente à EMQA João Gomes Laranjo - S. Hora.	71
Figura 39: Concentração média de $[NO_2]$, obtida por cálculo das duas campanhas, na EMQA João Gomes Laranjo - S. Hora e na sua envolvente nas duas campanhas realizadas.	72

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Número de locais monitorizados por poluente e por conjunto de poluentes.	9
Tabela 2: Valores-limite para proteção da saúde humana e limiar superior e inferior de avaliação relativos ao dióxido de azoto (NO ₂) no ar ambiente, estabelecidos no Decreto-Lei n.º 102/2010.	10
Tabela 3: Concentração média de NO ₂ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Interior.	12
Tabela 4: Concentração média de NO ₂ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Interior, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização.	13
Tabela 5: Concentração de NO ₂ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Interior por distrito.	14
Tabela 6: Concentração média de NO ₂ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Litoral.	16
Tabela 7: Concentração média de NO ₂ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Litoral, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização.	17
Tabela 8: Concentração de NO ₂ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Litoral por distrito.	17
Tabela 9: Concentração média de NO ₂ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Entre Douro e Minho.	19
Tabela 10: Concentração média de NO ₂ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Entre Douro e Minho, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização.	20
Tabela 11: Concentração de NO ₂ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Entre Douro e Minho por distrito.	21
Tabela 12: Concentração média de NO ₂ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Porto Litoral.	23
Tabela 13: Concentração média de NO ₂ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Porto Litoral, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização.	26
Tabela 14: Concentração de NO ₂ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Porto Litoral por distrito.	27
Tabela 15: Objetivo a longo prazo, valor-alvo e limiares de informação e de alerta para o ozono (O ₃) no ar ambiente, estabelecidos no Decreto-Lei n.º 102/2010.	28
Tabela 16: Concentração média de O ₃ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Interior.	29
Tabela 17: Concentração média de O ₃ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Interior, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização.	31
Tabela 18: Concentração de O ₃ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Interior por distrito.	32
Tabela 19: Concentração média de O ₃ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Litoral.	34
Tabela 20: Concentração média de O ₃ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Litoral, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização.	35
Tabela 21: Concentração de O ₃ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Litoral por distrito.	35
Tabela 22: Concentração média de O ₃ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Entre Douro e Minho.	37
Tabela 23: Concentração média de O ₃ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Entre Douro e Minho, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização.	38
Tabela 24: Concentração de O ₃ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Entre Douro e Minho por distrito.	38
Tabela 25: Concentração média de O ₃ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Porto Litoral.	40
Tabela 26: Concentração média de O ₃ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Porto Litoral, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização.	41

Tabela 27: Concentração de O ₃ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Porto Litoral por distrito.	42
Tabela 28: Valor-limite e limiares de avaliação para a proteção da saúde humana relativo ao Benzeno (C ₆ H ₆) no ar ambiente, estabelecido no Decreto-Lei n.º 102/2010.	42
Tabela 29: Concentração média de C ₆ H ₆ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Interior.	43
Tabela 30: Concentração média de C ₆ H ₆ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Interior, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização.	44
Tabela 31: Concentração de C ₆ H ₆ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Interior por distrito.	45
Tabela 32: Concentração média de C ₆ H ₆ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Litoral.	45
Tabela 33: Concentração média de C ₆ H ₆ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Litoral, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização.	46
Tabela 34: Concentração de C ₆ H ₆ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Litoral por distrito.	47
Tabela 35: Concentração média de C ₆ H ₆ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Entre Douro e Minho.	48
Tabela 36: Concentração média de C ₆ H ₆ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Entre Douro e Minho, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização.	49
Tabela 37: Concentração de C ₆ H ₆ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Entre Douro e Minho por distrito.	50
Tabela 38: Concentração média de C ₆ H ₆ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Porto Litoral.	52
Tabela 39: Concentração média de C ₆ H ₆ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Porto Litoral, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização.	54
Tabela 40: Concentração de C ₆ H ₆ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Porto Litoral por distrito.	55
Tabela 41: Valores-limite e limiares de avaliação para a proteção da saúde humana relativos ao dióxido de enxofre (SO ₂) no ar ambiente, estabelecido no Decreto-Lei n.º 102/2010.	55
Tabela 42: Concentração média de SO ₂ obtida nas campanhas realizadas na Região Norte.	56
Tabela 43: Concentração média de NO ₂ na 1.ª campanha obtida pelo método de difusão e obtida pelo método de referência nas estações de monitorização de qualidade do ar da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte.	58
Tabela 44: Concentração média de NO ₂ na 2.ª campanha obtida pelo método de difusão e obtida pelo método de referência nas estações de monitorização de qualidade do ar da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte.	59
Tabela 45: Concentração média de O ₃ na 1.ª campanha obtida pelo método de difusão e obtida pelo método de referência nas estações de monitorização de qualidade do ar da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte.	60
Tabela 46: Concentração média de O ₃ na 2.ª campanha obtida pelo método de difusão e obtida pelo método de referência nas estações de monitorização de qualidade do ar da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte.	61
Tabela 47: Concentração média de C ₆ H ₆ na 1.ª campanha obtida pelo método de difusão e obtida pelo método de referência na estação de monitorização de qualidade do ar da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte – Seara - Matosinhos.	62
Tabela 48: Concentração média de O ₃ obtida na EMQA Douro Norte e na sua envolvente (raio de abrangência de aproximadamente 9 km) nas duas campanhas realizadas.	63
Tabela 49: Concentração média de O ₃ obtida na EMQA Burgães – Santo Tirso e na sua envolvente (raio de abrangência de aproximadamente 9 km) nas duas campanhas realizadas.	65
Tabela 50: Concentração média de [NO ₂] obtida na EMQA Frei Bartolomeu Mártires - S. Vítor e na sua envolvente nas duas campanhas realizadas.	67

Tabela 51: Concentração média de [NO ₂] obtida na EMQA Francisco Sá Carneiro – Campanha e na sua envolvente nas duas campanhas realizadas.	69
Tabela 52: Concentração média de [NO ₂] obtida na EMQA João Gomes Laranjo - S. Hora e na sua envolvente nas duas campanhas realizadas.	71

Âmbito

O presente documento constitui o relatório da Avaliação da qualidade do ar na Região Norte realizada através de campanhas de monitorização, no âmbito do Concurso Público REF.^a CPI.PA.2025.1 - "Aquisição de Serviços para a Realização do Estudo Técnico-Científico na Área da Qualidade do Ar Ambiente", promovido pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, I.P. (CCDR-N).

De acordo com o estabelecido no Caderno de Encargos, foi definido um prazo de oito meses, contados a partir da assinatura do contrato de fornecimento do serviço, para a realização do Módulo 2 – Avaliação da Qualidade do Ar na Região Norte Através de Campanhas de Monitorização. O Plano de Campanhas ("Aquisição de Serviços para a Realização do Estudo Técnico-Científico na Área da Qualidade do Ar Ambiente - Módulo 2 – Avaliação da Qualidade do Ar Na Região Norte Através de Campanhas de Monitorização. Plano de Campanhas - Agosto de 2025).

METODOLOGIA

PARÂMETROS E LOCAIS DE MEDIÇÃO

Os poluentes definidos para monitorizar foram o dióxido de azoto (NO₂), o ozono (O₃), o benzeno (C₆H₆) e o dióxido de enxofre (SO₂). Foram definidos 203 locais de monitorização, com a distribuição por poluente apresentada na Tabela 1.

Tabela 1: Número de locais monitorizados por poluente e por conjunto de poluentes.

Poluentes	Locais	Poluentes	Locais
NO ₂	177	NO ₂	52
O ₃	142	O ₃	26
C ₆ H ₆	56	NO ₂ +O ₃	69
SO ₂	24	NO ₂ +C ₆ H ₆	9
		NO ₂ +O ₃ +C ₆ H ₆	23
		NO ₂ +SO ₂ +O ₃ +C ₆ H ₆	24
		TOTAL	203

Os locais foram definidos de forma a possibilitar a obtenção de informação numa grelha de 40 km x 40 km de resolução espacial e a coincidir com os locais monitorizados em 2021 no âmbito do estudo "Avaliação da representatividade das Estações de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte" (CCDR-N; FCT/UNL, 2021). Nestes locais foi realizada a amostragem por difusão para determinação dos mesmos poluentes avaliados nas campanhas realizadas em 2021.

Foram, também, definidos locais de monitorização de NO₂ e O₃ em todas as sedes de município, monitorização de NO₂, O₃ e C₆H₆ nas capitais de distrito e um reforço de monitorização em Braga, Porto (pontos de amostragem coincidentes com as redes de monitorização ambiental municipais, operadas através de estações portáteis), Santo Tirso, Guimarães e Paços de Ferreira.

Em todas as estações de monitorização de qualidade do ar da rede de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte (22 estações) foram monitorizados os quatro poluentes: NO₂, SO₂, O₃ e C₆H₆.

CAMPANHAS

O Caderno de Encargos definiu oito meses, contados a partir da assinatura do contrato de fornecimento do serviço, para a realização do Módulo 2 – Avaliação da Qualidade do Ar Na Região Norte Através de Campanhas de Monitorização. O Plano de Campanhas ("Aquisição de Serviços para a Realização do Estudo Técnico-Científico na

Área da Qualidade do Ar Ambiente - Módulo 2 – Avaliação da Qualidade do Ar Na Região Norte Através de Campanhas de Monitorização. Plano de Campanhas - Agosto de 2025) propôs duas campanhas: uma campanha em setembro de 2025 e outra em novembro e dezembro de 2025. O Plano de Campanhas foi aceite pela CCDR-N e cumprido pela MONITAR.

ENSAIOS

O ensaio de amostragem foi realizado pelo laboratório MonitarLab acreditado para a realização do ensaio “Amostragem por difusão para a determinação de concentrações de gases e vapores no ar ambiente” por aplicação do método NP EN 13528-3:2011 (http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?ID=L0558).

O ensaio de determinação das concentrações NO₂, SO₂, O₃ e C₆H₆ foi realizado pelo laboratório Gradko Environmental acreditado para os respetivos ensaios (<https://www.ukas.com/download-schedule/2187/Testing/>)

Os relatórios de ensaio são apresentados em anexo.

RESULTADOS OBTIDOS POR DIFUSÃO PASSIVA

DIÓXIDO DE AZOTO (NO₂)

O Decreto-Lei n.º 102/2010 fixa os valores limite e os limiares de avaliação das concentrações do dióxido de azoto (NO₂) no ar ambiente para proteção da saúde humana (Tabela 2).

Tabela 2: Valores-limite para proteção da saúde humana e limiar superior e inferior de avaliação relativos ao dióxido de azoto (NO₂) no ar ambiente, estabelecidos no Decreto-Lei n.º 102/2010.

Indicador	Período de referência	Valor	Observações
Valor-limite	Ano civil	40 µg/m ³	Média anual
Limiar superior de avaliação	Ano civil	32 µg/m ³	80% do valor-limite
Limiar inferior de avaliação	Ano civil	26 µg/m ³	65% do valor-limite

Nota: Os valores-limite aplicam-se às concentrações medidas no ar ambiente, avaliadas de acordo com o método de referência e os critérios de qualidade de dados definidos no Decreto-Lei n.º 102/2010.

ZONA NORTE INTERIOR

Na Zona Norte Interior foram definidos 43 locais de monitorização de forma a permitir a representação numa grelha de 40x40 km. Foram adicionalmente definidos locais de monitorização nas sedes dos municípios abrangidas pela Zona Norte Interior. Na Figura 1 é apresentada a distribuição espacial dos locais de monitorização de NO₂ definidos para caracterizar a Zona Norte Interior.

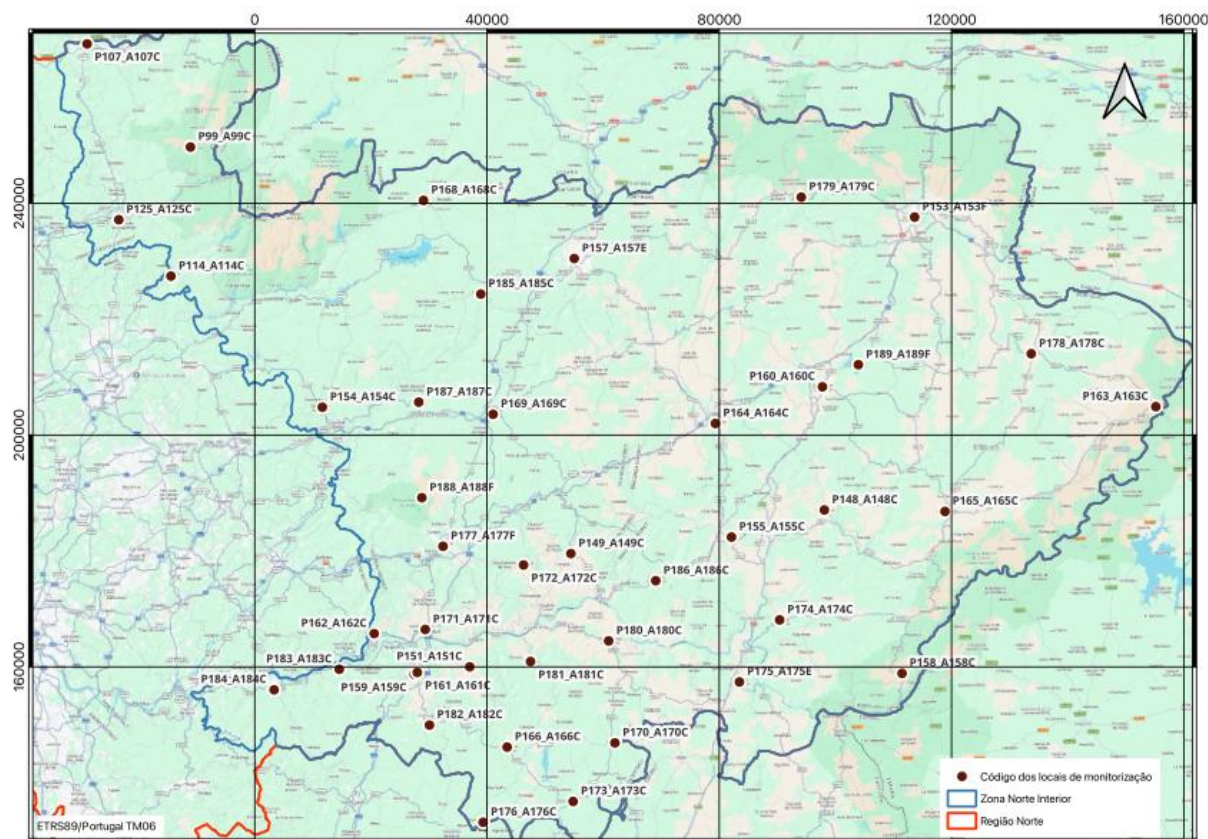


Figura 1: Localização dos locais de monitorização de NO₂ definidos para caracterizar a Zona Norte Interior.

Na Tabela 3 é apresentada a concentração média de NO₂, obtida em cada uma das duas campanhas realizadas na Zona Norte Interior. Na Figura 2 é apresentada a concentração média de NO₂ resultante das duas campanhas de monitorização.

Numa análise global relativa aos 43 locais definidos para caracterizar a Zona Norte Interior, podemos concluir que:

- Na 1.^a campanha: a concentração média de NO₂ para a Zona Norte Interior foi 11 µg/m³ (com desvio padrão de 6,0 µg/m³), a concentração máxima foi 24 µg/m³ e a concentração mínima foi 2 µg/m³;
- Na 2.^a campanha: a concentração média de NO₂ para a Zona Norte Interior foi 13 µg/m³ (com desvio padrão de 6,6 µg/m³), a concentração máxima foi 30 µg/m³ e a concentração mínima foi 2 µg/m³.

Tabela 3: Concentração média de NO₂ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Interior.

Locais de Monitorização	1ª campanha			2ª campanha			Média
	Data de início	Data de fim	[NO ₂] (µg/m ³)	Data de início	Data de fim	[NO ₂] (µg/m ³)	[NO ₂] (µg/m ³)
P99_A99C	04-09-2025	19-09-2025	3	27-11-2025	17-12-2025	2	3
P106_A106C	04-09-2025	19-09-2025	11	28-11-2025	17-12-2025	12	12
P107_A107C	04-09-2025	19-09-2025	22	28-11-2025	17-12-2025	21	21
P114_A114C	03-09-2025	18-09-2025	13	27-11-2025	17-12-2025	18	16
P125_A125C	03-09-2025	18-09-2025	23	27-11-2025	16-12-2025	29	26
P148_A148C	04-09-2025	18-09-2025	4	27-11-2025	16-12-2025	5	4
P149_A149C	04-09-2025	19-09-2025	4	28-11-2025	17-12-2025	4	4
P151_A151C	04-09-2025	19-09-2025	7	28-11-2025	17-12-2025	7	7
P153_A153F	03-09-2025	18-09-2025	16	27-11-2025	16-12-2025	28	22
P154_A154C	02-09-2025	17-09-2025	8	26-11-2025	15-12-2025	15	12
P155_A155C	04-09-2025	18-09-2025	12	28-11-2025	17-12-2025	14	13
P157_A157E	03-09-2025	18-09-2025	20	27-11-2025	16-12-2025	28	24
P158_A158C	04-09-2025	19-09-2025	8	28-11-2025	17-12-2025	11	9
P159_A159C	02-09-2025	17-09-2025	19	26-11-2025	15-12-2025	21	20
P160_A160C	04-09-2025	18-09-2025	15	27-11-2025	16-12-2025	19	17
P161_A161C	02-09-2025	17-09-2025	11	26-11-2025	15-12-2025	13	12
P162_A162C	02-09-2025	17-09-2025	8	26-11-2025	15-12-2025	10	9
P163_A163C	03-09-2025	18-09-2025	9	27-11-2025	16-12-2025	12	11
P164_A164C	04-09-2025	18-09-2025	23	27-11-2025	16-12-2025	23	23
P165_A165C	03-09-2025	18-09-2025	9	27-11-2025	16-12-2025	12	10
P166_A166C	04-09-2025	19-09-2025	22	28-11-2025	17-12-2025	22	22
P168_A168C	03-09-2025	18-09-2025	7	27-11-2025	16-12-2025	8	8
P169_A169C	03-09-2025	18-09-2025	9	27-11-2025	16-12-2025	15	12
P170_A170C	04-09-2025	19-09-2025	5	28-11-2025	17-12-2025	6	5
P171_A171C	02-09-2025	17-09-2025	13	26-11-2025	15-12-2025	18	15
P172_A172C	04-09-2025	19-09-2025	5	28-11-2025	17-12-2025	6	6
P173_A173C	04-09-2025	19-09-2025	8	28-11-2025	17-12-2025	5	6
P174_A174C	04-09-2025	19-09-2025	10	28-11-2025	17-12-2025	11	11
P175_A175E	04-09-2025	19-09-2025	9	28-11-2025	17-12-2025	11	10
P176_A176C	04-09-2025	19-09-2025	5	28-11-2025	17-12-2025	3	4
P177_A177F	02-09-2025	17-09-2025	24	26-11-2025	15-12-2025	30	27
P178_A178C	03-09-2025	18-09-2025	8	27-11-2025	16-12-2025	13	10
P179_A179C	03-09-2025	18-09-2025	11	27-11-2025	16-12-2025	18	14
P180_A180C	04-09-2025	19-09-2025	16	28-11-2025	17-12-2025	15	16
P181_A181C	04-09-2025	19-09-2025	9	28-11-2025	17-12-2025	10	10
P182_A182C	04-09-2025	19-09-2025	11	28-11-2025	17-12-2025	12	11
P183_A183C	02-09-2025	17-09-2025	19	26-11-2025	15-12-2025	23	21
P184_A184C	02-09-2025	17-09-2025	10	26-11-2025	15-12-2025	12	11
P185_A185C	03-09-2025	18-09-2025	8	27-11-2025	16-12-2025	11	9
P186_A186C	02-09-2025	17-09-2025	11	28-11-2025	17-12-2025	10	10
P187_A187C	04-09-2025	19-09-2025	8	26-11-2025	15-12-2025	13	10
P188_A188F	03-09-2025	17-09-2025	3	26-11-2025	15-12-2025	2	3
P189_A189F	04-09-2025	18-09-2025	2	27-11-2025	16-12-2025	2	2

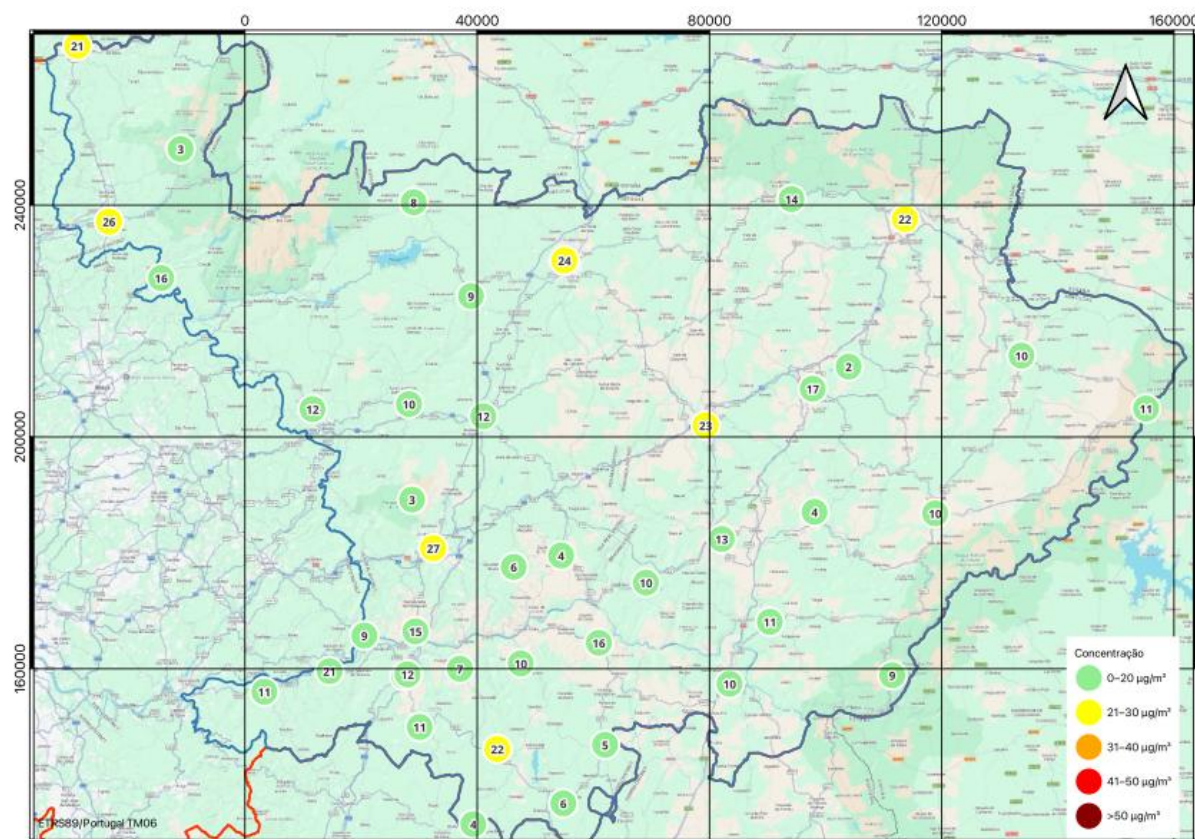


Figura 2: Concentração média de NO₂, obtida por cálculo das duas campanhas, nos locais definidos para caracterizar a Zona Norte Interior. Na Tabela 4 é apresentada a concentração média de NO₂, obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Interior, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização. Apenas num local foi excedida a concentração de 26 µg/m³ (limiar inferior de avaliação) não tendo sido excedido em nenhum local a concentração de 32 µg/m³ (limiar superior de avaliação). Em oito locais foi obtida uma concentração média de NO₂ superior a 20 µg/m³. Todos estes locais representam zonas urbanas. A concentração média de NO₂ (obtida por cálculo das duas campanhas) mais elevada foi obtida na cidade de Vila Real (27 µg/m³), seguida de Ponte da Barca (26 µg/m³), Chaves (24 µg/m³); Mirandela (23 µg/m³); Moimenta da Beira (22 µg/m³); Bragança (22 µg/m³); Monção (21 µg/m³) e Resende (21 µg/m³).

Tabela 4: Concentração média de NO₂ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Interior, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização.

Locais de Monitorização	Freguesia	Município	Distrito	Média [NO ₂] (µg/m ³)
P114_A114C	Moimenta	Terras de Bouro	Braga	16
P154_A154C	União das freguesias de Refojos de Basto, Outeiro e Painzela	Cabeceiras de Basto	Braga	12
P148_A148C	Alfândega da Fé	Alfândega da Fé	Bragança	4
P153_A153F	União das freguesias de Sé, Santa Maria e Meixedo	Bragança	Bragança	22
P155_A155C	União das freguesias de Vila Flor e Nabo	Vila Flor	Bragança	13
P158_A158C	União das freguesias de Freixo de Espada à Cinta e Mazouco	Freixo de Espada à Cinta	Bragança	9
P160_A160C	Macedo de Cavaleiros	Macedo de Cavaleiros	Bragança	17
P163_A163C	Miranda do Douro	Miranda do Douro	Bragança	11
P164_A164C	Mirandela	Mirandela	Bragança	23
P165_A165C	União das freguesias de Mogadouro, Valverde, Vale de Porco e Vilar de Rei	Mogadouro	Bragança	10
P174_A174C	Torre de Moncorvo	Torre de Moncorvo	Bragança	11
P178_A178C	Vimioso	Vimioso	Bragança	10

Locais de Monitorização	Freguesia	Município	Distrito	Média [NO ₂] (µg/m ³)
P179_A179C	Vinhais	Vinhais	Bragança	14
P186_A186C	Carrazeda de Ansiães	Carrazeda de Ansiães	Bragança	10
P189_A189F	União das freguesias de Podence e Santa Combinha	Macedo de Cavaleiros	Bragança	2
P175_A175E	Vila Nova de Foz Côa	Vila Nova de Foz Côa	Guarda	10
P99_A99C	Soajo	Arcos de Valdevez	Viana do Castelo	3
P106_A106C	União das freguesias de Vila e Roussas	Melgaço	Viana do Castelo	12
P107_A107C	União das freguesias de Monção e Troviscoso	Monção	Viana do Castelo	21
P125_A125C	União das freguesias de Ponte da Barca, Vila Nova de Muía e Paço Vedro de Magalhães	Ponte da Barca	Viana do Castelo	26
P149_A149C	Alijó	Alijó	Vila Real	4
P157_A157E	Santa Maria Maior	Chaves	Vila Real	24
P162_A162C	Mesão Frio (Santo André)	Mesão Frio	Vila Real	9
P168_A168C	União das freguesias de Montalegre e Padroso	Montalegre	Vila Real	8
P169_A169C	Vila Pouca de Aguiar	Vila Pouca de Aguiar	Vila Real	12
P171_A171C	União das freguesias de Peso da Régua e Godim	Peso da Régua	Vila Real	15
P172_A172C	Sabrosa	Sabrosa	Vila Real	6
P177_A177F	Vila Real	Vila Real	Vila Real	27
P185_A185C	Boticas e Granja	Boticas	Vila Real	9
P187_A187C	União das freguesias de Ribeira de Pena (Salvador) e Santo Aleixo de Além-Tâmega	Ribeira de Pena	Vila Real	10
P188_A188F	União das freguesias de Borbela e Lamas de Olo	Vila Real	Vila Real	3
P151_A151C	Armamar	Armamar	Viseu	7
P159_A159C	Lamego (Almacave e Sé)	Lamego	Viseu	20
P161_A161C	Lamego (Almacave e Sé)	Lamego	Viseu	12
P166_A166C	Moimenta da Beira	Moimenta da Beira	Viseu	22
P170_A170C	União das freguesias de Penedono e Granja	Penedono	Viseu	5
P173_A173C	União das freguesias de Sernancelhe e Sarzeda	Sernancelhe	Viseu	6
P176_A176C	União das freguesias de Peva e Segões	Moimenta da Beira	Viseu	4
P180_A180C	União das freguesias de São João da Pesqueira e Várzea de Trevões	São João da Pesqueira	Viseu	16
P181_A181C	Tabuaço	Tabuaço	Viseu	10
P182_A182C	União das freguesias de Tarouca e Dálvares	Tarouca	Viseu	11
P183_A183C	Resende	Resende	Viseu	21
P184_A184C	Cinfães	Cinfães	Viseu	11

Na Tabela 5 são apresentadas as concentrações de NO₂, obtidas nas campanhas realizadas nos distritos abrangidos, total ou parcialmente, pela Zona Norte Interior. As concentrações mais reduzidas registaram-se nos distritos da Guarda e de Braga. Este facto justifica-se pela ausência de caracterização de zonas urbanas de dimensão significativa nestes territórios, uma vez que não se encontram abrangidos pela Zona Norte Interior. Refira-se que as campanhas de monitorização incidiram especificamente sobre os concelhos de Vila Nova de Foz Côa (distrito da Guarda), Terras de Bouro e Cabeceiras de Basto (distrito de Braga).

Tabela 5: Concentração de NO₂ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Interior por distrito.

Distrito	n.º locais	Média [NO ₂] (µg/m ³)	Máximo [NO ₂] (µg/m ³)	Mínimo [NO ₂] (µg/m ³)
Braga	2	14	16	12
Bragança	13	12	23	2
Guarda	1	10	10	10
Viana do Castelo	4	15	26	3
Vila Real	11	12	27	3
Viseu	12	12	22	4

ZONA NORTE LITORAL

Na Zona Norte Litoral foram definidos 20 locais de monitorização de forma a permitir a representação numa grelha de 40x40 km. Foram adicionalmente definidos locais de monitorização nas sedes dos municípios abrangidas pela Zona Norte Litoral. Na Figura 3 é apresentada a distribuição espacial dos locais de monitorização de NO₂ definidos para caracterizar a Zona Norte Litoral.

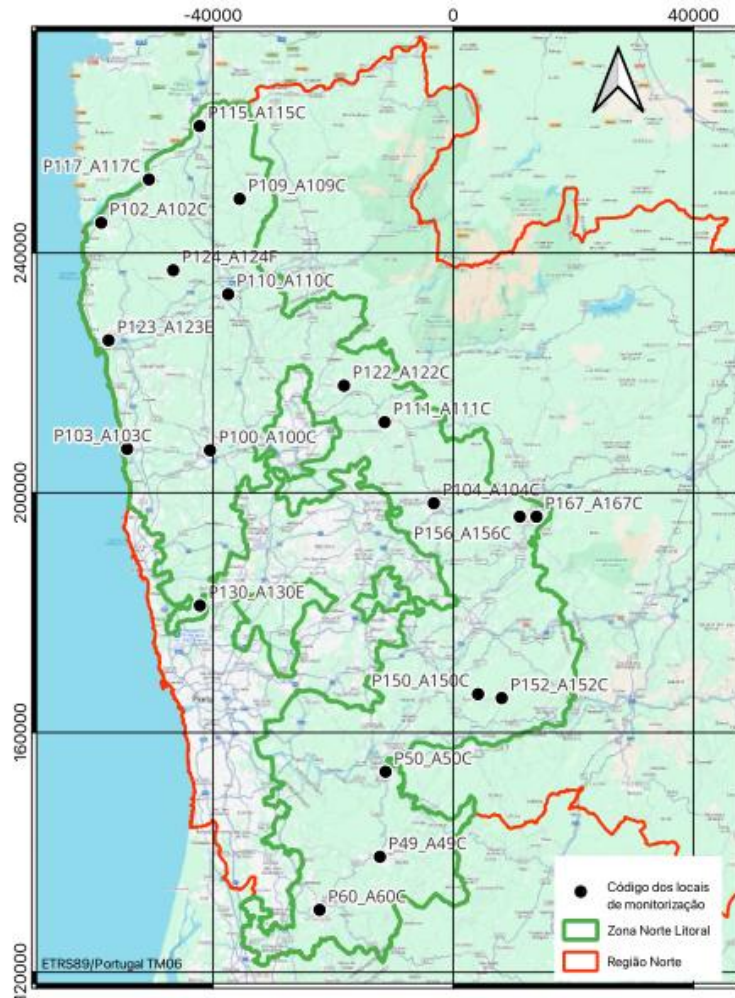


Figura 3: Locais de monitorização de NO₂ definidos para caracterizar a Zona Norte Litoral.

Na Tabela 6 é apresentada a concentração média de NO₂, obtida em cada uma das duas campanhas realizadas na Zona Norte Litoral. Na Figura 4 é apresentada a concentração média de NO₂ resultante das duas campanhas de monitorização.

Numa análise global relativa aos 20 locais definidos para caracterizar a Zona Norte Litoral, podemos concluir que:

- Na 1.^a campanha: a concentração média de NO₂ para a Zona Norte Litoral foi 15 µg/m³ (com desvio padrão de 8,5 µg/m³), a concentração máxima foi 35 µg/m³ e a concentração mínima foi 1 µg/m³;
- Na 2.^a campanha: a concentração média de NO₂ para a Zona Norte Litoral foi 16 µg/m³ (com desvio padrão de 10,0 µg/m³), a concentração máxima foi 36 µg/m³ e a concentração mínima foi 2 µg/m³.

Tabela 6: Concentração média de NO₂ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Litoral.

Locais de Monitorização	1ª campanha			2ª campanha			Média
	Data de início	Data de fim	[NO ₂] (µg/m ³)	Data de início	Data de fim	[NO ₂] (µg/m ³)	[NO ₂] (µg/m ³)
P49_A49C	04-09-2025	19-09-2025	9	28-11-2025	17-12-2025	9	9
P50_A50C	04-09-2025	19-09-2025	16	28-11-2025	17-12-2025	12	14
P60_A60C	04-09-2025	19-09-2025	35	28-11-2025	17-12-2025	37	36
P100_A100C	03-09-2025	17-09-2025	18	27-11-2025	15-12-2025	26	22
P102_A102C	04-09-2025	18-09-2025	14	28-11-2025	17-12-2025	17	16
P103_A103C	03-09-2025	17-09-2025	17	26-11-2025	15-12-2025	22	20
P104_A104C	02-09-2025	17-09-2025	15	26-11-2025	15-12-2025	20	18
P109_A109C	04-09-2025	19-09-2025	13	27-11-2025	16-12-2025	15	14
P110_A110C	03-09-2025	18-09-2025	13	27-11-2025	16-12-2025	15	14
P111_A111C	03-09-2025	18-09-2025	16	27-11-2025	16-12-2025	21	19
P115_A115C	04-09-2025	19-09-2025	12	28-11-2025	17-12-2025	14	13
P117_A117C	04-09-2025	18-09-2025	26	28-11-2025	17-12-2025	25	26
P122_A122C	03-09-2025	18-09-2025	10	27-11-2025	16-12-2025	12	11
P123_A123E	04-09-2025	18-09-2025	33	27-11-2025	16-12-2025	37	35
P124_A124F	04-09-2025	18-09-2025	1	27-11-2025	16-12-2025	2	2
P130_A130E	02-09-2025	17-09-2025	9	26-11-2025	15-12-2025	11	10
P150_A150C	02-09-2025	17-09-2025	6	26-11-2025	15-12-2025	3	4
P152_A152C	02-09-2025	17-09-2025	18	26-11-2025	15-12-2025	21	20
P156_A156C	02-09-2025	17-09-2025	7	26-11-2025	15-12-2025	5	6
P167_A167C	02-09-2025	17-09-2025	8	26-11-2025	15-12-2025	5	7



Figura 4: Concentração média de NO₂, obtida por cálculo das duas campanhas, nos locais definidos para caracterizar a Zona Norte Litoral.

Na Tabela 7 é apresentada a concentração média de NO₂, obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Litoral, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização. Em dois locais foi excedida a concentração de 32 µg/m³ (limiar superior de avaliação). Em quatro locais foi obtida uma concentração média NO₂ superior a 20 µg/m³. Todos estes locais representam zonas urbanas. A concentração média de NO₂, obtida por cálculo das duas campanhas, mais elevada foi obtida na cidade de Vale de Cambra (36 µg/m³), seguida de Viana do Castelo (35 µg/m³), Vila Nova de Cerveira (26 µg/m³) e Barcelos (22 µg/m³).

Tabela 7: Concentração média de NO₂ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Litoral, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização.

Locais de Monitorização	Freguesia	Município	Distrito	Média [NO ₂] (µg/m ³)
P49_A49C	Santa Eulália	Arouca	Aveiro	9
P50_A50C	União das freguesias de Sobrado e Bairros	Castelo de Paiva	Aveiro	14
P60_A60C	São Pedro de Castelões	Vale de Cambra	Aveiro	36
P100_A100C	União das freguesias de Barcelos, Vila Boa e Vila Frescainha (São Martinho e São Pedro)	Barcelos	Braga	22
P103_A103C	União das freguesias de Esposende, Marinhas e Gandra	Esposende	Braga	20
P104_A104C	Fafe	Fafe	Braga	18
P111_A111C	Póvoa de Lanhoso (Nossa Senhora do Amparo)	Póvoa de Lanhoso	Braga	19
P122_A122C	União das freguesias de Amares e Figueiredo	Amares	Braga	11
P156_A156C	União das freguesias de Veade, Gagos e Molaes	Celorico de Basto	Braga	6
P167_A167C	União das freguesias de Canedo de Basto e Corgo	Celorico de Basto	Braga	7
P130_A130E	Guilhabreu	Vila do Conde	Porto	10
P150_A150C	Soalhães	Marco de Canaveses	Porto	4
P152_A152C	União das freguesias de Campelo e Ovil	Baião	Porto	20
P102_A102C	União das freguesias de Caminha (Matriz) e Vilarelho	Caminha	Viana do Castelo	16
P109_A109C	União das freguesias de Paredes de Coura e Resende	Paredes de Coura	Viana do Castelo	14
P110_A110C	Arca e Ponte de Lima	Ponte de Lima	Viana do Castelo	14
P115_A115C	União das freguesias de Valença, Cristelo Covo e Arão	Valença	Viana do Castelo	13
P117_A117C	União das freguesias de Vila Nova de Cerveira e Lovelhe	Vila Nova de Cerveira	Viana do Castelo	26
P123_A123E	União das freguesias de Viana do Castelo (Santa Maria Maior e Monserrate) e Meadela	Viana do Castelo	Viana do Castelo	35
P124_A124F	Montaria	Viana do Castelo	Viana do Castelo	2

Na Tabela 8 são apresentadas as concentrações de NO₂, obtidas nas campanhas realizadas nos distritos abrangidos, total ou parcialmente, pela Zona Norte Litoral por distrito.

Tabela 8: Concentração de NO₂ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Litoral por distrito.

Distrito	n.º locais	Média [NO ₂] (µg/m ³)	Máximo [NO ₂] (µg/m ³)	Mínimo [NO ₂] (µg/m ³)
Aveiro	3	20	36	9
Braga	7	15	22	6
Porto	3	11	20	4
Viana do Castelo	7	17	35	2

AGLOMERAÇÃO ENTRE DOURO E MINHO

Na Aglomeração Entre Douro e Minho foram definidos 42 locais de monitorização, em que 23 locais caracterizam a zona urbana do município de Braga, 6 locais caracterizam a zona urbana do município de Guimarães, 4 caracterizam a zona urbana dos municípios de Santo Tirso e Paços de Ferreira, distribuindo-se os restantes por outros municípios integrados na Aglomeração Entre Douro e Minho. Dos 23 pontos de monitorização inseridos na malha urbana do município de Braga, 12 localizam-se na área de influência direta de eixos rodoviários com elevado volume de tráfego.

Na Figura 5 é apresentada a distribuição espacial dos locais de monitorização de NO₂ definidos para caracterizar a Aglomeração Entre Douro e Minho.

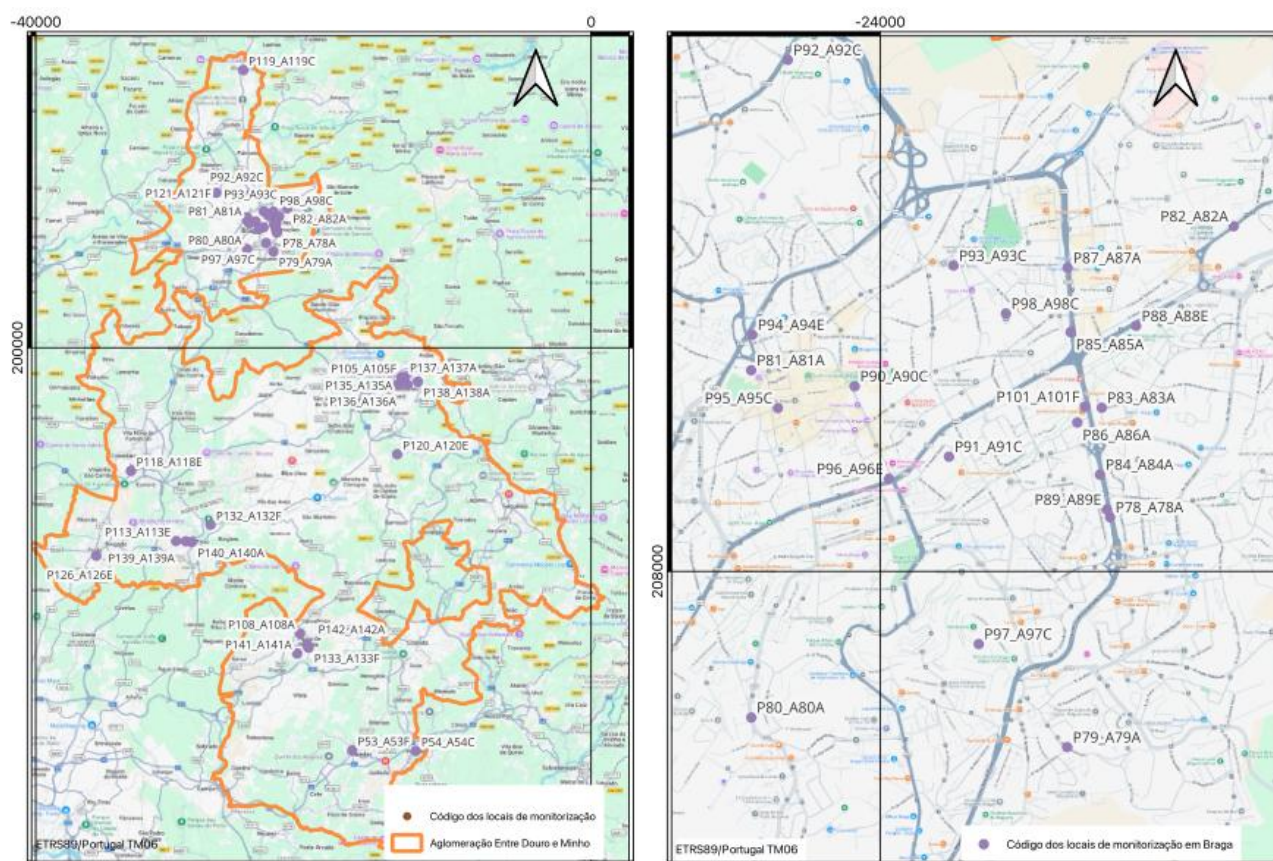


Figura 5: Locais de monitorização de NO₂ definidos para caracterizar a Aglomeração Entre Douro e Minho, pormenorizando a zona urbana de Braga

Na Tabela 9 é apresentada a concentração média de NO₂, obtida em cada uma das duas campanhas realizadas na Aglomeração Entre Douro e Minho. Na Figura 6 é apresentada a concentração média de NO₂ resultante das duas campanhas de monitorização.

Numa análise global relativa aos 42 locais definidos para caracterizar a Aglomeração Entre Douro e Minho, podemos concluir que:

- Na 1.^a campanha: a concentração média de NO₂ para a Aglomeração Entre Douro e Minho foi 28 µg/m³ (com desvio padrão de 15,0 µg/m³), a concentração máxima foi 71 µg/m³ e a concentração mínima foi 10 µg/m³;

- Na 2.^a campanha: a concentração média de NO₂ para a Aglomeração Entre Douro e Minho foi 32 µg/m³ (com desvio padrão de 13,8 µg/m³), a concentração máxima foi 66 µg/m³ e a concentração mínima foi 9 µg/m³.

Tabela 9: Concentração média de NO₂ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Entre Douro e Minho.

Locais de Monitorização	1ª campanha			2ª campanha			Média
	Data de início	Data de fim	[NO ₂] (µg/m ³)	Data de início	Data de fim	[NO ₂] (µg/m ³)	[NO ₂] (µg/m ³)
P53_A53F	04-09-2025	19-09-2025	23	28-11-2025	17-12-2025	24	24
P54_A54C	04-09-2025	19-09-2025	35	28-11-2025	17-12-2025	38	37
P78_A78A	03-09-2025	18-09-2025	58	27-11-2025	16-12-2025	58	58
P79_A79A	03-09-2025	18-09-2025	17	27-11-2025	16-12-2025	19	18
P80_A80A	03-09-2025	18-09-2025	27	27-11-2025	16-12-2025	33	30
P81_A81A	03-09-2025	18-09-2025	32	27-11-2025	16-12-2025	34	33
P82_A82A	03-09-2025	18-09-2025	32	27-11-2025	16-12-2025	36	34
P83_A83A	03-09-2025	18-09-2025	26	27-11-2025	16-12-2025	31	29
P84_A84A	03-09-2025	18-09-2025	71	27-11-2025	16-12-2025	66	69
P85_A85A	03-09-2025	18-09-2025	63	27-11-2025	16-12-2025	64	64
P86_A86A	03-09-2025	18-09-2025	24	27-11-2025	16-12-2025	31	27
P87_A87A	03-09-2025	18-09-2025	54	27-11-2025	16-12-2025	59	56
P88_A88E	04-09-2025	18-09-2025	37	26-11-2025	17-12-2025	40	39
P89_A89E	04-09-2025	18-09-2025	63	26-11-2025	17-12-2025	57	60
P90_A90C	04-09-2025	18-09-2025	21	26-11-2025	17-12-2025	27	24
P91_A91C	04-09-2025	18-09-2025	21	26-11-2025	17-12-2025	26	23
P92_A92C	04-09-2025	18-09-2025	24	26-11-2025	17-12-2025	35	30
P93_A93C	04-09-2025	18-09-2025	23	26-11-2025	17-12-2025	27	25
P94_A94E	04-09-2025	18-09-2025	43	26-11-2025	17-12-2025	47	45
P95_A95C	04-09-2025	18-09-2025	27	26-11-2025	17-12-2025	30	29
P96_A96E	04-09-2025	18-09-2025	38	26-11-2025	17-12-2025	39	38
P97_A97C	04-09-2025	18-09-2025	13	26-11-2025	17-12-2025	15	14
P98_A98C	04-09-2025	18-09-2025	11	26-11-2025	17-12-2025	21	16
P101_A101F	03-09-2025	18-09-2025	28	27-11-2025	16-12-2025	39	34
P105_A105F	02-09-2025	17-09-2025	26	26-11-2025	15-12-2025	30	28
P108_A108A	02-09-2025	17-09-2025	12	26-11-2025	15-12-2025	15	13
P113_A113E	02-09-2025	17-09-2025	23	26-11-2025	15-12-2025	27	25
P118_A118E	02-09-2025	17-09-2025	23	26-11-2025	15-12-2025	31	27
P119_A119C	03-09-2025	18-09-2025	31	27-11-2025	16-12-2025	41	36
P120_A120E	02-09-2025	17-09-2025	10	26-11-2025	15-12-2025	9	9
P121_A121F	03-09-2025	18-09-2025	11	27-11-2025	16-12-2025	15	13
P126_A126E	02-09-2025	17-09-2025	15	26-11-2025	15-12-2025	21	18
P132_A132F	02-09-2025	17-09-2025	11	26-11-2025	15-12-2025	12	11
P133_A133F	02-09-2025	17-09-2025	11	26-11-2025	15-12-2025	15	13
P135_A135A	02-09-2025	17-09-2025	26	26-11-2025	15-12-2025	35	31
P136_A136A	02-09-2025	17-09-2025	27	26-11-2025	15-12-2025	36	32
P137_A137A	02-09-2025	17-09-2025	27	26-11-2025	15-12-2025	31	29
P138_A138A	02-09-2025	17-09-2025	15	26-11-2025	15-12-2025	20	17
P139_A139A	02-09-2025	17-09-2025	26	26-11-2025	15-12-2025	32	29
P140_A140A	02-09-2025	17-09-2025	30	26-11-2025	15-12-2025	38	34
P141_A141A	02-09-2025	17-09-2025	17	26-11-2025	15-12-2025	22	19
P142_A142A	02-09-2025	17-09-2025	19	26-11-2025	15-12-2025	25	22

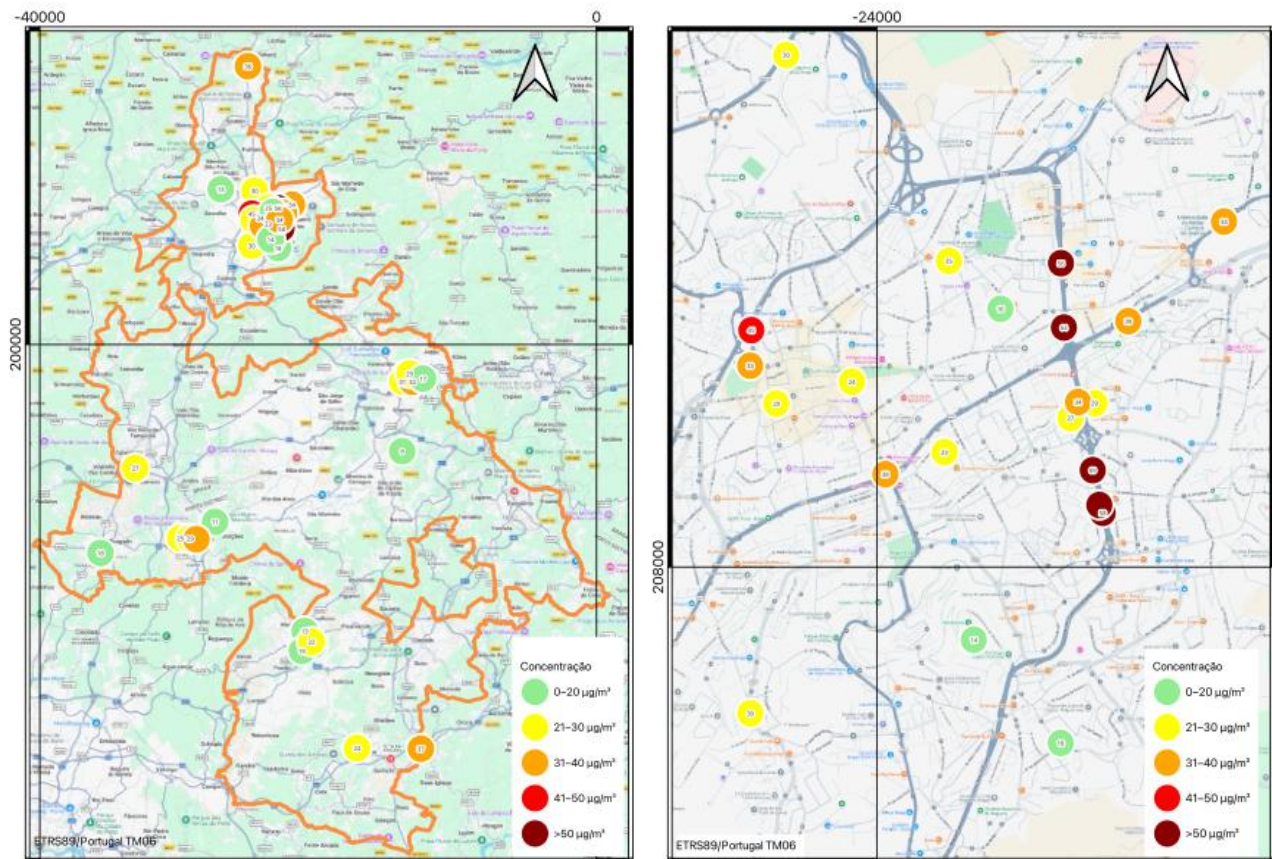


Figura 6: Concentração média de NO₂, obtida por cálculo das duas campanhas, nos locais definidos para caracterizar a Aglomeração Entre Douro e Minho, pormenorizando a zona urbana de Braga.

Na Tabela 10 é apresentada a concentração média de NO₂, obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Entre Douro e Minho, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização. Na zona urbana de Braga, em cinco dos locais de monitorização localizados na envolvente da Avenida Frei Bartolomeu dos Mártires, foram observadas concentrações médias de NO₂ superiores a 40 µg/m³ (valor-limite anual), assim como no local de monitorização localizado na envolvente da N14 (junto ao edifício da Proteção Civil). Em cinco outros locais da zona urbana de Braga foram observadas concentrações médias de NO₂ superiores a 32 µg/m³ (limiar superior de avaliação). Em Penafiel, Vila Verde e Santo Tirso também foram observadas concentrações médias de NO₂ superiores a 32 µg/m³.

Tabela 10: Concentração média de NO₂ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Entre Douro e Minho, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização.

Locais de Monitorização	Freguesia	Município	Distrito	Média [NO ₂] (µg/m ³)
P78_A78A	Braga (São Vítor)	Braga	Braga	58
P79_A79A	União das freguesias de Nogueira, Fraião e Lamações	Braga	Braga	18
P80_A80A	União das freguesias de Lomar e Arcos	Braga	Braga	30
P81_A81A	União das freguesias de Braga (Maximinos, Sé e Cidade)	Braga	Braga	33
P82_A82A	Gualtar	Braga	Braga	34
P83_A83A	Braga (São Vítor)	Braga	Braga	29
P84_A84A	Braga (São Vítor)	Braga	Braga	69
P85_A85A	Braga (São Vítor)	Braga	Braga	64
P86_A86A	Braga (São Vítor)	Braga	Braga	27
P87_A87A	Braga (São Vítor)	Braga	Braga	56
P88_A88E	Braga (São Vítor)	Braga	Braga	39
P89_A89E	Braga (São Vítor)	Braga	Braga	60

Locais de Monitorização	Freguesia	Município	Distrito	Média [NO ₂] (µg/m ³)
P90_A90C	União das freguesias de Braga (São José de São Lázaro e São João do Souto)	Braga	Braga	24
P91_A91C	União das freguesias de Braga (São José de São Lázaro e São João do Souto)	Braga	Braga	23
P92_A92C	União das freguesias de Real, Dume e Semelhe	Braga	Braga	30
P93_A93C	Braga (São Vicente)	Braga	Braga	25
P94_A94E	Braga (São Vicente)	Braga	Braga	45
P95_A95C	União das freguesias de Braga (Maximinos, Sé e Cividade)	Braga	Braga	29
P96_A96E	União das freguesias de Braga (São José de São Lázaro e São João do Souto)	Braga	Braga	38
P97_A97C	União das freguesias de Braga (São José de São Lázaro e São João do Souto)	Braga	Braga	14
P98_A98C	Braga (São Vítor)	Braga	Braga	16
P101_A101F	Braga (São Vítor)	Braga	Braga	34
P105_A105F	Azurém	Guimarães	Braga	28
P118_A118E	União das freguesias de Vila Nova de Famalicão e Calendário	Vila Nova de Famalicão	Braga	27
P119_A119C	Vila Verde e Barbudo	Vila Verde	Braga	36
P120_A120E	União das freguesias de Tabuadelo e São Faustino	Guimarães	Braga	9
P121_A121F	União das freguesias de Merelim (São Paio), Panoias e Parada de Tibães	Braga	Braga	13
P135_A135A	União das freguesias de Oliveira, São Paio e São Sebastião	Guimarães	Braga	31
P136_A136A	União das freguesias de Oliveira, São Paio e São Sebastião	Guimarães	Braga	32
P137_A137A	Azurém	Guimarães	Braga	29
P138_A138A	Costa	Guimarães	Braga	17
P53_A53F	Paredes	Paredes	Porto	24
P54_A54C	Penafiel	Penafiel	Porto	37
P108_A108A	Meixomil	Paços de Ferreira	Porto	13
P113_A113E	União das freguesias de Santo Tirso, Couto (Santa Cristina e São Miguel) e Burgães	Santo Tirso	Porto	25
P126_A126E	União das freguesias de Bougado (São Martinho e Santiago)	Trofa	Porto	18
P132_A132F	União das freguesias de Santo Tirso, Couto (Santa Cristina e São Miguel) e Burgães	Santo Tirso	Porto	11
P133_A133F	Paços de Ferreira	Paços de Ferreira	Porto	13
P139_A139A	União das freguesias de Santo Tirso, Couto (Santa Cristina e São Miguel) e Burgães	Santo Tirso	Porto	29
P140_A140A	União das freguesias de Santo Tirso, Couto (Santa Cristina e São Miguel) e Burgães	Santo Tirso	Porto	34
P141_A141A	Frazão Arreigada	Paços de Ferreira	Porto	19
P142_A142A	Paços de Ferreira	Paços de Ferreira	Porto	22

Na Tabela 11 são apresentadas as concentrações de NO₂, obtidas nas campanhas realizadas nos distritos abrangidos, total ou parcialmente, pela Aglomeração Entre Douro e Minho por distrito.

Tabela 11: Concentração de NO₂ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Entre Douro e Minho por distrito.

Distrito	n.º locais	Média [NO ₂] (µg/m ³)	Máximo [NO ₂] (µg/m ³)	Mínimo [NO ₂] (µg/m ³)
Braga	31	33	69	9
Porto	11	22	37	11

AGLOMERAÇÃO PORTO LITORAL

Na Aglomeração Porto Litoral foram definidos 72 locais de monitorização, em que 26 locais caracterizam a zona urbana do município do Porto, 21 caracterizam a zona urbana do município de Matosinhos e 9 caracterizam a zona urbana do município de Vila Nova de Gaia, distribuindo-se os restantes por outros municípios integrados na Aglomeração Porto Litoral.

Na Figura 7 é apresentada a distribuição espacial dos locais de monitorização de NO₂ definidos para caracterizar a Aglomeração Porto Litoral.

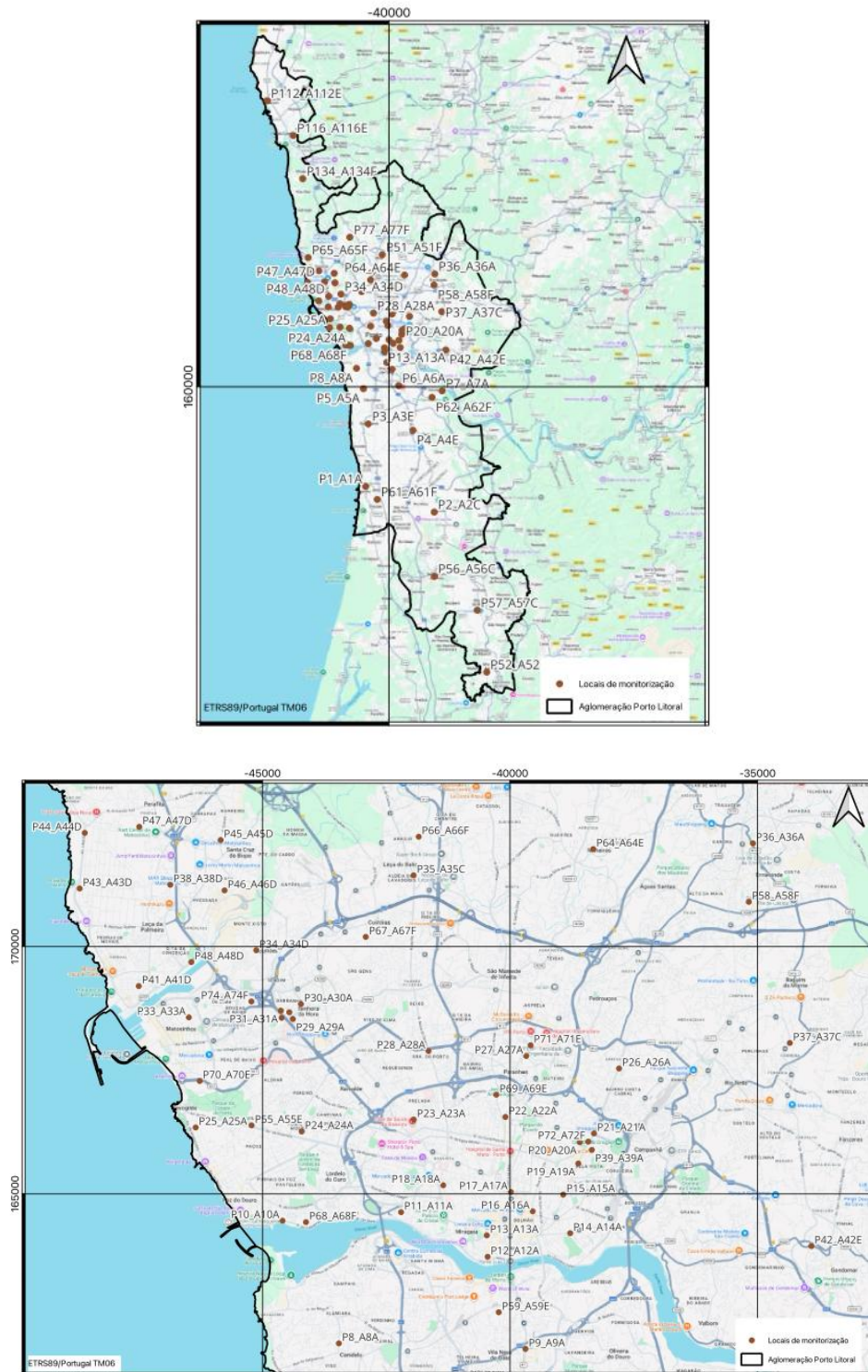


Figura 7: Locais de monitorização de NO₂ definidos para caracterizar a Aglomeração Porto Litoral, pormenorizando a zona urbana do Porto e zonas urbanas envolventes

Na Tabela 12 é apresentada a concentração média de NO₂, obtida em cada uma das duas campanhas realizadas na Aglomeração Porto Litoral. Na Figura 8 é apresentada a concentração média de NO₂ resultante das duas campanhas de monitorização.

Numa análise global relativa aos 72 locais definidos para caracterizar a Aglomeração Porto Litoral, podemos concluir que:

- Na 1.^a campanha: a concentração média de NO₂ para a Aglomeração Porto Litoral foi 25 µg/m³ (com desvio padrão de 8,1 µg/m³), a concentração máxima foi 48 µg/m³ e a concentração mínima foi 9 µg/m³;
- Na 2.^a campanha: a concentração média de NO₂ para a Aglomeração Porto Litoral foi 27 µg/m³ (com desvio padrão de 7,8 µg/m³), a concentração máxima foi 51 µg/m³ e a concentração mínima foi 7 µg/m³.
- A concentração média de NO₂ (obtida por cálculo das duas campanhas) foi igual ou superior a 20 µg/m³ em 58 dos 72 locais monitorizados e igual ou superior a 30 µg/m³ em 19 locais de monitorização.

Tabela 12: Concentração média de NO₂ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Porto Litoral.

Locais de Monitorização	1ª campanha			2ª campanha			Média
	Data de início	Data de fim	[NO ₂] (µg/m ³)	Data de início	Data de fim	[NO ₂] (µg/m ³)	[NO ₂] (µg/m ³)
P1_A1A	02-09-2025	17-09-2025	28	26-11-2025	15-12-2025	29	28
P2_A2C	02-09-2025	17-09-2025	20	26-11-2025	15-12-2025	20	20
P3_A3E	02-09-2025	17-09-2025	15	26-11-2025	15-12-2025	17	16
P4_A4E	02-09-2025	17-09-2025	21	26-11-2025	15-12-2025	24	23
P5_A5A	02-09-2025	17-09-2025	28	26-11-2025	15-12-2025	30	29
P6_A6A	02-09-2025	17-09-2025	23	26-11-2025	15-12-2025	22	22
P7_A7A	02-09-2025	17-09-2025	13	26-11-2025	15-12-2025	7	10
P8_A8A	02-09-2025	17-09-2025	25	26-11-2025	15-12-2025	27	26
P9_A9A	02-09-2025	17-09-2025	32	26-11-2025	15-12-2025	39	35
P10_A10A	03-09-2025	17-09-2025	30	27-11-2025	16-12-2025	28	29
P11_A11A	03-09-2025	18-09-2025	26	27-11-2025	16-12-2025	24	25
P12_A12A	03-09-2025	18-09-2025	36	27-11-2025	16-12-2025	30	33
P13_A13A	03-09-2025	18-09-2025	30	27-11-2025	16-12-2025	30	30
P14_A14A	03-09-2025	18-09-2025	28	27-11-2025	16-12-2025	24	26
P15_A15A	03-09-2025	18-09-2025	26	27-11-2025	16-12-2025	29	28
P16_A16A	03-09-2025	18-09-2025	32	27-11-2025	16-12-2025	31	31
P17_A17A	03-09-2025	18-09-2025	35	27-11-2025	16-12-2025	32	34
P18_A18A	03-09-2025	18-09-2025	25	27-11-2025	16-12-2025	22	24
P19_A19A	03-09-2025	18-09-2025	39	27-11-2025	16-12-2025	36	38
P20_A20A	03-09-2025	18-09-2025	25	27-11-2025	16-12-2025	25	25
P21_A21A	03-09-2025	18-09-2025	38	27-11-2025	16-12-2025	45	42
P22_A22A	03-09-2025	18-09-2025	28	27-11-2025	16-12-2025	30	29
P23_A23A	03-09-2025	17-09-2025	25	26-11-2025	15-12-2025	28	26
P24_A24A	04-09-2025	18-09-2025	18	26-11-2025	15-12-2025	23	21
P25_A25A	03-09-2025	17-09-2025	17	26-11-2025	15-12-2025	20	18
P26_A26A	02-09-2025	17-09-2025	37	26-11-2025	15-12-2025	36	36
P27_A27A	02-09-2025	17-09-2025	27	26-11-2025	15-12-2025	32	29
P28_A28A	02-09-2025	17-09-2025	48	26-11-2025	15-12-2025	46	47
P29_A29A	04-09-2025	18-09-2025	30	27-11-2025	16-12-2025	43	37
P30_A30A	04-09-2025	18-09-2025	27	27-11-2025	16-12-2025	30	29
P31_A31A	04-09-2025	18-09-2025	32	27-11-2025	16-12-2025	33	32
P32_A32A	03-09-2025	18-09-2025	25	27-11-2025	16-12-2025	25	25
P33_A33A	04-09-2025	19-09-2025	25	28-11-2025	17-12-2025	27	26
P34_A34D	04-09-2025	18-09-2025	20	27-11-2025	16-12-2025	25	22
P35_A35C	03-09-2025	18-09-2025	33	27-11-2025	16-12-2025	35	34
P36_A36A	04-09-2025	19-09-2025	38	28-11-2025	17-12-2025	35	37
P37_A37C	02-09-2025	17-09-2025	20	26-11-2025	15-12-2025	20	20
P38_A38D	03-09-2025	18-09-2025	19	27-11-2025	16-12-2025	26	23

Locais de Monitorização	1ª campanha			2ª campanha			Média
	Data de início	Data de fim	[NO ₂] (µg/m³)	Data de início	Data de fim	[NO ₂] (µg/m³)	[NO ₂] (µg/m³)
P39_A39A	03-09-2025	18-09-2025	27	27-11-2025	16-12-2025	26	26
P40_A40A	04-09-2025	18-09-2025	30	27-11-2025	16-12-2025	31	30
P41_A41D	---	---	---	27-11-2025	16-12-2025	31	31
P42_A42E	02-09-2025	17-09-2025	19	26-11-2025	15-12-2025	19	19
P43_A43D	03-09-2025	18-09-2025	17	27-11-2025	16-12-2025	20	18
P44_A44D	03-09-2025	18-09-2025	19	27-11-2025	16-12-2025	20	20
P45_A45D	03-09-2025	18-09-2025	25	27-11-2025	16-12-2025	33	29
P46_A46D	03-09-2025	18-09-2025	21	27-11-2025	16-12-2025	24	22
P47_A47D	03-09-2025	18-09-2025	23	27-11-2025	16-12-2025	26	24
P48_A48D	04-09-2025	18-09-2025	48	27-11-2025	16-12-2025	51	50
P51_A51F	04-09-2025	19-09-2025	22	28-11-2025	17-12-2025	23	23
P52_A52C	02-09-2025	17-09-2025	12	26-11-2025	15-12-2025	15	14
P55_A55E	03-09-2025	17-09-2025	22	27-11-2025	15-12-2025	30	26
P56_A56C	02-09-2025	17-09-2025	16	26-11-2025	15-12-2025	18	17
P57_A57C	02-09-2025	17-09-2025	18	26-11-2025	15-12-2025	24	21
P58_A58F	04-09-2025	19-09-2025	23	28-11-2025	17-12-2025	24	24
P59_A59E	02-09-2025	17-09-2025	20	26-11-2025	15-12-2025	24	22
P61_A61F	02-09-2025	17-09-2025	13	26-11-2025	15-12-2025	17	15
P62_A62F	02-09-2025	17-09-2025	15	26-11-2025	15-12-2025	14	14
P64_A64E	04-09-2025	19-09-2025	30	28-11-2025	17-12-2025	31	31
P65_A65F	03-09-2025	18-09-2025	13	27-11-2025	16-12-2025	17	15
P66_A66F	03-09-2025	18-09-2025	19	27-11-2025	16-12-2025	21	20
P67_A67F	04-09-2025	19-09-2025	24	28-11-2025	16-12-2025	25	24
P68_A68F	03-09-2025	17-09-2025	25	27-11-2025	16-12-2025	21	23
P69_A69E	03-09-2025	17-09-2025	35	27-11-2025	15-12-2025	29	32
P70_A70E	03-09-2025	17-09-2025	24	27-11-2025	15-12-2025	28	26
P71_A71E	03-09-2025	17-09-2025	25	27-11-2025	15-12-2025	32	29
P72_A72F	03-09-2025	18-09-2025	28	27-11-2025	16-12-2025	32	30
P74_A74F	03-09-2025	18-09-2025	27	27-11-2025	16-12-2025	27	27
P75_A75F	04-09-2025	18-09-2025	24	27-11-2025	16-12-2025	31	27
P77_A77F	03-09-2025	18-09-2025	14	27-11-2025	16-12-2025	19	16
P112_A112E	03-09-2025	17-09-2025	13	26-11-2025	15-12-2025	19	16
P116_A116E	03-09-2025	17-09-2025	10	26-11-2025	15-12-2025	14	12
P134_A134F	02-09-2025	17-09-2025	9	26-11-2025	15-12-2025	13	11

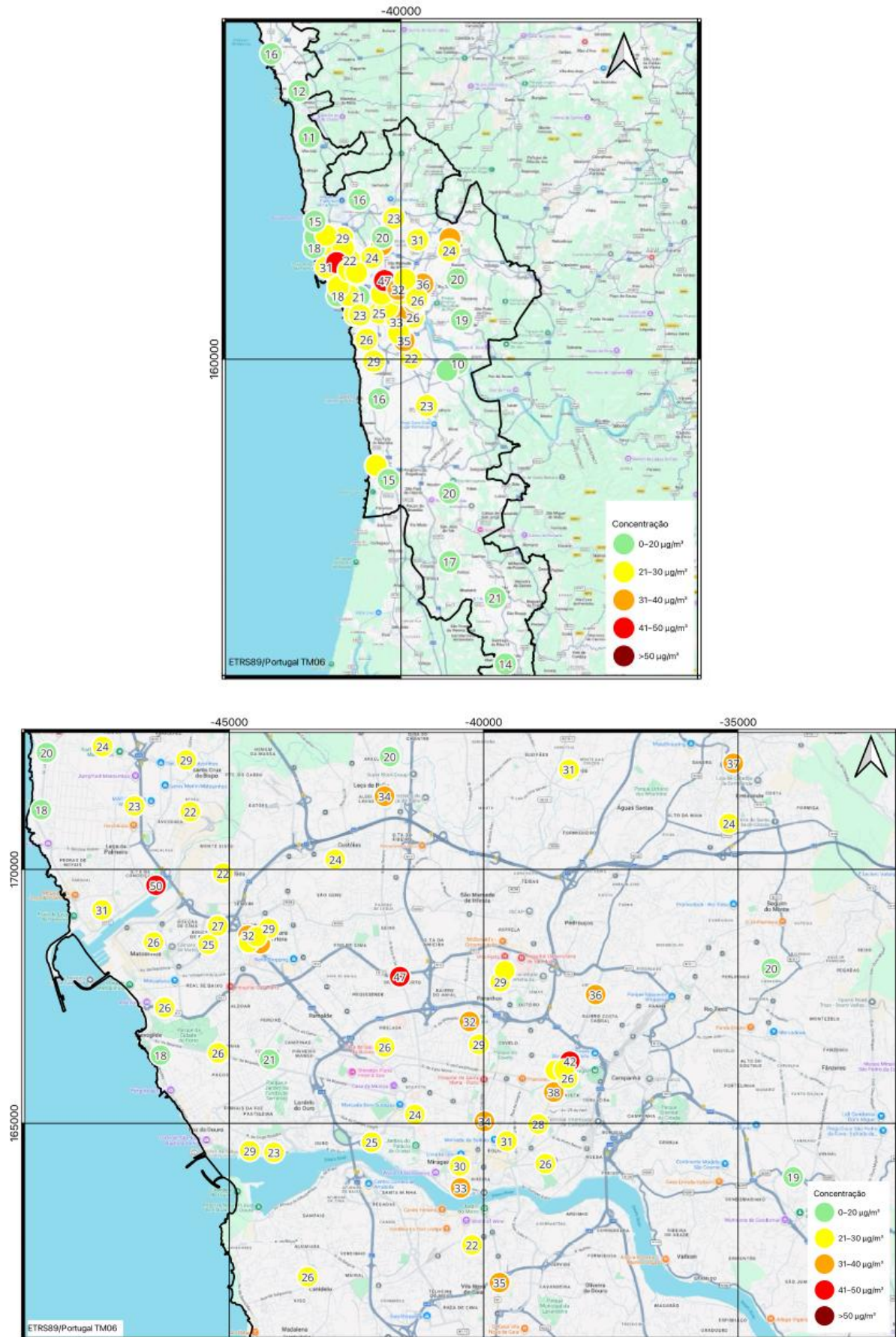


Figura 8: Concentração média de NO₂, obtida por cálculo das duas campanhas, nos locais definidos para caracterizar a Aglomeração Porto Litoral, pormenorizando a zona urbana do Porto e zonas urbanas envolventes.

Na Tabela 13 é apresentada a concentração média de NO₂, obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Porto Litoral, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização. A concentração média de NO₂ mais elevada foi determinada junto ao nó da A28 de Leça da Palmeira (50 µg/m³). Foram, também, determinadas concentrações médias de NO₂ superiores a 40 µg/m³ (valor-limite anual) na proximidade da Estrada da Circunvalação, cruzamento com a Rua do Monte dos Burgos, e junto à Avenida Fernão Magalhães.

Nos municípios de Matosinhos, Porto e Vila Nova de Gaia foram observados oito locais de monitorização com concentrações médias de NO₂ superiores a 32 µg/m³ (limiar superior de avaliação) na envolvente de rodovias de tráfego intenso. Em Ermesinde foi também determinada uma concentração média de NO₂ superior a 32 µg/m³ (37 µg/m³).

Tabela 13: Concentração média de NO₂ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Porto Litoral, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização.

Locais de Monitorização	Freguesia	Município	Distrito	Média [NO ₂] (µg/m ³)
P1_A1A	Espinho	Espinho	Aveiro	28
P2_A2C	Lourosa	Santa Maria da Feira	Aveiro	20
P52_A52C	União das freguesias de Oliveira de Azeméis, Santiago de Riba-Ul, Ul, Macinhata da Seixa e Madail	Oliveira de Azeméis	Aveiro	14
P56_A56C	União das freguesias de Santa Maria da Feira, Travanca, Sanfins e Espargo	Santa Maria da Feira	Aveiro	17
P57_A57C	São João da Madeira	São João da Madeira	Aveiro	21
P61_A61F	Silvalde	Espinho	Aveiro	15
P3_A3E	União das freguesias de Gulpilhares e Valadares	Vila Nova de Gaia	Porto	16
P4_A4E	União das freguesias de Serzedo e Perosinho	Vila Nova de Gaia	Porto	23
P5_A5A	Madalena	Vila Nova de Gaia	Porto	29
P6_A6A	União das freguesias de Mafamude e Vilar do Paraíso	Vila Nova de Gaia	Porto	22
P7_A7A	Avintes	Vila Nova de Gaia	Porto	10
P8_A8A	Canidelo	Vila Nova de Gaia	Porto	26
P9_A9A	União das freguesias de Mafamude e Vilar do Paraíso	Vila Nova de Gaia	Porto	35
P10_A10A	União das freguesias de Aldoar, Foz do Douro e Nevogilde	Porto	Porto	29
P11_A11A	União das freguesias de Lordelo do Ouro e Massarelos	Porto	Porto	25
P12_A12A	União das freguesias de Cedofeita, Santo Ildefonso, Sé, Miragaia, São Nicolau e Vitória	Porto	Porto	33
P13_A13A	União das freguesias de Cedofeita, Santo Ildefonso, Sé, Miragaia, São Nicolau e Vitória	Porto	Porto	30
P14_A14A	Bonfim	Porto	Porto	26
P15_A15A	Bonfim	Porto	Porto	28
P16_A16A	União das freguesias de Cedofeita, Santo Ildefonso, Sé, Miragaia, São Nicolau e Vitória	Porto	Porto	31
P17_A17A	União das freguesias de Cedofeita, Santo Ildefonso, Sé, Miragaia, São Nicolau e Vitória	Porto	Porto	34
P18_A18A	União das freguesias de Cedofeita, Santo Ildefonso, Sé, Miragaia, São Nicolau e Vitória	Porto	Porto	24
P19_A19A	Bonfim	Porto	Porto	38
P20_A20A	Bonfim	Porto	Porto	25
P21_A21A	Bonfim	Porto	Porto	42
P22_A22A	Paranhos	Porto	Porto	29
P23_A23A	Ramalde	Porto	Porto	26
P24_A24A	Ramalde	Porto	Porto	21
P25_A25A	União das freguesias de Aldoar, Foz do Douro e Nevogilde	Porto	Porto	18
P26_A26A	Paranhos	Porto	Porto	36
P27_A27A	Paranhos	Porto	Porto	29
P28_A28A	Ramalde	Porto	Porto	47
P29_A29A	União das freguesias de São Mamede de Infesta e Senhora da Hora	Matosinhos	Porto	37
P30_A30A	União das freguesias de São Mamede de Infesta e Senhora da Hora	Matosinhos	Porto	29
P31_A31A	União das freguesias de São Mamede de Infesta e Senhora da Hora	Matosinhos	Porto	32

Locais de Monitorização	Freguesia	Município	Distrito	Média [NO ₂] (µg/m ³)
P32_A32A	União das freguesias de Matosinhos e Leça da Palmeira	Matosinhos	Porto	25
P33_A33A	União das freguesias de Matosinhos e Leça da Palmeira	Matosinhos	Porto	26
P34_A34D	União das freguesias de Custóias, Leça do Balio e Guifões	Matosinhos	Porto	22
P35_A35C	União das freguesias de Custóias, Leça do Balio e Guifões	Matosinhos	Porto	34
P36_A36A	Ermesinde	Valongo	Porto	37
P37_A37C	Rio Tinto	Gondomar	Porto	20
P38_A38D	União das freguesias de Matosinhos e Leça da Palmeira	Matosinhos	Porto	23
P39_A39A	Campanhã	Porto	Porto	26
P40_A40A	União das freguesias de São Mamede de Infesta e Senhora da Hora	Matosinhos	Porto	30
P41_A41D	União das freguesias de Matosinhos e Leça da Palmeira	Matosinhos	Porto	31
P42_A42E	União das freguesias de Gondomar (São Cosme), Valbom e Jovim	Gondomar	Porto	19
P43_A43D	União das freguesias de Matosinhos e Leça da Palmeira	Matosinhos	Porto	18
P44_A44D	União das freguesias de Perafita, Lavra e Santa Cruz do Bispo	Matosinhos	Porto	20
P45_A45D	União das freguesias de Perafita, Lavra e Santa Cruz do Bispo	Matosinhos	Porto	29
P46_A46D	União das freguesias de Perafita, Lavra e Santa Cruz do Bispo	Matosinhos	Porto	22
P47_A47D	União das freguesias de Perafita, Lavra e Santa Cruz do Bispo	Matosinhos	Porto	24
P48_A48D	União das freguesias de Matosinhos e Leça da Palmeira	Matosinhos	Porto	50
P51_A51F	Cidade da Maia	Maia	Porto	23
P55_A55E	União das freguesias de Aldoar, Foz do Douro e Nevogilde	Porto	Porto	26
P58_A58F	Ermesinde	Valongo	Porto	24
P59_A59E	União das freguesias de Santa Marinha e São Pedro da Afurada	Vila Nova de Gaia	Porto	22
P62_A62F	Avintes	Vila Nova de Gaia	Porto	14
P64_A64E	Milheirós	Maia	Porto	31
P65_A65F	União das freguesias de Perafita, Lavra e Santa Cruz do Bispo	Matosinhos	Porto	15
P66_A66F	União das freguesias de Custóias, Leça do Balio e Guifões	Matosinhos	Porto	20
P67_A67F	União das freguesias de Custóias, Leça do Balio e Guifões	Matosinhos	Porto	24
P68_A68F	União das freguesias de Lordelo do Ouro e Massarelos	Porto	Porto	23
P69_A69E	Paranhos	Porto	Porto	32
P70_A70E	União das freguesias de Aldoar, Foz do Douro e Nevogilde	Porto	Porto	26
P71_A71E	Paranhos	Porto	Porto	29
P72_A72F	Bonfim	Porto	Porto	30
P74_A74F	União das freguesias de Matosinhos e Leça da Palmeira	Matosinhos	Porto	27
P75_A75F	União das freguesias de São Mamede de Infesta e Senhora da Hora	Matosinhos	Porto	27
P77_A77F	Moreira	Maia	Porto	16
P112_A112E	União das freguesias da Póvoa de Varzim, Beiriz e Argivai	Póvoa de Varzim	Porto	16
P116_A116E	Azurara	Vila do Conde	Porto	12
P134_A134F	Mindelo	Vila do Conde	Porto	11

A Aglomeração Porto Litoral apenas abrange os distritos do Porto e de Aveiro. Na Tabela 14 são apresentadas as concentrações de NO₂, obtidas nas campanhas realizadas nos distritos abrangidos, total ou parcialmente, pela Aglomeração Porto Litoral.

Tabela 14: Concentração de NO₂ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Porto Litoral por distrito.

Distrito	n.º locais	Média [NO ₂] (µg/m ³)	Máximo [NO ₂] (µg/m ³)	Mínimo [NO ₂] (µg/m ³)
Aveiro	6	19	28	14
Porto	66	26	50	10

OZONO (O₃)

O Decreto-Lei n.º 102/2010 fixa o objetivo a longo prazo, o valor-alvo e os limiares de informação e de alerta para as concentrações de ozono (O₃) no ar ambiente, para proteção da saúde humana (Tabela 15).

Tabela 15: Objetivo a longo prazo, valor-alvo e limiares de informação e de alerta para o ozono (O₃) no ar ambiente, estabelecidos no Decreto-Lei n.º 102/2010.

Indicador	Período de referência	Valor	Observações
Objetivo a longo prazo	Valor máximo diário das médias octo-horárias, calculadas por períodos consecutivos de oito horas, num ano civil.	120 µg/m ³	-
Valor-alvo	Valor máximo diário das médias octo-horárias, calculadas por períodos consecutivos de oito horas, num ano civil.	120 µg/m ³	A não exceder mais de 25 vezes em média, por ano civil, num período de três anos
Limiar de informação	Uma hora	180 µg/m ³	-
Limiar de alerta	Uma hora	240 µg/m ³	-

Nota: Os indicadores apresentados aplicam-se às concentrações medidas no ar ambiente, avaliadas de acordo com o método de referência e os critérios de qualidade de dados definidos no Decreto-Lei n.º 102/2010.

ZONA NORTE INTERIOR

Na Zona Norte Interior foram definidos 57 locais de monitorização de forma a permitir a representação numa grelha de 40x40 km. Foram adicionalmente definidos locais de monitorização nas sedes dos municípios abrangidas pela Zona Norte Interior. Na Figura 9 é apresentada a distribuição espacial dos locais de monitorização de O₃ definidos para caracterizar a Zona Norte Interior.

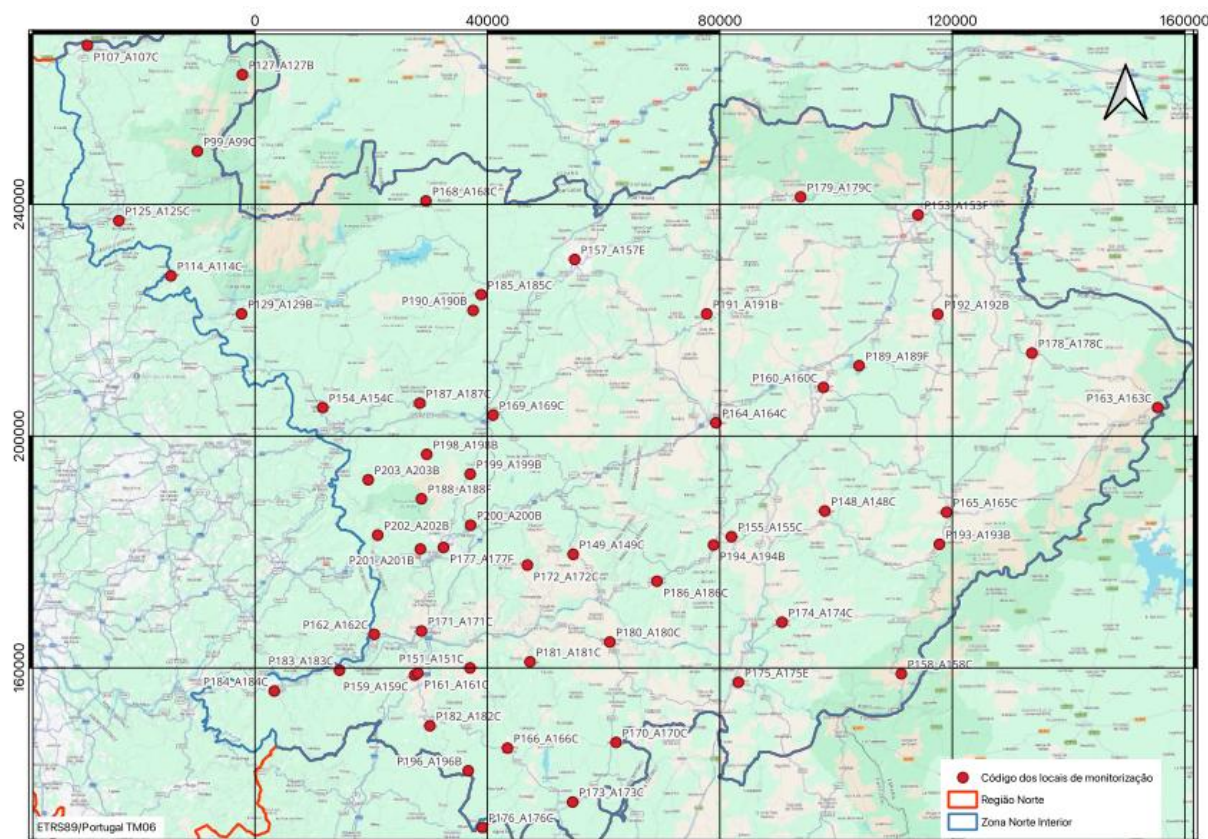


Figura 9: Locais de monitorização de O₃ definidos para caracterizar a Zona Norte Interior.

Na Tabela 16 é apresentada a concentração média de O₃, obtida em cada uma das duas campanhas realizadas na Zona Norte Interior. Na Figura 10 é apresentada a localização e a concentração média de O₃ resultante das duas campanhas de monitorização.

Numa análise global relativa aos 57 locais definidos para caracterizar a Zona Norte Interior, podemos concluir que:

- Na 1.^a campanha: a concentração média de O₃ para a Zona Norte Interior foi 71 µg/m³ (com desvio padrão de 20,0 µg/m³), a concentração máxima foi 153 µg/m³, a segunda concentração mais elevada foi de 103 µg/m³, sendo que os restantes valores máximos se situaram entre 90 e 101 µg/m³. A concentração mínima foi 32 µg/m³;
- Na 2.^a campanha: a concentração média de O₃ para a Zona Norte Interior foi 58 µg/m³ (com desvio padrão de 18,9 µg/m³), a concentração máxima foi 98 µg/m³ e a concentração mínima foi 22 µg/m³.

Tabela 16: Concentração média de O₃ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Interior.

Locais de Monitorização	1. ^a campanha			2. ^a campanha			Média
	Data de início	Data de fim	[O ₃] (µg/m ³)	Data de início	Data de fim	[O ₃] (µg/m ³)	[O ₃] (µg/m ³)
P106_A106C	04-09-2025	19-09-2025	65	28-11-2025	17-12-2025	55	60
P107_A107C	04-09-2025	19-09-2025	36	28-11-2025	17-12-2025	35	36
P114_A114C	03-09-2025	18-09-2025	44	27-11-2025	17-12-2025	43	43
P125_A125C	03-09-2025	18-09-2025	32	27-11-2025	16-12-2025	27	29
P127_A127B	04-09-2025	19-09-2025	59	28-11-2025	17-12-2025	96	77
P129_A129B	03-09-2025	18-09-2025	72	27-11-2025	16-12-2025	98	85
P148_A148C	04-09-2025	18-09-2025	95	27-11-2025	16-12-2025	66	80
P149_A149C	04-09-2025	19-09-2025	92	28-11-2025	17-12-2025	66	79
P151_A151C	04-09-2025	19-09-2025	95	28-11-2025	17-12-2025	71	83
P153_A153F	03-09-2025	18-09-2025	55	27-11-2025	16-12-2025	30	42
P154_A154C	02-09-2025	17-09-2025	56	26-11-2025	15-12-2025	33	44
P155_A155C	04-09-2025	18-09-2025	77	28-11-2025	17-12-2025	51	64
P157_A157E	03-09-2025	18-09-2025	42	27-11-2025	16-12-2025	26	34
P158_A158C	04-09-2025	19-09-2025	63	28-11-2025	17-12-2025	52	58
P159_A159C	02-09-2025	17-09-2025	72	26-11-2025	15-12-2025	47	59
P160_A160C	04-09-2025	18-09-2025	72	27-11-2025	16-12-2025	43	58
P161_A161C	02-09-2025	17-09-2025	59	26-11-2025	15-12-2025	49	54
P162_A162C	02-09-2025	17-09-2025	77	26-11-2025	15-12-2025	43	60
P163_A163C	03-09-2025	18-09-2025	72	27-11-2025	16-12-2025	38	55
P164_A164C	04-09-2025	18-09-2025	46	27-11-2025	16-12-2025	22	34
P165_A165C	03-09-2025	18-09-2025	76	27-11-2025	16-12-2025	66	71
P166_A166C	04-09-2025	19-09-2025	72	28-11-2025	17-12-2025	61	67
P168_A168C	03-09-2025	18-09-2025	57	27-11-2025	16-12-2025	67	62
P169_A169C	03-09-2025	18-09-2025	67	27-11-2025	16-12-2025	56	62
P170_A170C	04-09-2025	19-09-2025	88	28-11-2025	17-12-2025	83	85
P171_A171C	02-09-2025	17-09-2025	67	26-11-2025	15-12-2025	36	51
P172_A172C	04-09-2025	19-09-2025	86	28-11-2025	17-12-2025	66	76
P173_A173C	04-09-2025	19-09-2025	57	28-11-2025	17-12-2025	81	69
P174_A174C	04-09-2025	19-09-2025	57	28-11-2025	17-12-2025	54	56
P175_A175E	04-09-2025	19-09-2025	68	28-11-2025	17-12-2025	50	59
P176_A176C	04-09-2025	19-09-2025	58	28-11-2025	17-12-2025	65	62
P177_A177F	02-09-2025	17-09-2025	41	26-11-2025	15-12-2025	29	35
P178_A178C	03-09-2025	18-09-2025	64	27-11-2025	16-12-2025	51	58
P179_A179C	03-09-2025	18-09-2025	57	27-11-2025	16-12-2025	43	50
P180_A180C	04-09-2025	19-09-2025	70	28-11-2025	17-12-2025	59	65
P181_A181C	04-09-2025	19-09-2025	72	28-11-2025	17-12-2025	59	66
P182_A182C	04-09-2025	19-09-2025	67	28-11-2025	17-12-2025	51	59
P183_A183C	02-09-2025	17-09-2025	57	26-11-2025	15-12-2025	40	48
P184_A184C	02-09-2025	17-09-2025	58	26-11-2025	15-12-2025	55	57
P185_A185C	03-09-2025	18-09-2025	49	27-11-2025	16-12-2025	39	44
P186_A186C	02-09-2025	17-09-2025	55	28-11-2025	17-12-2025	70	63
P187_A187C	04-09-2025	19-09-2025	82	26-11-2025	15-12-2025	50	66

Locais de Monitorização	1ª campanha			2ª campanha			Média
	Data de início	Data de fim	[O ₃] (µg/m ³)	Data de início	Data de fim	[O ₃] (µg/m ³)	[O ₃] (µg/m ³)
P188_A188F	03-09-2025	17-09-2025	86	26-11-2025	15-12-2025	93	90
P189_A189F	04-09-2025	18-09-2025	81	27-11-2025	16-12-2025	72	77
P190_A190B	03-09-2025	18-09-2025	153	27-11-2025	16-12-2025	80	116
P191_A191B	03-09-2025	18-09-2025	75	27-11-2025	16-12-2025	44	59
P192_A192B	03-09-2025	18-09-2025	83	27-11-2025	16-12-2025	64	73
P193_A193B	03-09-2025	18-09-2025	81	27-11-2025	16-12-2025	76	78
P194_A194B	04-09-2025	19-09-2025	90	28-11-2025	17-12-2025	76	83
P196_A196B	04-09-2025	19-09-2025	74	28-11-2025	17-12-2025	81	78
P198_A198B	03-09-2025	17-09-2025	103	26-11-2025	15-12-2025	92	98
P199_A199B	03-09-2025	17-09-2025	91	27-11-2025	16-12-2025	67	79
P200_A200B	02-09-2025	17-09-2025	94	26-11-2025	15-12-2025	61	77
P201_A201B	02-09-2025	17-09-2025	69	26-11-2025	15-12-2025	60	65
P202_A202B	02-09-2025	17-09-2025	101	26-11-2025	15-12-2025	82	92
P203_A203B	02-09-2025	17-09-2025	63	26-11-2025	15-12-2025	53	58
P99_A99C	04-09-2025	19-09-2025	96	27-11-2025	17-12-2025	87	91

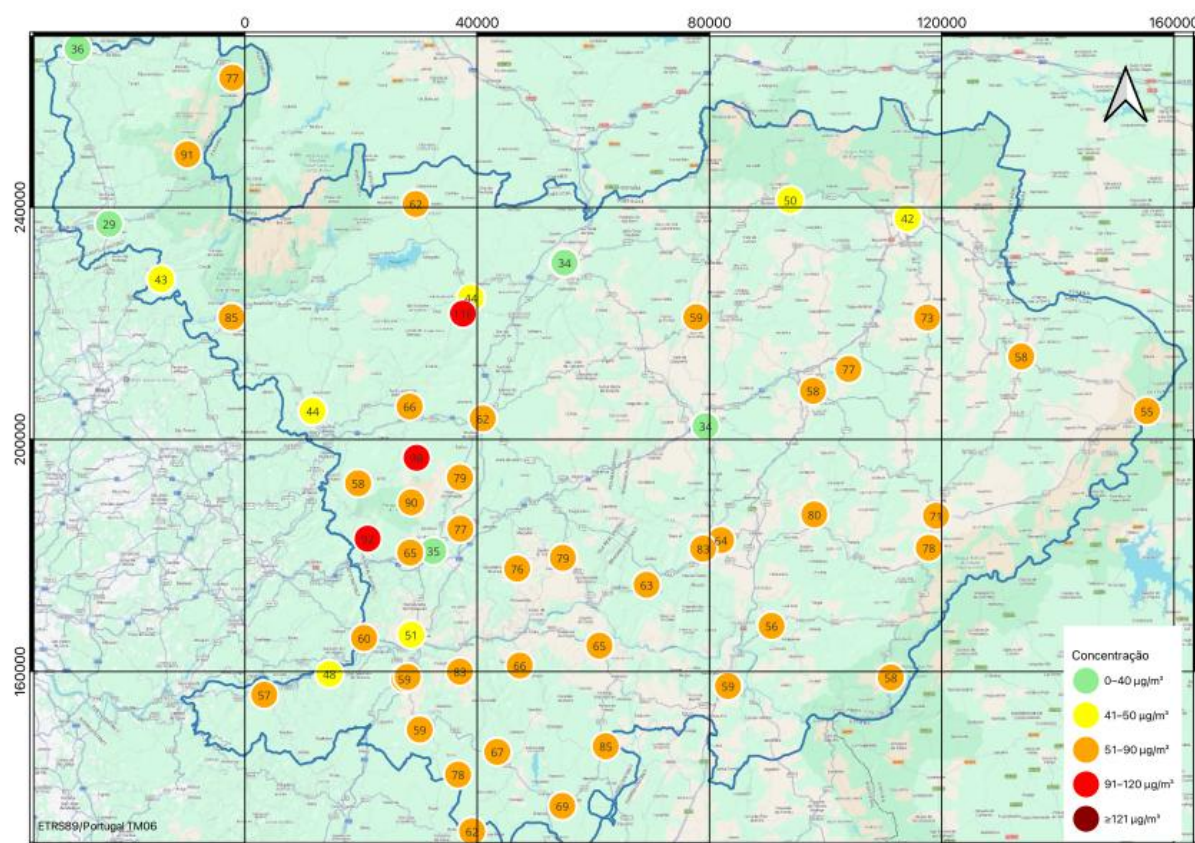


Figura 10: Concentração média de O₃, obtida por cálculo das duas campanhas, nos locais definidos para caracterizar a Zona Norte Interior.

Na Tabela 17 é apresentada a concentração média de O₃, obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Interior, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização.

Em dez locais foi obtida uma concentração média O₃ igual ou superior a 80 µg/m³. Todos estes locais representam zonas rurais. A concentração média de O₃ (obtida por cálculo das duas campanhas) mais elevada foi obtida em Beça (Boticas) com 116 µg/m³, seguida de Alvadia (Ribeira de Pena) com 98 µg/m³, União das freguesias de Pena, Quintã e Vila Cova (Vila Real) com 92 µg/m³, Soajo (Arcos de Valdevez) com 91 µg/m³ e União das freguesias de Borbela e Lamas de Olo (Vila Real) com 90 µg/m³.

Tabela 17: Concentração média de O₃ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Interior, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização.

Locais de Monitorização	Freguesia	Município	Distrito	Média [O ₃] (µg/m ³)
P114_A114C	Moimenta	Terras de Bouro	Braga	43
P129_A129B	União das freguesias de Ventosa e Cova	Vieira do Minho	Braga	85
P154_A154C	União das freguesias de Refojos de Basto, Outeiro e Painzela	Cabeceiras de Basto	Braga	44
P148_A148C	Alfândega da Fé	Alfândega da Fé	Bragança	80
P153_A153F	União das freguesias de Sé, Santa Maria e Meixedo	Bragança	Bragança	42
P155_A155C	União das freguesias de Vila Flor e Nabo	Vila Flor	Bragança	64
P158_A158C	União das freguesias de Freixo de Espada à Cinta e Mazouco	Freixo de Espada à Cinta	Bragança	58
P160_A160C	Macedo de Cavaleiros	Macedo de Cavaleiros	Bragança	58
P163_A163C	Miranda do Douro	Miranda do Douro	Bragança	55
P164_A164C	Mirandela	Mirandela	Bragança	34
P165_A165C	União das freguesias de Mogadouro, Valverde, Vale de Porco e Vilar de Rei	Mogadouro	Bragança	71
P174_A174C	Torre de Moncorvo	Torre de Moncorvo	Bragança	56
P178_A178C	Vimioso	Vimioso	Bragança	58
P179_A179C	Vinhais	Vinhais	Bragança	50
P186_A186C	Carraceda de Ansiães	Carraceda de Ansiães	Bragança	63
P189_A189F	União das freguesias de Podence e Santa Combinha	Macedo de Cavaleiros	Bragança	77
P191_A191B	Fradizela	Mirandela	Bragança	59
P192_A192B	Serapicos	Bragança	Bragança	73
P193_A193B	União das freguesias de Mogadouro, Valverde, Vale de Porco e Vilar de Rei	Mogadouro	Bragança	78
P194_A194B	Samões	Vila Flor	Bragança	83
P175_A175E	Vila Nova de Foz Côa	Vila Nova de Foz Côa	Guarda	59
P106_A106C	União das freguesias de Vila e Roussas	Melgaço	Viana do Castelo	60
P107_A107C	União das freguesias de Monção e Troviscoso	Monção	Viana do Castelo	36
P125_A125C	União das freguesias de Ponte da Barca, Vila Nova de Muía e Paço Vedro de Magalhães	Ponte da Barca	Viana do Castelo	29
P127_A127B	União das freguesias de Castro Laboreiro e Lamas de Mouro	Melgaço	Viana do Castelo	77
P99_A99C	Soajo	Arcos de Valdevez	Viana do Castelo	91
P149_A149C	Alijó	Alijó	Vila Real	79
P157_A157E	Santa Maria Maior	Chaves	Vila Real	34
P162_A162C	Mesão Frio (Santo André)	Mesão Frio	Vila Real	60
P168_A168C	União das freguesias de Montalegre e Padroso	Montalegre	Vila Real	62
P169_A169C	Vila Pouca de Aguiar	Vila Pouca de Aguiar	Vila Real	62
P171_A171C	União das freguesias de Peso da Régua e Godim	Peso da Régua	Vila Real	51
P172_A172C	Sabrosa	Sabrosa	Vila Real	76
P177_A177F	Vila Real	Vila Real	Vila Real	35
P185_A185C	Boticas e Granja	Boticas	Vila Real	44
P187_A187C	União das freguesias de Ribeira de Pena (Salvador) e Santo Aleixo de Além-Tâmega	Ribeira de Pena	Vila Real	66
P188_A188F	União das freguesias de Borbela e Lamas de Olo	Vila Real	Vila Real	90
P190_A190B	Beça	Boticas	Vila Real	116
P198_A198B	Alvadia	Ribeira de Pena	Vila Real	98
P199_A199B	União das freguesias de Adoufe e Vilarinho de Samardã	Vila Real	Vila Real	79
P200_A200B	União das freguesias de Mouços e Lames	Vila Real	Vila Real	77
P201_A201B	Mondrões	Vila Real	Vila Real	65
P202_A202B	União das freguesias de Pena, Quintã e Vila Cova	Vila Real	Vila Real	92
P203_A203B	Vilar de Ferreiros	Mondim de Basto	Vila Real	58
P151_A151C	Armamar	Armamar	Viseu	83
P159_A159C	Lamego (Almacave e Sé)	Lamego	Viseu	59
P161_A161C	Lamego (Almacave e Sé)	Lamego	Viseu	54

Locais de Monitorização	Freguesia	Município	Distrito	Média [O ₃] (µg/m ³)
P166_A166C	Moimenta da Beira	Moimenta da Beira	Viseu	67
P170_A170C	União das freguesias de Penedono e Granja	Penedono	Viseu	85
P173_A173C	União das freguesias de Sernancelhe e Sarzeda	Sernancelhe	Viseu	69
P176_A176C	União das freguesias de Peva e Segões	Moimenta da Beira	Viseu	62
P180_A180C	União das freguesias de São João da Pesqueira e Várzea de Trevões	São João da Pesqueira	Viseu	65
P181_A181C	Tabuaço	Tabuaço	Viseu	66
P182_A182C	União das freguesias de Tarouca e Dálvares	Tarouca	Viseu	59
P183_A183C	Resende	Resende	Viseu	48
P184_A184C	Cinfães	Cinfães	Viseu	57
P196_A196B	Alvite	Moimenta da Beira	Viseu	78

Na Tabela 18 são apresentadas as concentrações de O₃, obtidas nas campanhas realizadas nos distritos abrangidos, total ou parcialmente, pela Zona Norte Interior.

Tabela 18: Concentração de O₃ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Interior por distrito.

Distrito	n.º locais	Média [O ₃] (µg/m ³)	Máximo [O ₃] (µg/m ³)	Mínimo [O ₃] (µg/m ³)
Braga	3	58	85	43
Bragança	17	62	83	34
Guarda	1	59	59	59
Viana do Castelo	5	59	91	29
Vila Real	18	69	116	34
Viseu	13	65	85	48

ZONA NORTE LITORAL

Na Zona Norte Litoral foram definidos 23 locais de monitorização de forma a permitir a representação numa grelha de 40x40 km. Foram adicionalmente definidos locais de monitorização nas sedes dos municípios abrangidos pela presente caracterização. Na Figura 11 é apresentada a distribuição espacial dos locais de monitorização de O₃ definidos para caracterizar a Zona Norte Litoral.

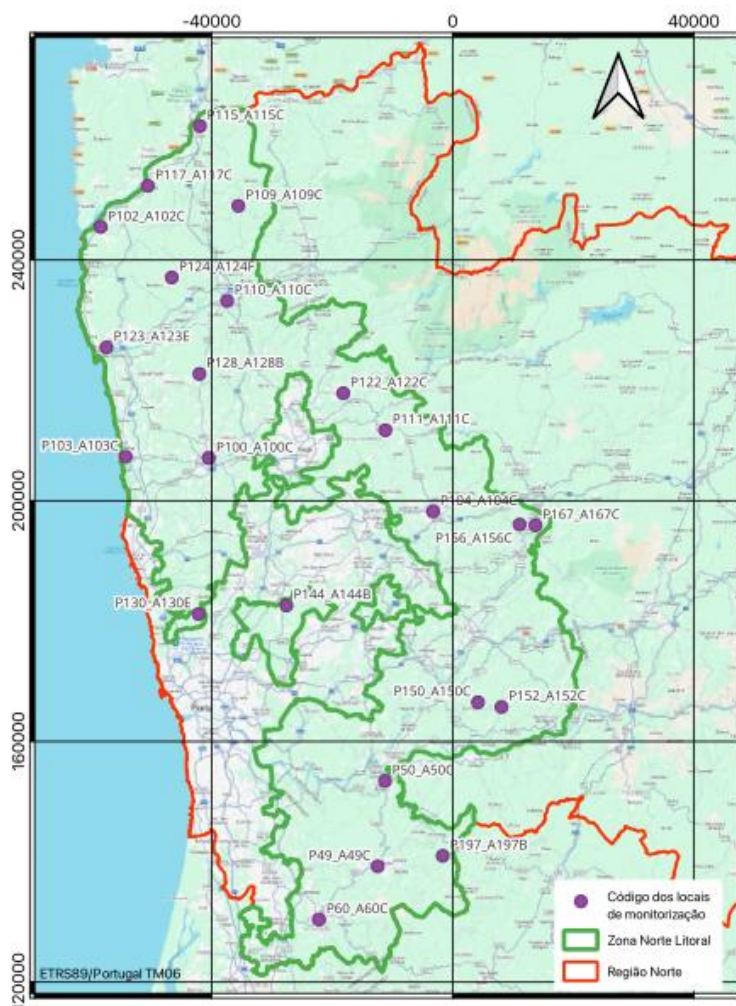


Figura 11: Locais de monitorização de O₃ definidos para caracterizar a Zona Norte Litoral.

Na Tabela 19 é apresentada a concentração média de O₃, obtida em cada uma das duas campanhas realizadas na Zona Norte Litoral. Na Figura 12 é apresentada a concentração média de O₃ resultante das duas campanhas de monitorização.

Numa análise global relativa aos 23 locais definidos para caracterizar a Zona Norte Litoral, podemos concluir que:

- Na 1.^a campanha: a concentração média de O₃ para a Zona Norte Litoral foi 53 µg/m³ (com desvio padrão de 18,7 µg/m³), a concentração máxima foi 96 µg/m³ e a concentração mínima foi 30 µg/m³;
- Na 2.^a campanha: a concentração média de O₃ para a Zona Norte Litoral foi 51 µg/m³ (com desvio padrão de 16,0 µg/m³), a concentração máxima foi 85 µg/m³ e a concentração mínima foi 29 µg/m³.

Tabela 19: Concentração média de O₃ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Litoral.

Locais de Monitorização	1ª campanha			2ª campanha			Média
	Data de início	Data de fim	[O ₃] (µg/m ³)	Data de início	Data de fim	[O ₃] (µg/m ³)	[O ₃] (µg/m ³)
P100_A100C	03-09-2025	17-09-2025	43	27-11-2025	15-12-2025	29	36
P102_A102C	04-09-2025	18-09-2025	55	28-11-2025	17-12-2025	53	54
P103_A103C	03-09-2025	17-09-2025	57	26-11-2025	15-12-2025	55	56
P104_A104C	02-09-2025	17-09-2025	37	26-11-2025	15-12-2025	40	38
P109_A109C	04-09-2025	19-09-2025	75	27-11-2025	16-12-2025	69	72
P110_A110C	03-09-2025	18-09-2025	44	27-11-2025	16-12-2025	37	41
P111_A111C	03-09-2025	18-09-2025	37	27-11-2025	16-12-2025	39	38
P115_A115C	04-09-2025	19-09-2025	51	28-11-2025	17-12-2025	51	51
P117_A117C	04-09-2025	18-09-2025	30	28-11-2025	17-12-2025	43	36
P122_A122C	03-09-2025	18-09-2025	49	27-11-2025	16-12-2025	70	60
P123_A123E	04-09-2025	18-09-2025	33	27-11-2025	16-12-2025	34	33
P124_A124F	04-09-2025	18-09-2025	87	27-11-2025	16-12-2025	85	86
P128_A128B	03-09-2025	18-09-2025	50	27-11-2025	16-12-2025	53	51
P130_A130E	02-09-2025	17-09-2025	51	26-11-2025	15-12-2025	69	60
P144_A144B	02-09-2025	17-09-2025	44	26-11-2025	15-12-2025	42	43
P150_A150C	02-09-2025	17-09-2025	87	26-11-2025	15-12-2025	75	81
P152_A152C	02-09-2025	17-09-2025	71	26-11-2025	15-12-2025	58	64
P156_A156C	02-09-2025	17-09-2025	53	26-11-2025	15-12-2025	36	44
P167_A167C	02-09-2025	17-09-2025	60	26-11-2025	15-12-2025	39	50
P197_A197B	02-09-2025	17-09-2025	96	26-11-2025	15-12-2025	76	86
P49_A49C	04-09-2025	19-09-2025	37	28-11-2025	17-12-2025	43	40
P50_A50C	04-09-2025	19-09-2025	40	28-11-2025	17-12-2025	43	41
P60_A60C	04-09-2025	19-09-2025	32	28-11-2025	17-12-2025	32	32

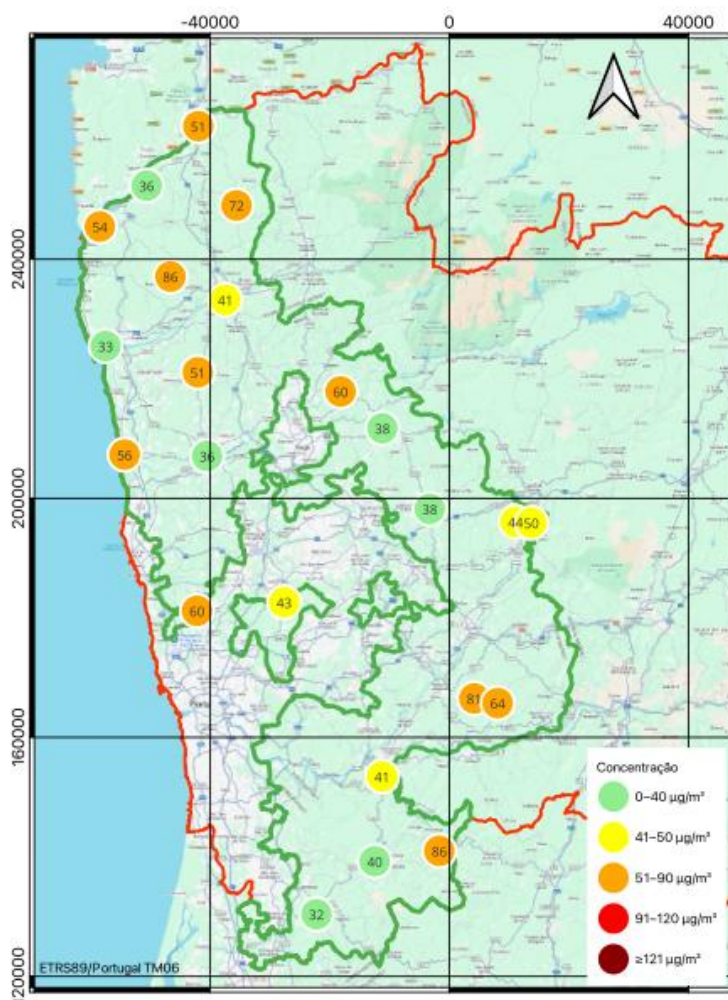


Figura 12: Concentração média de O₃, obtida por cálculo das duas campanhas, nos locais definidos para caracterizar a Zona Norte Litoral.

Na Tabela 20 é apresentada a concentração média de O₃, obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Litoral, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização. Apenas em três locais, que representam zonas rurais, foi obtida uma concentração média de O₃ igual ou superior a 80 µg/m³.

A concentração média de O₃ (obtida por cálculo das duas campanhas) mais elevada foi obtida em Alvarenga (Arouca) e Montaria (Viana do Castelo) com 86 µg/m³, seguida de Soalhães (Marco de Canaveses) com 81 µg/m³.

Tabela 20: Concentração média de O₃ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Litoral, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização.

Locais de Monitorização	Freguesia	Município	Distrito	Média [O ₃] (µg/m ³)
P197_A197B	Alvarenga	Arouca	Aveiro	86
P49_A49C	Santa Eulália	Arouca	Aveiro	40
P50_A50C	União das freguesias de Sobrado e Bairros	Castelo de Paiva	Aveiro	41
P60_A60C	São Pedro de Castelões	Vale de Cambra	Aveiro	32
P100_A100C	União das freguesias de Barcelos, Vila Boa e Vila Frescainha (São Martinho e São Pedro)	Barcelos	Braga	36
P103_A103C	União das freguesias de Esposende, Marinhãs e Gandra	Esposende	Braga	56
P104_A104C	Fafe	Fafe	Braga	38
P111_A111C	Póvoa de Lanhoso (Nossa Senhora do Amparo)	Póvoa de Lanhoso	Braga	38
P122_A122C	União das freguesias de Amares e Figueiredo	Amares	Braga	60
P156_A156C	União das freguesias de Veade, Gagos e Molares	Celorico de Basto	Braga	44
P167_A167C	União das freguesias de Canedo de Basto e Corgo	Celorico de Basto	Braga	50
P130_A130E	Guilhabreu	Vila do Conde	Porto	60
P144_A144B	Monte Córdova	Santo Tirso	Porto	43
P150_A150C	Soalhães	Marco de Canaveses	Porto	81
P152_A152C	União das freguesias de Campelo e Ovil	Baião	Porto	64
P102_A102C	União das freguesias de Caminha (Matriz) e Vilarelho	Caminha	Viana do Castelo	54
P109_A109C	União das freguesias de Paredes de Coura e Resende	Paredes de Coura	Viana do Castelo	72
P110_A110C	Arca e Ponte de Lima	Ponte de Lima	Viana do Castelo	41
P115_A115C	União das freguesias de Valença, Cristelo Covo e Arão	Valença	Viana do Castelo	51
P117_A117C	União das freguesias de Vila Nova de Cerveira e Lovelhe	Vila Nova de Cerveira	Viana do Castelo	36
P123_A123E	União das freguesias de Viana do Castelo (Santa Maria Maior e Monserrate) e Meadela	Viana do Castelo	Viana do Castelo	33
P124_A124F	Montaria	Viana do Castelo	Viana do Castelo	86
P128_A128B	Poiães	Ponte de Lima	Viana do Castelo	51

Na Tabela 21 é apresentada a concentração de O₃, obtidas nas campanhas realizadas nos distritos abrangidos, total ou parcialmente, pela Zona Norte Litoral.

Tabela 21: Concentração de O₃ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Litoral por distrito.

Distrito	n.º locais	Média [O ₃] (µg/m ³)	Máximo [O ₃] (µg/m ³)	Mínimo [O ₃] (µg/m ³)
Aveiro	4	50	86	32
Braga	7	46	60	36
Porto	4	62	81	43
Viana do Castelo	8	53	86	33

AGLOMERAÇÃO ENTRE DOURO E MINHO

Na Aglomeração Entre Douro e Minho foram definidos 28 locais de monitorização, em que 13 caracterizam a malha urbana do município de Braga e localizam-se na área de influência direta de eixos rodoviários com elevado volume de tráfego.

Os restantes locais de monitorização foram definidos de forma a permitir a representação numa grelha de 40x40 km. Foram adicionalmente definidos locais de monitorização nas sedes dos municípios abrangidos pela presente caracterização.

Na Figura 13 é apresentada a distribuição espacial dos locais de monitorização de O₃ definidos para caracterizar a Aglomeração Entre Douro e Minho.

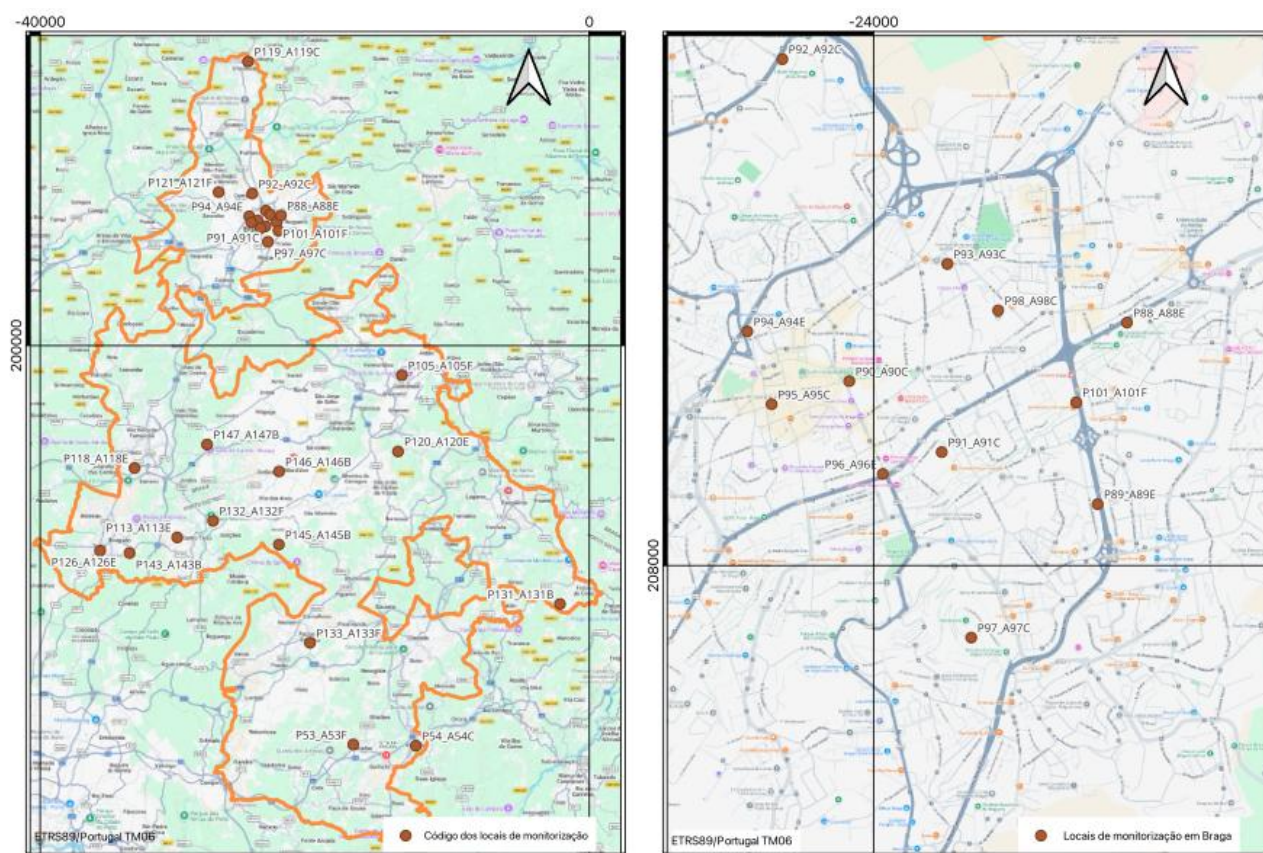


Figura 13: Locais de monitorização de O₃ definidos para caracterizar a Aglomeração Entre Douro e Minho, pormenorizando a zona urbana de Braga

Na Tabela 22 é apresentada a concentração média de O₃, obtida em cada uma das duas campanhas realizadas na Aglomeração Entre Douro e Minho. Na Figura 14 é apresentada a concentração média de O₃ resultante das duas campanhas de monitorização.

Numa análise global relativa aos 28 locais definidos para caracterizar a Aglomeração Entre Douro e Minho, podemos concluir que:

- Na 1.^a campanha: a concentração média de O₃ para a Aglomeração Entre Douro e Minho foi 41 µg/m³ (com desvio padrão de 14,4 µg/m³), a concentração máxima foi 88 µg/m³ e a concentração mínima foi 15 µg/m³;
- Na 2.^a campanha: a concentração média de O₃ para a Aglomeração Entre Douro e Minho foi 36 µg/m³ (com desvio padrão de 11,8 µg/m³), a concentração máxima foi 66 µg/m³ e a concentração mínima foi 17 µg/m³.

Tabela 22: Concentração média de O₃ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Entre Douro e Minho.

Locais de Monitorização	1ª campanha			2ª campanha			Média
	Data de início	Data de fim	[O ₃] (µg/m ³)	Data de início	Data de fim	[O ₃] (µg/m ³)	[O ₃] (µg/m ³)
P101_A101F	03-09-2025	18-09-2025	36	27-11-2025	16-12-2025	25	31
P105_A105F	02-09-2025	17-09-2025	27	26-11-2025	15-12-2025	19	23
P113_A113E	02-09-2025	17-09-2025	35	26-11-2025	15-12-2025	27	31
P118_A118E	02-09-2025	17-09-2025	34	26-11-2025	15-12-2025	29	32
P119_A119C	03-09-2025	18-09-2025	29	27-11-2025	16-12-2025	20	24
P120_A120E	02-09-2025	17-09-2025	55	26-11-2025	15-12-2025	52	54
P121_A121F	03-09-2025	18-09-2025	35	27-11-2025	16-12-2025	35	35
P126_A126E	02-09-2025	17-09-2025	45	26-11-2025	15-12-2025	38	41
P131_A131B	02-09-2025	17-09-2025	56	26-11-2025	15-12-2025	61	58
P132_A132F	02-09-2025	17-09-2025	28	26-11-2025	15-12-2025	38	33
P133_A133F	02-09-2025	17-09-2025	40	26-11-2025	15-12-2025	40	40
P143_A143B	02-09-2025	17-09-2025	50	26-11-2025	15-12-2025	42	46
P145_A145B	02-09-2025	17-09-2025	51	26-11-2025	15-12-2025	50	51
P146_A146B	02-09-2025	17-09-2025	44	26-11-2025	15-12-2025	32	38
P147_A147B	02-09-2025	17-09-2025	44	26-11-2025	15-12-2025	47	45
P53_A53F	04-09-2025	19-09-2025	35	28-11-2025	17-12-2025	32	34
P54_A54C	04-09-2025	19-09-2025	55	28-11-2025	17-12-2025	40	47
P88_A88E	04-09-2025	18-09-2025	29	26-11-2025	17-12-2025	32	30
P89_A89E	04-09-2025	18-09-2025	20	26-11-2025	17-12-2025	17	18
P90_A90C	04-09-2025	18-09-2025	48	26-11-2025	17-12-2025	37	43
P91_A91C	04-09-2025	18-09-2025	40	26-11-2025	17-12-2025	36	38
P92_A92C	04-09-2025	18-09-2025	38	26-11-2025	17-12-2025	26	32
P93_A93C	04-09-2025	18-09-2025	55	26-11-2025	17-12-2025	39	47
P94_A94E	04-09-2025	18-09-2025	15	26-11-2025	17-12-2025	21	18
P95_A95C	04-09-2025	18-09-2025	48	26-11-2025	17-12-2025	39	44
P96_A96E	04-09-2025	18-09-2025	24	26-11-2025	17-12-2025	27	26
P97_A97C	04-09-2025	18-09-2025	88	26-11-2025	17-12-2025	66	77
P98_A98C	04-09-2025	18-09-2025	36	26-11-2025	17-12-2025	40	38

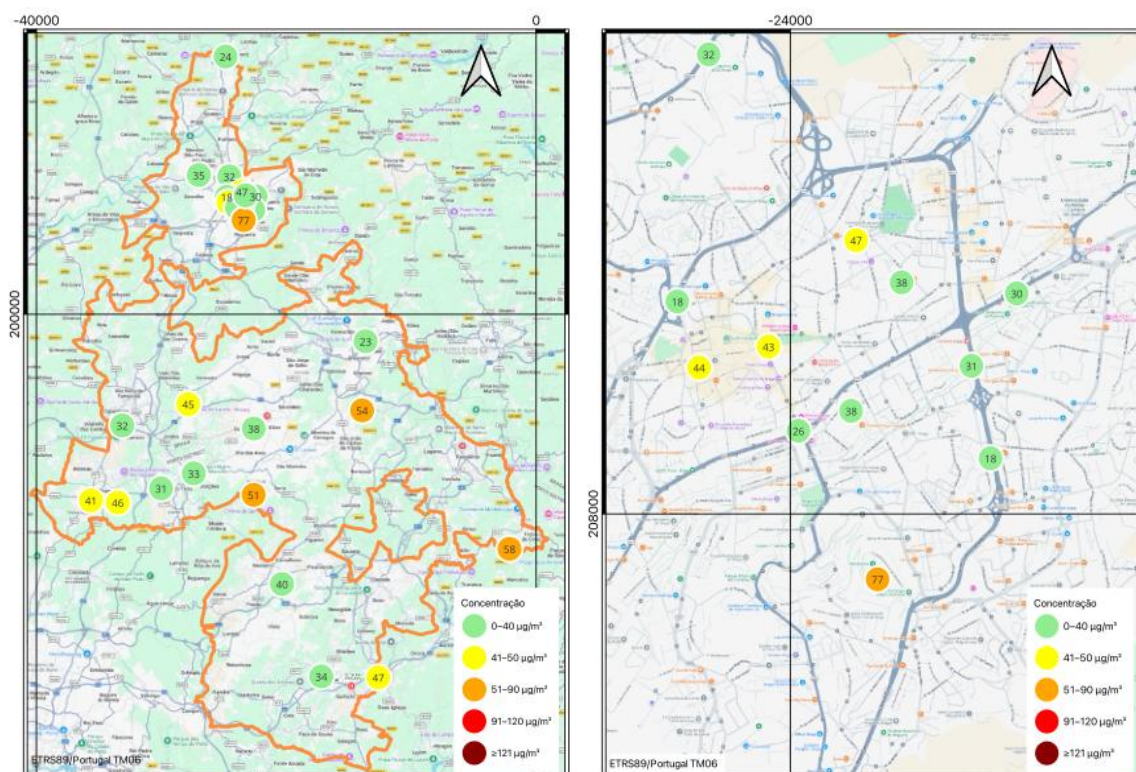


Figura 14: Concentração média de O₃, obtida por cálculo das duas campanhas, nos locais definidos para caracterizar a Aglomeração Entre Douro e Minho, pormenorizando a zona urbana de Braga.

Na Tabela 23 é apresentada a concentração média de O₃, obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Entre Douro e Minho, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização. A concentração média de O₃ (obtida por cálculo das duas campanhas) mais elevada foi obtida no Monte Picoto em Braga (77 µg/m³) tendo sido reduzida nos restantes locais monitorizados (<60 µg/m³).

Tabela 23: Concentração média de O₃ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Entre Douro e Minho, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização.

Locais de Monitorização	Freguesia	Município	Distrito	Média [O ₃] (µg/m ³)
P101_A101F	Braga (São Vítor)	Braga	Braga	31
P105_A105F	Azurém	Guimarães	Braga	23
P118_A118E	União das freguesias de Vila Nova de Famalicão e Calendário	Vila Nova de Famalicão	Braga	32
P119_A119C	Vila Verde e Barbudo	Vila Verde	Braga	24
P120_A120E	União das freguesias de Tabuadelo e São Faustino	Guimarães	Braga	54
P121_A121F	União das freguesias de Merelim (São Paio), Panoias e Parada de Tibães	Braga	Braga	35
P146_A146B	Oliveira (São Mateus)	Vila Nova de Famalicão	Braga	38
P147_A147B	União das freguesias de Seide	Vila Nova de Famalicão	Braga	45
P88_A88E	Braga (São Vítor)	Braga	Braga	30
P89_A89E	Braga (São Vítor)	Braga	Braga	18
P90_A90C	União das freguesias de Braga (São José de São Lázaro e São João do Souto)	Braga	Braga	43
P91_A91C	União das freguesias de Braga (São José de São Lázaro e São João do Souto)	Braga	Braga	38
P92_A92C	União das freguesias de Real, Dume e Semelhe	Braga	Braga	32
P93_A93C	Braga (São Vicente)	Braga	Braga	47
P94_A94E	Braga (São Vicente)	Braga	Braga	18
P95_A95C	União das freguesias de Braga (Maximinos, Sé e Cividade)	Braga	Braga	44
P96_A96E	União das freguesias de Braga (São José de São Lázaro e São João do Souto)	Braga	Braga	26
P97_A97C	União das freguesias de Braga (São José de São Lázaro e São João do Souto)	Braga	Braga	77
P98_A98C	Braga (São Vítor)	Braga	Braga	38
P113_A113E	União das freguesias de Santo Tirso, Couto (Santa Cristina e São Miguel) e Burgães	Santo Tirso	Porto	31
P126_A126E	União das freguesias de Bougado (São Martinho e Santiago)	Trofa	Porto	41
P131_A131B	União das freguesias de Figueiró (Santiago e Santa Cristina)	Amarante	Porto	58
P132_A132F	União das freguesias de Santo Tirso, Couto (Santa Cristina e São Miguel) e Burgães	Santo Tirso	Porto	33
P133_A133F	Paços de Ferreira	Paços de Ferreira	Porto	40
P143_A143B	União das freguesias de Bougado (São Martinho e Santiago)	Trofa	Porto	46
P145_A145B	Negrelas (São Tomé)	Santo Tirso	Porto	51
P53_A53F	Paredes	Paredes	Porto	34
P54_A54C	Penafiel	Penafiel	Porto	47

Na Tabela 24 são apresentadas as concentrações de O₃, obtida nas campanhas realizadas nos distritos abrangidos, total ou parcialmente, pela Aglomeração Entre Douro e Minho.

Tabela 24: Concentração de O₃ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Entre Douro e Minho por distrito.

Distrito	n.º locais	Média [O ₃] (µg/m ³)	Máximo [O ₃] (µg/m ³)	Mínimo [O ₃] (µg/m ³)
Braga	19	37	77	18
Porto	9	42	58	31

AGLOMERAÇÃO PORTO LITORAL

Na Aglomeração Porto Litoral foram definidos 32 locais de monitorização, em que 6 locais caracterizam a zona urbana do município do Porto, 6 caracterizam a zona urbana do município de Matosinhos e 4 a zona urbana do município de Vila Nova de Gaia, distribuindo-se os restantes por outros municípios integrados na Aglomeração Porto Litoral.

Na Figura 15 é apresentada a distribuição espacial dos locais de monitorização de O_3 definidos para caracterizar a Aglomeração Porto Litoral.

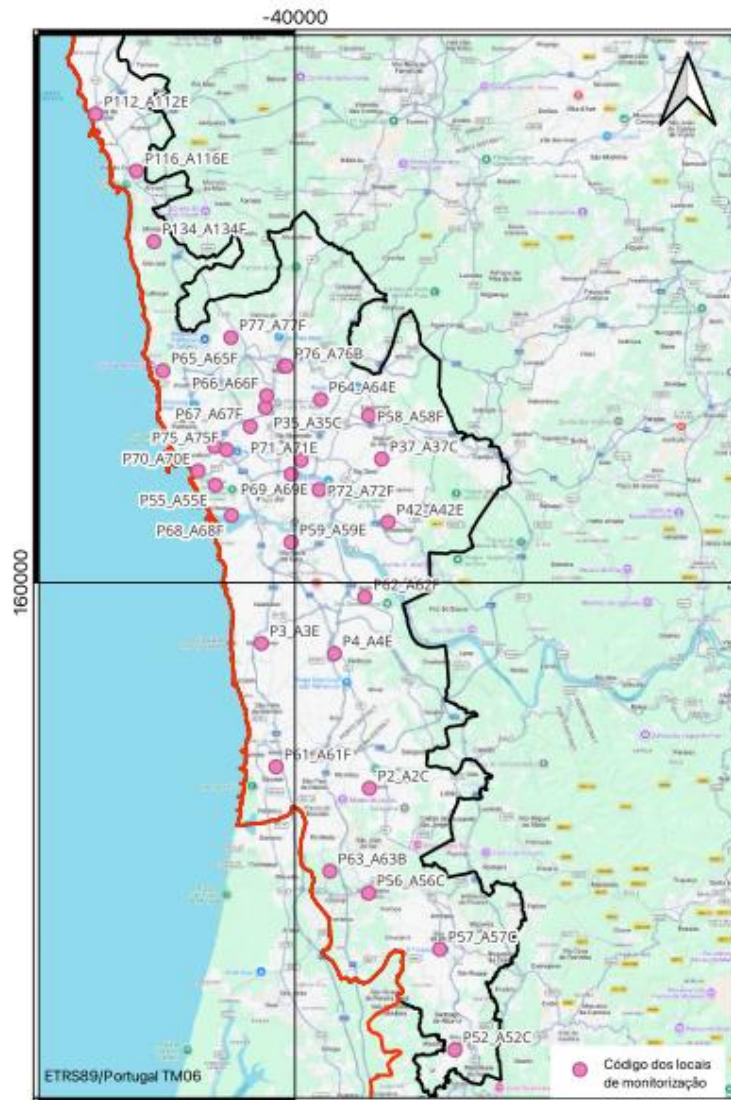


Figura 15: Locais de monitorização de O_3 definidos para caracterizar a Aglomeração Porto Litoral.

Na Tabela 25 é apresentada a concentração média de O_3 , obtida em cada uma das duas campanhas realizadas na Aglomeração Porto Litoral. Na Figura 16 é apresentada a concentração média de O_3 resultante das duas campanhas de monitorização.

Numa análise global relativa aos 32 locais definidos para caracterizar a Aglomeração Porto Litoral, podemos concluir que:

- Na 1.^a campanha: a concentração média de O₃ para a Aglomeração Porto Litoral foi 47 µg/m³ (com desvio padrão de 8,9 µg/m³), a concentração máxima foi 65 µg/m³ e a concentração mínima foi 32 µg/m³;
- Na 2.^a campanha: a concentração média de O₃ para a Aglomeração Porto Litoral foi 48 µg/m³ (com desvio padrão de 6,7 µg/m³), a concentração máxima foi 62 µg/m³ e a concentração mínima foi 35 µg/m³.

Tabela 25: Concentração média de O₃ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Porto Litoral.

Locais de Monitorização	1ª campanha			2ª campanha			Média
	Data de início	Data de fim	[O ₃] (µg/m ³)	Data de início	Data de fim	[O ₃] (µg/m ³)	[O ₃] (µg/m ³)
P112_A112E	03-09-2025	17-09-2025	65	26-11-2025	15-12-2025	51	58
P116_A116E	03-09-2025	17-09-2025	46	26-11-2025	15-12-2025	58	52
P134_A134F	02-09-2025	17-09-2025	38	26-11-2025	15-12-2025	44	41
P2_A2C	02-09-2025	17-09-2025	44	26-11-2025	15-12-2025	52	48
P3_A3E	02-09-2025	17-09-2025	50	26-11-2025	15-12-2025	62	56
P35_A35C	03-09-2025	18-09-2025	47	27-11-2025	16-12-2025	44	46
P37_A37C	02-09-2025	17-09-2025	38	26-11-2025	15-12-2025	43	41
P4_A4E	02-09-2025	17-09-2025	54	26-11-2025	15-12-2025	47	51
P42_A42E	02-09-2025	17-09-2025	51	26-11-2025	15-12-2025	46	48
P51_A51F	04-09-2025	19-09-2025	33	28-11-2025	17-12-2025	47	40
P52_A52C	02-09-2025	17-09-2025	60	26-11-2025	15-12-2025	60	60
P55_A55E	03-09-2025	17-09-2025	48	27-11-2025	15-12-2025	40	44
P56_A56C	02-09-2025	17-09-2025	52	26-11-2025	15-12-2025	53	52
P57_A57C	02-09-2025	17-09-2025	44	26-11-2025	15-12-2025	49	47
P58_A58F	04-09-2025	19-09-2025	41	28-11-2025	17-12-2025	52	46
P59_A59E	02-09-2025	17-09-2025	49	26-11-2025	15-12-2025	45	47
P61_A61F	02-09-2025	17-09-2025	48	26-11-2025	15-12-2025	59	53
P62_A62F	02-09-2025	17-09-2025	39	26-11-2025	15-12-2025	50	44
P63_A63B	02-09-2025	17-09-2025	62	26-11-2025	15-12-2025	50	56
P64_A64E	04-09-2025	19-09-2025	32	28-11-2025	17-12-2025	35	33
P65_A65F	03-09-2025	18-09-2025	59	27-11-2025	16-12-2025	48	54
P66_A66F	03-09-2025	18-09-2025	45	27-11-2025	16-12-2025	44	44
P67_A67F	04-09-2025	19-09-2025	45	28-11-2025	16-12-2025	53	49
P68_A68F	03-09-2025	17-09-2025	40	27-11-2025	16-12-2025	50	45
P69_A69E	03-09-2025	17-09-2025	38	27-11-2025	15-12-2025	45	42
P70_A70E	03-09-2025	17-09-2025	53	27-11-2025	15-12-2025	50	52
P71_A71E	03-09-2025	17-09-2025	46	27-11-2025	15-12-2025	45	46
P72_A72F	03-09-2025	18-09-2025	40	27-11-2025	16-12-2025	37	39
P74_A74F	03-09-2025	18-09-2025	34	27-11-2025	16-12-2025	36	35
P75_A75F	04-09-2025	18-09-2025	41	27-11-2025	16-12-2025	42	42
P76_A76B	04-09-2025	19-09-2025	63	28-11-2025	17-12-2025	51	57
P77_A77F	03-09-2025	18-09-2025	58	27-11-2025	16-12-2025	57	58

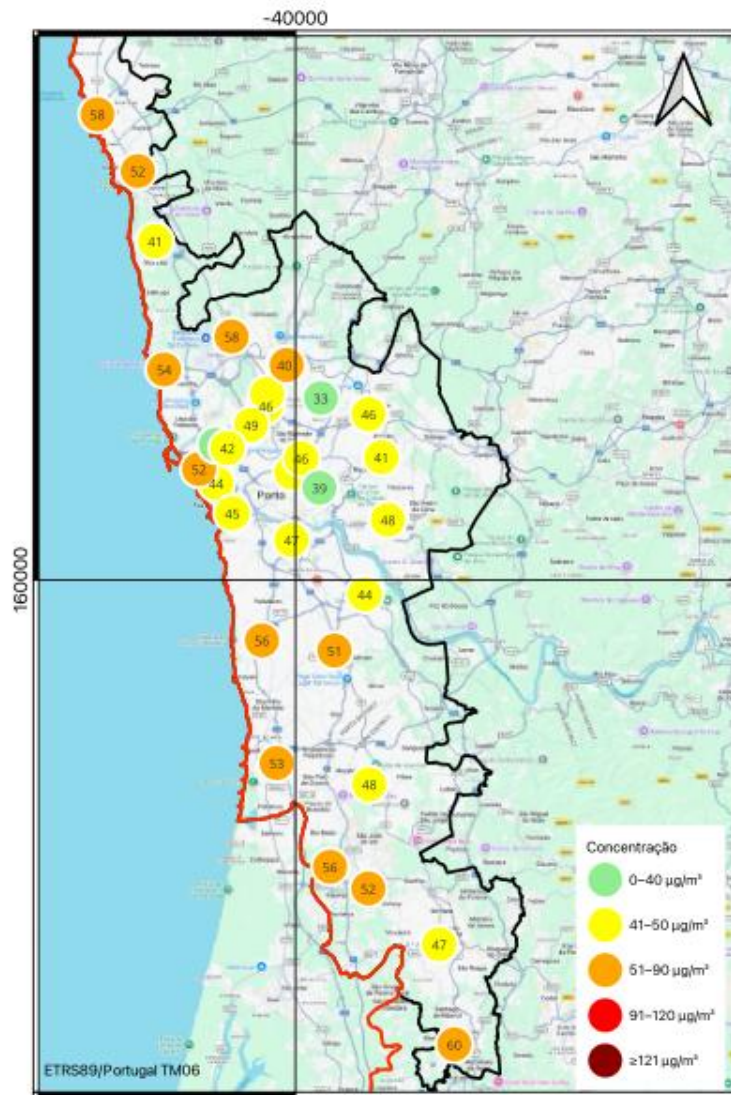


Figura 16: Concentração média de O₃, obtida por cálculo das duas campanhas, nos locais definidos para caracterizar a Aglomeração Porto Litoral.

Na Tabela 26 é apresentada a concentração média de O₃, obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Porto Litoral, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização. A concentração média de O₃ (obtida por cálculo das duas campanhas) mais elevada foi obtida em Oliveira de Azeméis com 60 µg/m³.

Tabela 26: Concentração média de O₃ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Porto Litoral, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização.

Locais de Monitorização	Freguesia	Município	Distrito	Média [O ₃] (µg/m ³)
P2_A2C	Lourosa	Santa Maria da Feira	Aveiro	48
P52_A52C	União das freguesias de Oliveira de Azeméis, Santiago de Riba-Ul, UI, Macinhata da Seixa e Madail	Oliveira de Azeméis	Aveiro	60
P56_A56C	União das freguesias de Santa Maria da Feira, Travanca, Sanfins e Espargo	Santa Maria da Feira	Aveiro	52
P57_A57C	São João da Madeira	São João da Madeira	Aveiro	47
P61_A61F	Silvalde	Espinho	Aveiro	53
P63_A63B	União das freguesias de Santa Maria da Feira, Travanca, Sanfins e Espargo	Santa Maria da Feira	Aveiro	56
P112_A112E	União das freguesias da Póvoa de Varzim, Beiriz e Argvai	Póvoa de Varzim	Porto	58

Locais de Monitorização	Freguesia	Município	Distrito	Média [O ₃] (µg/m ³)
P116_A116E	Azurara	Vila do Conde	Porto	52
P134_A134F	Mindelo	Vila do Conde	Porto	41
P3_A3E	União das freguesias de Gulpilhares e Valadares	Vila Nova de Gaia	Porto	56
P35_A35C	União das freguesias de Custóias, Leça do Balio e Guifões	Matosinhos	Porto	46
P37_A37C	Rio Tinto	Gondomar	Porto	41
P4_A4E	União das freguesias de Serzedo e Perosinho	Vila Nova de Gaia	Porto	51
P42_A42E	União das freguesias de Gondomar (São Cosme), Valbom e Jovim	Gondomar	Porto	48
P51_A51F	Cidade da Maia	Maia	Porto	40
P55_A55E	União das freguesias de Aldoar, Foz do Douro e Nevogilde	Porto	Porto	44
P58_A58F	Ermesinde	Valongo	Porto	46
P59_A59E	União das freguesias de Santa Marinha e São Pedro da Afurada	Vila Nova de Gaia	Porto	47
P62_A62F	Avintes	Vila Nova de Gaia	Porto	44
P64_A64E	Milheirós	Maia	Porto	33
P65_A65F	União das freguesias de Perafita, Lavra e Santa Cruz do Bispo	Matosinhos	Porto	54
P66_A66F	União das freguesias de Custóias, Leça do Balio e Guifões	Matosinhos	Porto	44
P67_A67F	União das freguesias de Custóias, Leça do Balio e Guifões	Matosinhos	Porto	49
P68_A68F	União das freguesias de Lordelo do Ouro e Massarelos	Porto	Porto	45
P69_A69E	Paranhos	Porto	Porto	42
P70_A70E	União das freguesias de Aldoar, Foz do Douro e Nevogilde	Porto	Porto	52
P71_A71E	Paranhos	Porto	Porto	46
P72_A72F	Bonfim	Porto	Porto	39
P74_A74F	União das freguesias de Matosinhos e Leça da Palmeira	Matosinhos	Porto	35
P75_A75F	União das freguesias de São Mamede de Infesta e Senhora da Hora	Matosinhos	Porto	42
P76_A76B	Cidade da Maia	Maia	Porto	57
P77_A77F	Moreira	Maia	Porto	58

Na Tabela 27 são apresentadas as concentrações de O₃, obtidas nas campanhas realizadas nos distritos abrangidos, total ou parcialmente, pela Aglomeração Porto Litoral.

Tabela 27: Concentração de O₃ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Porto Litoral por distrito.

Distrito	n.º locais	Média [O ₃] (µg/m ³)	Máximo [O ₃] (µg/m ³)	Mínimo [O ₃] (µg/m ³)
Aveiro	6	53	60	47
Porto	26	46	58	33

BENZENO (C₆H₆)

O Decreto-Lei n.º 102/2010 fixa o valor-limite e os limiares de avaliação de Benzeno (C₆H₆) no ar ambiente para proteção da saúde humana (Tabela 28).

Tabela 28: Valor-limite e limiares de avaliação para a proteção da saúde humana relativo ao Benzeno (C₆H₆) no ar ambiente, estabelecido no Decreto-Lei n.º 102/2010.

Indicador	Período de referência	Valor
Valor-limite anual	Ano civil	5 µg/m ³
Limiar superior de avaliação	Ano civil	3,5 µg/m ³
Limiar inferior de avaliação	Ano civil	2 µg/m ³

Nota: O valor-limite aplica-se às concentrações medidas no ar ambiente, avaliadas de acordo com o método de referência e os critérios de qualidade de dados definidos no Decreto-Lei n.º 102/2010.

ZONA NORTE INTERIOR

Na Zona Norte Interior foram definidos 6 locais de monitorização, nas capitais de distrito, junto das duas Estações de Monitorização de qualidade do Ar (Douro Interior e Santa Combinha) e em Chaves e Vila Nova de Foz Côa. Na Figura 17 é apresentada a distribuição espacial dos locais de monitorização de C_6H_6 definidos para caracterizar a Zona Norte Interior.

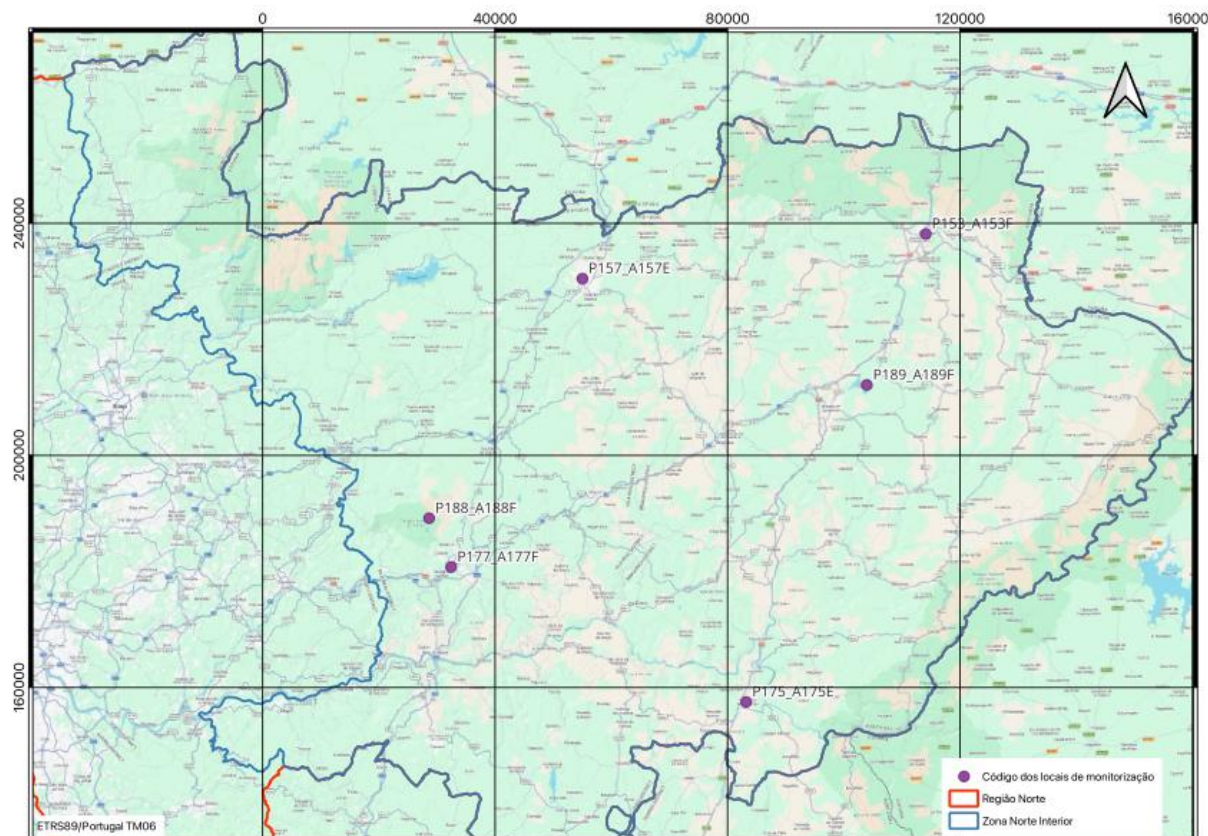


Figura 17: Locais de monitorização de C_6H_6 definidos para caracterizar a Zona Norte Interior.

Na Tabela 29 é apresentada a concentração média de C_6H_6 , obtida em cada uma das duas campanhas realizadas na Zona Norte Interior.

Na primeira campanha de monitorização a concentração média obtida foi inferior à obtida na 2.ª campanha na totalidade dos locais avaliados. Na 2.ª campanha, a concentração média obtida foi inferior a $2 \mu g/m^3$ (limiar inferior de avaliação).

Na Figura 18 é apresentada a concentração média de C_6H_6 (obtida por cálculo das duas campanhas) nos locais definidos para caracterizar a Zona Norte Interior.

Tabela 29: Concentração média de C_6H_6 obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Interior.

Locais de Monitorização	1ª campanha			2ª campanha			Média*
	Data de início	Data de fim	$[C_6H_6]$ ($\mu g/m^3$)	Data de início	Data de fim	$[C_6H_6]$ ($\mu g/m^3$)	$[C_6H_6]$ ($\mu g/m^3$)
P157_A157E	02-09-2025	17-09-2025	0,59	26-11-2025	15-12-2025	1,60	1,09
P189_A189F	04-09-2025	19-09-2025	<0,38	28-11-2025	17-12-2025	0,32	0,35
P175_A175E	02-09-2025	17-09-2025	0,43	26-11-2025	15-12-2025	0,79	0,61

Locais de Monitorização	1ª campanha			2ª campanha			Média*
	Data de início	Data de fim	[C ₆ H ₆] (µg/m³)	Data de início	Data de fim	[C ₆ H ₆] (µg/m³)	[C ₆ H ₆] (µg/m³)
P177_A177F	03-09-2025	18-09-2025	0,72	27-11-2025	16-12-2025	1,80	1,26
P188_A188F	03-09-2025	18-09-2025	<0,37	27-11-2025	16-12-2025	0,84	0,61
P153_A153F	02-09-2025	17-09-2025	0,49	26-11-2025	15-12-2025	1,50	1,00

*Para efeitos de cálculo estatístico, os resultados analíticos inferiores ao Limite de Quantificação (LQ) foram assumidos como sendo iguais ao próprio limite. Esta assunção metodológica reflete uma abordagem conservadora, sendo suscetível de introduzir uma ligeira sobrestimação

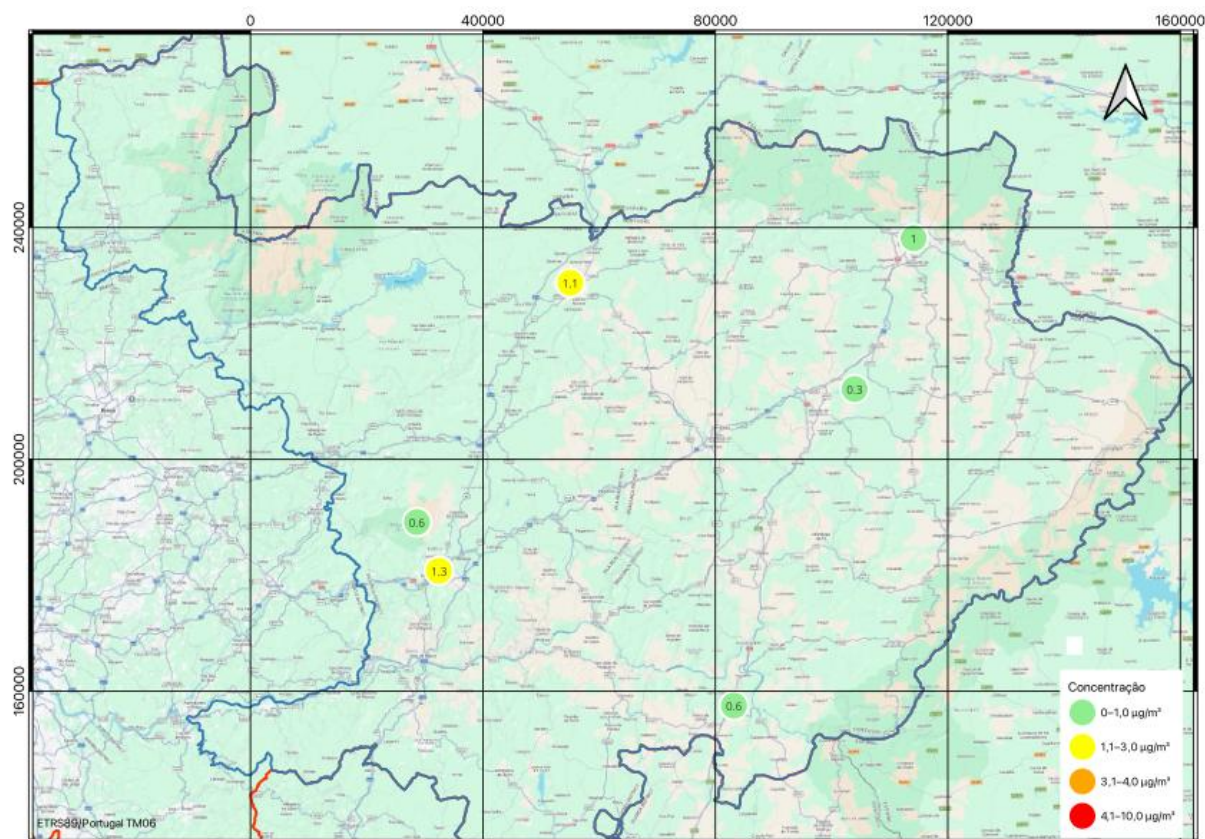


Figura 18: Concentração média de C₆H₆, obtida por cálculo das duas campanhas, nos locais definidos para caracterizar a Zona Norte Interior.

Na Tabela 30 é apresentada a concentração média de C₆H₆, obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Interior, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização. Na Tabela 31 é apresentada a concentração de C₆H₆ obtida por distrito.

Tabela 30: Concentração média de C₆H₆ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Interior, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização.

Locais de Monitorização	Freguesia	Município	Distrito	Média* [C ₆ H ₆] (µg/m³)
P189_A189F	União das freguesias de Podence e Santa Combinha	Macedo de Cavaleiros	Bragança	0,35
P153_A153F	União das freguesias de Sé, Santa Maria e Meixedo	Bragança	Bragança	1,00
P175_A175E	Vila Nova de Foz Côa	Vila Nova de Foz Côa	Guarda	0,61
P157_A157E	Santa Maria Maior	Chaves	Vila Real	1,09
P177_A177F	Vila Real	Vila Real	Vila Real	1,26
P188_A188F	União das freguesias de Borbela e Lamas de Olo	Vila Real	Vila Real	0,61

* Para efeitos de cálculo estatístico, os resultados analíticos inferiores ao Limite de Quantificação (LQ) foram assumidos como sendo iguais ao próprio limite. Esta assunção metodológica reflete uma abordagem conservadora, sendo suscetível de introduzir uma ligeira sobrestimação nos valores finais apurados.

Tabela 31: Concentração de C_6H_6 obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Interior por distrito.

Distrito	n.º locais	Média* [C_6H_6] ($\mu g/m^3$)	Máximo [C_6H_6] ($\mu g/m^3$)	Mínimo [C_6H_6] ($\mu g/m^3$)
Bragança	2	0,7	1,0	0,3
Guarda	1	0,6	0,6	0,6
Vila Real	3	1,0	1,3	0,6

* Para efeitos de cálculo estatístico, os resultados analíticos inferiores ao Limite de Quantificação (LQ) foram assumidos como sendo iguais ao próprio limite. Esta assunção metodológica reflete uma abordagem conservadora, sendo suscetível de introduzir uma ligeira sobrestimação nos valores finais apurados.

ZONA NORTE LITORAL

Na Zona Norte Litoral foram definidos 3 locais de monitorização, nomeadamente junto da Estação de Monitorização de qualidade do Ar (Minho - Lima), em Viana do Castelo e em Vila do Conde.

Na Figura 19 é apresentada a distribuição espacial dos locais de monitorização de C_6H_6 definidos para caracterizar a Zona Norte Litoral.

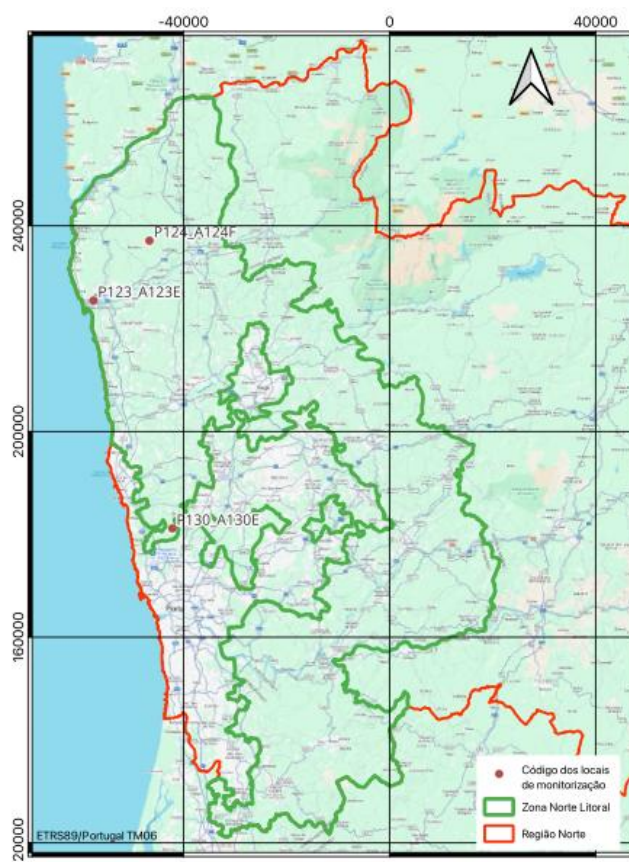


Figura 19: Locais de monitorização de C_6H_6 definidos para caracterizar a Zona Norte Litoral.

Na Tabela 32 é apresentada a concentração média de C_6H_6 , obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Litoral.

A concentração média obtida foi inferior a $2 \mu g/m^3$ (limiar inferior de avaliação) em todos os locais monitorizados.

Na Figura 20 é apresentada a concentração média de C_6H_6 (obtida por cálculo das duas campanhas) nos locais definidos para caracterizar a Zona Norte Litoral.

Tabela 32: Concentração média de C_6H_6 obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Litoral.

Locais de Monitorização	1ª campanha			2ª campanha			Média*
	Data de início	Data de fim	[C_6H_6] ($\mu g/m^3$)	Data de início	Data de fim	[C_6H_6] ($\mu g/m^3$)	[C_6H_6] ($\mu g/m^3$)
P123_A123E	02-09-2025	17-09-2025	0,67	26-11-2025	15-12-2025	1,40	1,03

Locais de Monitorização	1ª campanha			2ª campanha			Média*
	Data de início	Data de fim	[C ₆ H ₆] (µg/m³)	Data de início	Data de fim	[C ₆ H ₆] (µg/m³)	[C ₆ H ₆] (µg/m³)
P124_A124F	02-09-2025	17-09-2025	<0,37	26-11-2025	15-12-2025	0,48	0,43
P130_A130E	04-09-2025	18-09-2025	<0,36	27-11-2025	16-12-2025	0,70	0,53

*Para efeitos de cálculo estatístico, os resultados analíticos inferiores ao Limite de Quantificação (LQ) foram assumidos como sendo iguais ao próprio limite. Esta assunção metodológica reflete uma abordagem conservadora, sendo suscetível de introduzir uma ligeira sobrestimação.



Figura 20: Concentração média de C₆H₆, obtida por cálculo das duas campanhas, nos locais definidos para caracterizar a Zona Norte Litoral.

Na Tabela 33 é apresentada a concentração média de C₆H₆, obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Litoral, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização e na Tabela 34 é apresentada a concentração de C₆H₆ obtida por distrito.

Tabela 33: Concentração média de C₆H₆ obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Litoral, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização.

Locais de Monitorização	Freguesia	Município	Distrito	Média* [C ₆ H ₆] (µg/m³)
P123_A123E	União das freguesias de Viana do Castelo (Santa Maria Maior e Monserrate) e Meadela	Viana do Castelo	Viana do Castelo	1,03
P124_A124F	Montaria	Viana do Castelo	Viana do Castelo	0,43
P130_A130E	Guilhabreu	Vila do Conde	Porto	0,53

*Para efeitos de cálculo estatístico, os resultados analíticos inferiores ao Limite de Quantificação (LQ) foram assumidos como sendo iguais ao próprio limite. Esta assunção metodológica reflete uma abordagem conservadora, sendo suscetível de introduzir uma ligeira sobrestimação.

Tabela 34: Concentração de C_6H_6 obtida nas campanhas realizadas na Zona Norte Litoral por distrito.

Distrito	n.º locais	Média* [C_6H_6] ($\mu g/m^3$)	Máximo [C_6H_6] ($\mu g/m^3$)	Mínimo [C_6H_6] ($\mu g/m^3$)
Viana do Castelo	2	0,7	1,0	0,4
Porto	1	0,5	0,5	0,5

*Para efeitos de cálculo estatístico, os resultados analíticos inferiores ao Limite de Quantificação (LQ) foram assumidos como sendo iguais ao próprio limite. Esta assunção metodológica reflete uma abordagem conservadora, sendo suscetível de introduzir uma ligeira sobrestimação.

AGLOMERAÇÃO ENTRE DOURO E MINHO

Na Aglomeração Entre Douro e Minho foram definidos 14 locais de monitorização, nomeadamente junto das seis Estações de Monitorização de qualidade do Ar existentes na Aglomeração Entre Douro e Minho (Burgães - Santo Tirso; Cónego Dr. Manuel Faria – Azurém; Frei Bartolomeu Mártires - S. Vitor; Frossos – Braga; Paços de Ferreira; Padre Moreira Neves - Castelões de Cepeda), assim como em quatro locais na cidade de Braga.

Na Figura 21 é apresentada a distribuição espacial dos locais de monitorização de C_6H_6 definidos para caracterizar a Aglomeração Entre Douro e Minho.



Figura 21: Locais de monitorização de C_6H_6 definidos para caracterizar a Aglomeração Entre Douro e Minho.

Na Tabela 35 é apresentada a concentração média de C_6H_6 , obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Entre Douro e Minho.

Na primeira campanha, em todos os locais de monitorização, a concentração média obtida foi inferior à obtida na 2.^a campanha.

A concentração obtida por cálculo das duas campanhas foi inferior a $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (limiar inferior de avaliação) em todos os locais monitorizados.

Na Figura 22 é apresentada a concentração média de C_6H_6 (obtida por cálculo das duas campanhas) nos locais definidos para caracterizar a Aglomeração Entre Douro e Minho.

Tabela 35: Concentração média de C_6H_6 obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Entre Douro e Minho.

Locais de Monitorização	1. ^a campanha			2. ^a campanha			Média*
	Data de início	Data de fim	[C_6H_6] ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Data de início	Data de fim	[C_6H_6] ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
P53_A53F	04-09-2025	19-09-2025	0,59	28-11-2025	17-12-2025	1,40	0,99
P88_A88E	02-09-2025	17-09-2025	0,71	27-11-2025	15-12-2025	1,50	1,10
P89_A89E	03-09-2025	17-09-2025	0,95	27-11-2025	15-12-2025	1,70	1,32
P94_A94E	04-09-2025	18-09-2025	0,94	27-11-2025	15-12-2025	1,90	1,42
P96_A96E	04-09-2025	18-09-2025	0,98	26-11-2025	17-12-2025	1,50	1,24
P101_A101F	03-09-2025	18-09-2025	0,62	27-11-2025	16-12-2025	1,20	0,91
P105_A105F	03-09-2025	18-09-2025	0,71	27-11-2025	16-12-2025	1,60	1,15
P113_A113E	03-09-2025	18-09-2025	0,70	27-11-2025	16-12-2025	1,50	1,10
P118_A118E	03-09-2025	17-09-2025	0,55	26-11-2025	15-12-2025	1,50	1,02
P120_A120E	02-09-2025	17-09-2025	0,36	26-11-2025	15-12-2025	0,93	0,64
P121_A121F	03-09-2025	17-09-2025	0,65	26-11-2025	15-12-2025	2,30	1,47
P126_A126E	03-09-2025	18-09-2025	0,63	27-11-2025	16-12-2025	1,30	0,96
P132_A132F	04-09-2025	18-09-2025	0,42	27-11-2025	16-12-2025	1,20	0,81
P133_A133F	02-09-2025	17-09-2025	0,54	26-11-2025	15-12-2025	1,50	1,02

*Para efeitos de cálculo estatístico, os resultados analíticos inferiores ao Limite de Quantificação (LQ) foram assumidos como sendo iguais ao próprio limite. Esta assunção metodológica reflete uma abordagem conservadora, sendo suscetível de introduzir uma ligeira sobrestimação.

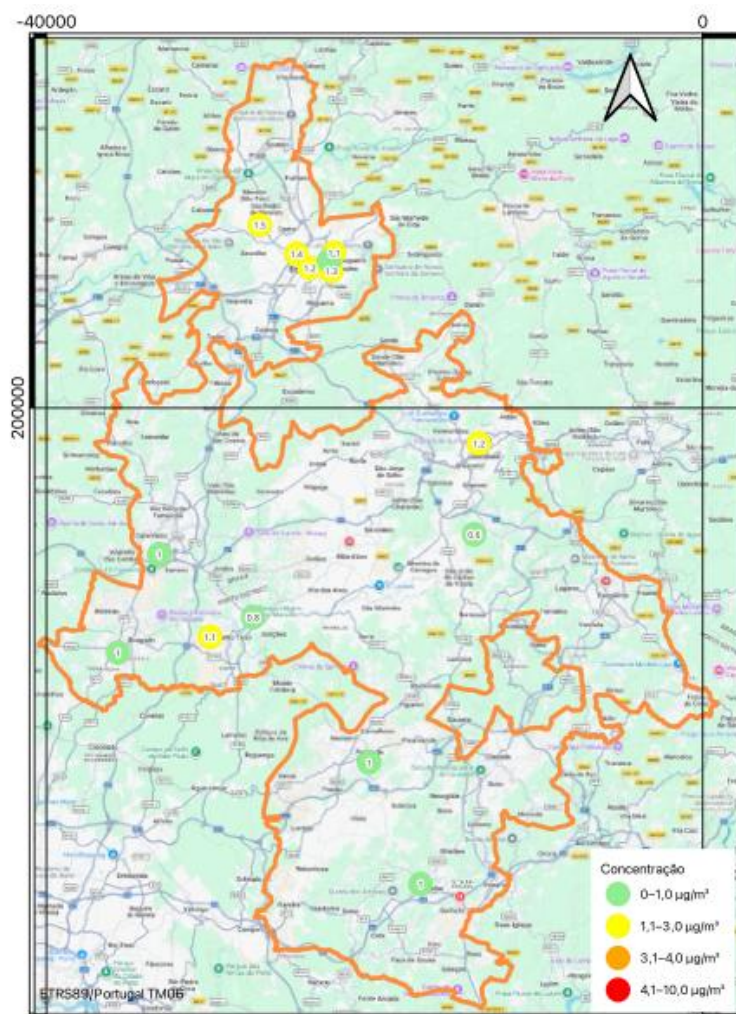


Figura 22: Concentração média de C_6H_6 , obtida por cálculo das duas campanhas, nos locais definidos para caracterizar a Aglomeração Entre Douro e Minho.

Na Tabela 36 é apresentada a concentração média de C_6H_6 , obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Entre Douro e Minho, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização. As concentrações mais elevadas foram obtidas na cidade de Braga.

Na Tabela 37 é apresentada a concentração de C_6H_6 obtida por distrito.

Tabela 36: Concentração média de C_6H_6 obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Entre Douro e Minho, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização.

Locais de Monitorização	Freguesia	Município	Distrito	Média* [C_6H_6] ($\mu g/m^3$)
P88_A88E	Braga (São Vítor)	Braga	Braga	1,10
P89_A89E	Braga (São Vítor)	Braga	Braga	1,32
P94_A94E	Braga (São Vicente)	Braga	Braga	1,42
P96_A96E	União das freguesias de Braga (São José de São Lázaro e São João do Souto)	Braga	Braga	1,24
P101_A101F	Braga (São Vítor)	Braga	Braga	0,91
P105_A105F	Azurém	Guimarães	Braga	1,15
P118_A118E	União das freguesias de Vila Nova de Famalicão e Calendário	Vila Nova de Famalicão	Braga	1,02
P120_A120E	União das freguesias de Tabuadelo e São Faustino	Guimarães	Braga	0,64
P121_A121F	União das freguesias de Merelim (São Paio), Panoias e Parada de Tibães	Braga	Braga	1,47
P53_A53F	Paredes	Paredes	Porto	0,99

Locais de Monitorização	Freguesia	Município	Distrito	Média* [C ₆ H ₆] (µg/m ³)
P113_A113E	União das freguesias de Santo Tirso, Couto (Santa Cristina e São Miguel) e Burgães	Santo Tirso	Porto	1,10
P126_A126E	União das freguesias de Bougado (São Martinho e Santiago)	Trofa	Porto	0,96
P132_A132F	União das freguesias de Santo Tirso, Couto (Santa Cristina e São Miguel) e Burgães	Santo Tirso	Porto	0,81
P133_A133F	Paços de Ferreira	Paços de Ferreira	Porto	1,02

*Para efeitos de cálculo estatístico, os resultados analíticos inferiores ao Limite de Quantificação (LQ) foram assumidos como sendo iguais ao próprio limite. Esta assunção metodológica reflete uma abordagem conservadora, sendo suscetível de introduzir uma ligeira sobrestimação.

Tabela 37: Concentração de C₆H₆ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Entre Douro e Minho por distrito.

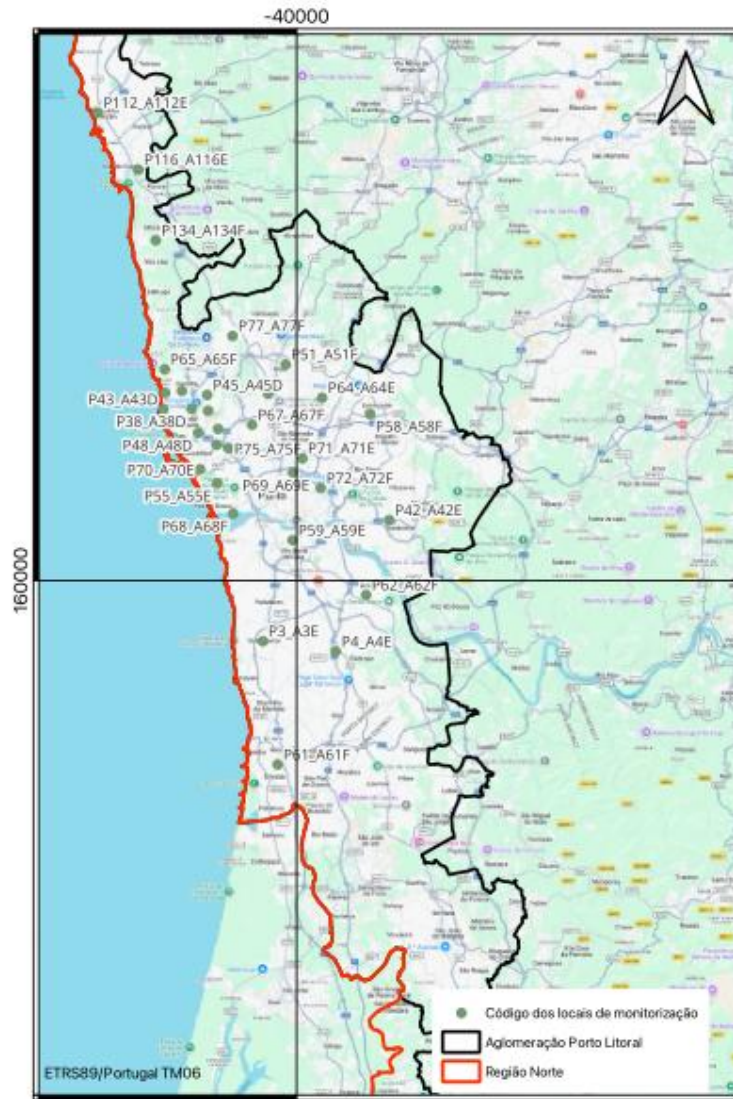
Distrito	n.º locais	Média* [C ₆ H ₆] (µg/m ³)	Máximo [C ₆ H ₆] (µg/m ³)	Mínimo [C ₆ H ₆] (µg/m ³)
Braga	9	1,1	1,5	0,6
Porto	5	1,0	1,1	0,8

*Para efeitos de cálculo estatístico, os resultados analíticos inferiores ao Limite de Quantificação (LQ) foram assumidos como sendo iguais ao próprio limite. Esta assunção metodológica reflete uma abordagem conservadora, sendo suscetível de introduzir uma ligeira sobrestimação.

AGLOMERAÇÃO PORTO LITORAL

Na Aglomeração Porto Litoral foram definidos 33 locais de monitorização, nomeadamente junto das 13 Estações de Monitorização de qualidade do Ar existentes na Aglomeração Porto Litoral (Anta – Espinho; Avintes; Custóias – Matosinhos; D. Manuel II – Vermoim; Ermesinde – Valongo; Francisco Sá Carneiro – Campanha; João Gomes Laranjo - S. Hora; Leça do Balio – Matosinhos; Meco – Perafita; Mindelo - Vila do Conde; Seara – Matosinhos; Sobreiras - Lordelo do Ouro; Vila Nova da Telha - Maia). Foram, também, definidos: 1 local em Matosinhos, 6 no Porto e 4 em Vila Nova de Gaia.

Na Figura 23 é apresentada a distribuição espacial dos locais de monitorização de C₆H₆ definidos para caracterizar a Aglomeração Porto Litoral.



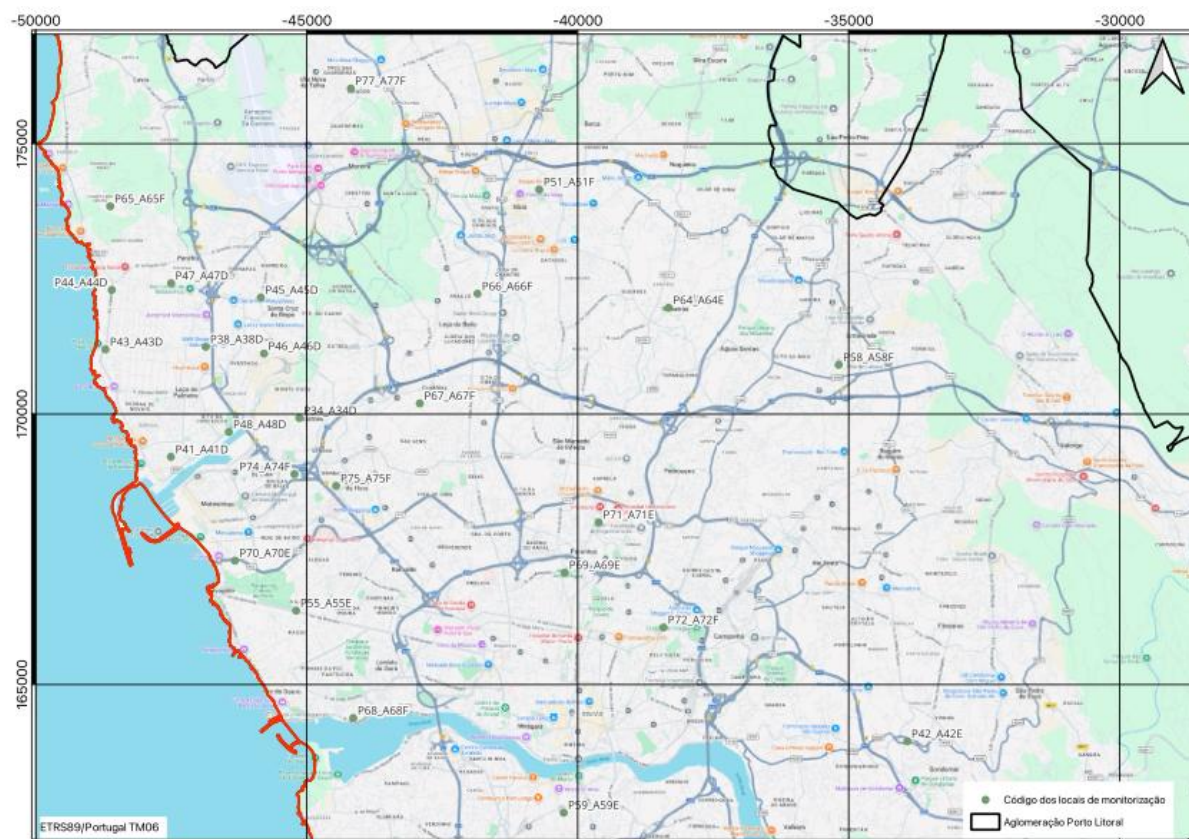


Figura 23: Locais de monitorização de C₆H₆ definidos para caracterizar a Aglomeração Porto Litoral.

Na Tabela 38 é apresentada a concentração média de C₆H₆, obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Porto Litoral.

Com exceção de um único ponto de amostragem, as concentrações médias registadas na 1.^a campanha revelaram-se sistematicamente inferiores às verificadas na 2.^a campanha.

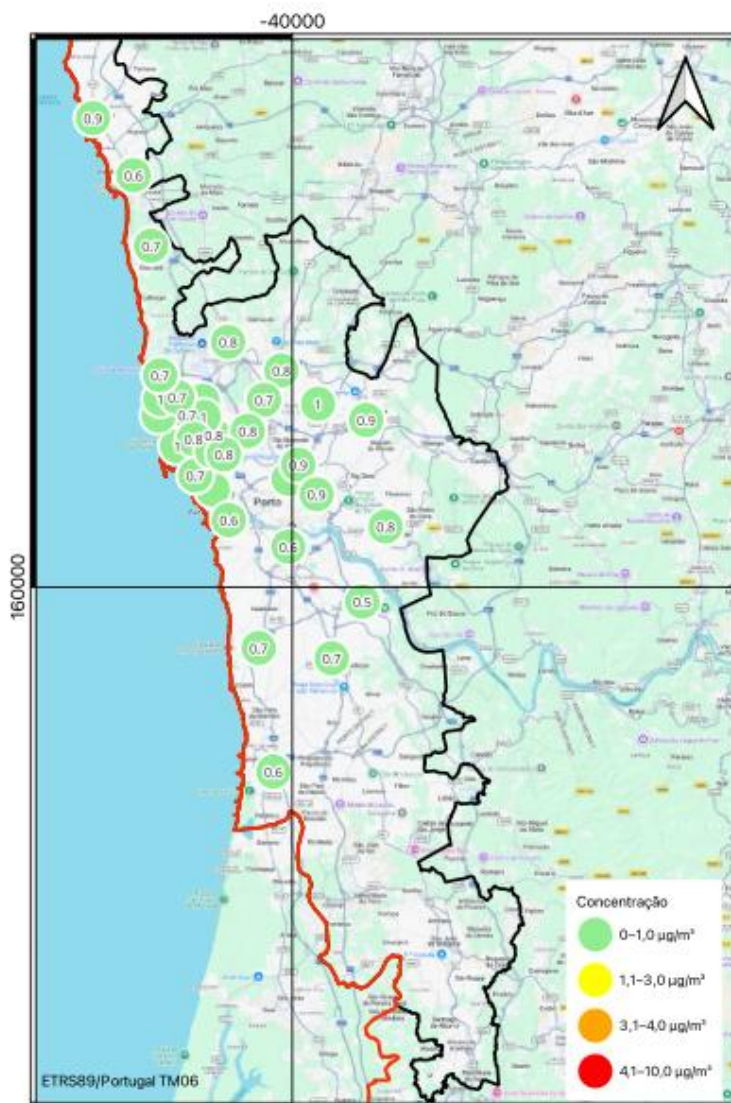
A concentração obtida por cálculo das duas campanhas foi inferior a 2 µg/m³ (limiar inferior de avaliação) em todos os locais monitorizados.

Na Figura 24 é apresentada a concentração média de C₆H₆ (obtida por cálculo das duas campanhas) nos locais definidos para caracterizar a Aglomeração Porto Litoral.

Tabela 38: Concentração média de C₆H₆ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Porto Litoral.

Locais de Monitorização	1ª campanha			2ª campanha			Média [C ₆ H ₆] (µg/m ³)
	Data de início	Data de fim	[C ₆ H ₆] (µg/m ³)	Data de início	Data de fim	[C ₆ H ₆] (µg/m ³)	
P3_A3E	02-09-2025	17-09-2025	0,59	26-11-2025	15-12-2025	0,77	0,68
P4_A4E	02-09-2025	17-09-2025	0,50	26-11-2025	15-12-2025	0,97	0,74
P34_A34D	04-09-2025	18-09-2025	0,61	27-11-2025	16-12-2025	0,94	0,77
P38_A38D	03-09-2025	18-09-2025	0,54	27-11-2025	16-12-2025	0,92	0,73
P41_A41D	03-09-2025	18-09-2025	0,88	27-11-2025	16-12-2025	1,20	1,04
P42_A42E	02-09-2025	17-09-2025	0,58	26-11-2025	15-12-2025	1,00	0,79
P43_A43D	03-09-2025	18-09-2025	0,79	27-11-2025	16-12-2025	0,81	0,80
P44_A44D	03-09-2025	18-09-2025	1,04	27-11-2025	16-12-2025	0,95	0,99
P45_A45D	03-09-2025	18-09-2025	0,65	27-11-2025	16-12-2025	1,20	0,92
P46_A46D	03-09-2025	18-09-2025	1,08	27-11-2025	16-12-2025	0,95	1,02
P47_A47D	03-09-2025	18-09-2025	0,52	27-11-2025	16-12-2025	0,87	0,69
P48_A48D	04-09-2025	18-09-2025	0,64	27-11-2025	16-12-2025	0,95	0,79
P51_A51F	04-09-2025	19-09-2025	0,76	28-11-2025	17-12-2025	0,93	0,85
P55_A55E	04-09-2025	18-09-2025	0,56	26-11-2025	15-12-2025	0,97	0,76

Locais de Monitorização	1ª campanha			2ª campanha			Média
	Data de início	Data de fim	[C ₆ H ₆] (µg/m³)	Data de início	Data de fim	[C ₆ H ₆] (µg/m³)	[C ₆ H ₆] (µg/m³)
P58_A58F	04-09-2025	19-09-2025	0,70	28-11-2025	17-12-2025	1,10	0,90
P59_A59E	02-09-2025	17-09-2025	0,46	26-11-2025	15-12-2025	0,76	0,61
P61_A61F	02-09-2025	17-09-2025	0,47	26-11-2025	15-12-2025	0,82	0,64
P62_A62F	02-09-2025	17-09-2025	0,49	---	---	---	0,49
P64_A64E	04-09-2025	19-09-2025	0,76	28-11-2025	17-12-2025	1,20	0,98
P65_A65F	03-09-2025	18-09-2025	0,55	27-11-2025	16-12-2025	0,76	0,65
P66_A66F	03-09-2025	18-09-2025	0,46	27-11-2025	16-12-2025	0,88	0,67
P67_A67F	04-09-2025	19-09-2025	0,68	28-11-2025	16-12-2025	1,00	0,84
P68_A68F	03-09-2025	17-09-2025	0,56	27-11-2025	16-12-2025	0,68	0,62
P69_A69E	04-09-2025	18-09-2025	0,68	26-11-2025	15-12-2025	1,10	0,89
P70_A70E	04-09-2025	18-09-2025	0,60	27-11-2025	16-12-2025	0,72	0,66
P71_A71E	03-09-2025	17-09-2025	0,64	27-11-2025	15-12-2025	1,10	0,87
P72_A72F	03-09-2025	18-09-2025	0,63	27-11-2025	16-12-2025	1,10	0,86
P74_A74F	03-09-2025	18-09-2025	0,48	27-11-2025	16-12-2025	0,98	0,73
P75_A75F	04-09-2025	18-09-2025	0,58	27-11-2025	16-12-2025	0,92	0,75
P77_A77F	03-09-2025	18-09-2025	0,57	27-11-2025	16-12-2025	0,99	0,78
P112_A112E	03-09-2025	18-09-2025	0,43	27-11-2025	16-12-2025	1,40	0,91
P116_A116E	02-09-2025	17-09-2025	0,40	26-11-2025	15-12-2025	0,77	0,59
P134_A134F	02-09-2025	17-09-2025	0,52	26-11-2025	15-12-2025	0,79	0,66



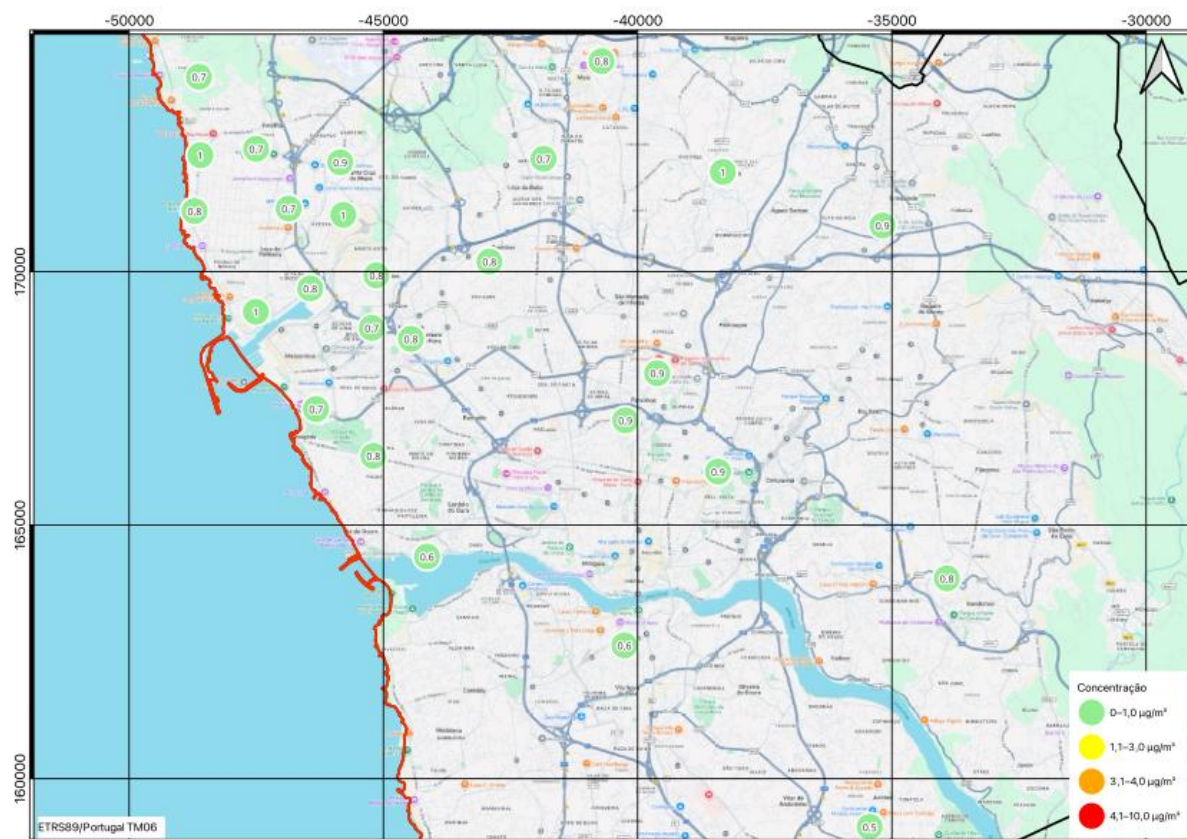


Figura 24: Concentração média de C_6H_6 , obtida por cálculo das duas campanhas, nos locais definidos para caracterizar a Aglomeração Porto Litoral.

Na Tabela 39 é apresentada a concentração média de C_6H_6 , obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Porto Litoral.

Na Tabela 40 é apresentada a concentração de C_6H_6 obtida por distrito.

Tabela 39: Concentração média de C_6H_6 obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Porto Litoral, com identificação do enquadramento administrativo do local de monitorização.

Locais de Monitorização	Freguesia	Município	Distrito	Média [C_6H_6] ($\mu g/m^3$)
P61_A61F	Silvalde	Espinho	Aveiro	0,64
P3_A3E	União das freguesias de Gulpilhares e Valadares	Vila Nova de Gaia	Porto	0,68
P4_A4E	União das freguesias de Serzedo e Perosinho	Vila Nova de Gaia	Porto	0,74
P34_A34D	União das freguesias de Custóias, Leça do Balio e Guifões	Matosinhos	Porto	0,77
P38_A38D	União das freguesias de Matosinhos e Leça da Palmeira	Matosinhos	Porto	0,73
P41_A41D	União das freguesias de Matosinhos e Leça da Palmeira	Matosinhos	Porto	1,04
P42_A42E	União das freguesias de Gondomar (São Cosme), Valbom e Jovim	Gondomar	Porto	0,79
P43_A43D	União das freguesias de Matosinhos e Leça da Palmeira	Matosinhos	Porto	0,80
P44_A44D	União das freguesias de Perafita, Lavra e Santa Cruz do Bispo	Matosinhos	Porto	0,99
P45_A45D	União das freguesias de Perafita, Lavra e Santa Cruz do Bispo	Matosinhos	Porto	0,92
P46_A46D	União das freguesias de Perafita, Lavra e Santa Cruz do Bispo	Matosinhos	Porto	1,02
P47_A47D	União das freguesias de Perafita, Lavra e Santa Cruz do Bispo	Matosinhos	Porto	0,69
P48_A48D	União das freguesias de Matosinhos e Leça da Palmeira	Matosinhos	Porto	0,79
P51_A51F	Cidade da Maia	Maia	Porto	0,85
P55_A55E	União das freguesias de Aldoar, Foz do Douro e Nevogilde	Porto	Porto	0,76
P58_A58F	Ermesinde	Valongo	Porto	0,90
P59_A59E	União das freguesias de Santa Marinha e São Pedro da Afurada	Vila Nova de Gaia	Porto	0,61
P62_A62F	Avintes	Vila Nova de Gaia	Porto	0,49
P64_A64E	Milheirós	Maia	Porto	0,98

Locais de Monitorização	Freguesia	Município	Distrito	Média [C ₆ H ₆] (µg/m ³)
P65_A65F	União das freguesias de Perafita, Lavra e Santa Cruz do Bispo	Matosinhos	Porto	0,65
P66_A66F	União das freguesias de Custóias, Leça do Balio e Guifões	Matosinhos	Porto	0,67
P67_A67F	União das freguesias de Custóias, Leça do Balio e Guifões	Matosinhos	Porto	0,84
P68_A68F	União das freguesias de Lordelo do Ouro e Massarelos	Porto	Porto	0,62
P69_A69E	Paranhos	Porto	Porto	0,89
P70_A70E	União das freguesias de Aldoar, Foz do Douro e Nevogilde	Porto	Porto	0,66
P71_A71E	Paranhos	Porto	Porto	0,87
P72_A72F	Bonfim	Porto	Porto	0,86
P74_A74F	União das freguesias de Matosinhos e Leça da Palmeira	Matosinhos	Porto	0,73
P75_A75F	União das freguesias de São Mamede de Infesta e Senhora da Hora	Matosinhos	Porto	0,75
P77_A77F	Moreira	Maia	Porto	0,78
P112_A112E	União das freguesias da Póvoa de Varzim, Beiriz e Argivai	Póvoa de Varzim	Porto	0,91
P116_A116E	Azurara	Vila do Conde	Porto	0,59
P134_A134F	Mindelo	Vila do Conde	Porto	0,66

Tabela 40: Concentração de C₆H₆ obtida nas campanhas realizadas na Aglomeração Porto Litoral por distrito.

Distrito	n.º locais	Média [C ₆ H ₆] (µg/m ³)	Máximo [C ₆ H ₆] (µg/m ³)	Mínimo [C ₆ H ₆] (µg/m ³)
Aveiro	1	0,6	0,6	0,6
Porto	32	0,8	1,0	0,5

DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)

O Decreto-Lei n.º 102/2010 fixa os valores-limite e limiares de avaliação de dióxido de enxofre (SO₂) no ar ambiente para proteção da saúde humana (Tabela 41).

Tabela 41: Valores-limite e limiares de avaliação para a proteção da saúde humana relativos ao dióxido de enxofre (SO₂) no ar ambiente, estabelecido no Decreto-Lei n.º 102/2010.

Indicador	Período de referência	Valor	Observações
Valor-limite diário	Um dia	125 µg/m ³	A não exceder mais de 3 vezes por ano civil
Limiar superior de avaliação	Um dia	75 µg/m ³	60% do valor-limite
Limiar inferior de avaliação	Um dia	50 µg/m ³	40% do valor-limite

Nota: Os valores-limite aplicam-se às concentrações medidas no ar ambiente, avaliadas de acordo com o método de referência e os critérios de qualidade de dados definidos no Decreto-Lei n.º 102/2010.

Na Região Norte foram definidos 24 locais de monitorização, 22 locais de monitorização coincidentes com as Estações de Monitorização de Qualidade do Ar da Região Norte, 1 local em Vila Real e outro em Bragança.

Na Figura 25 é apresentada a distribuição espacial dos locais de monitorização de SO₂ definidos para caracterizar a Região Norte.

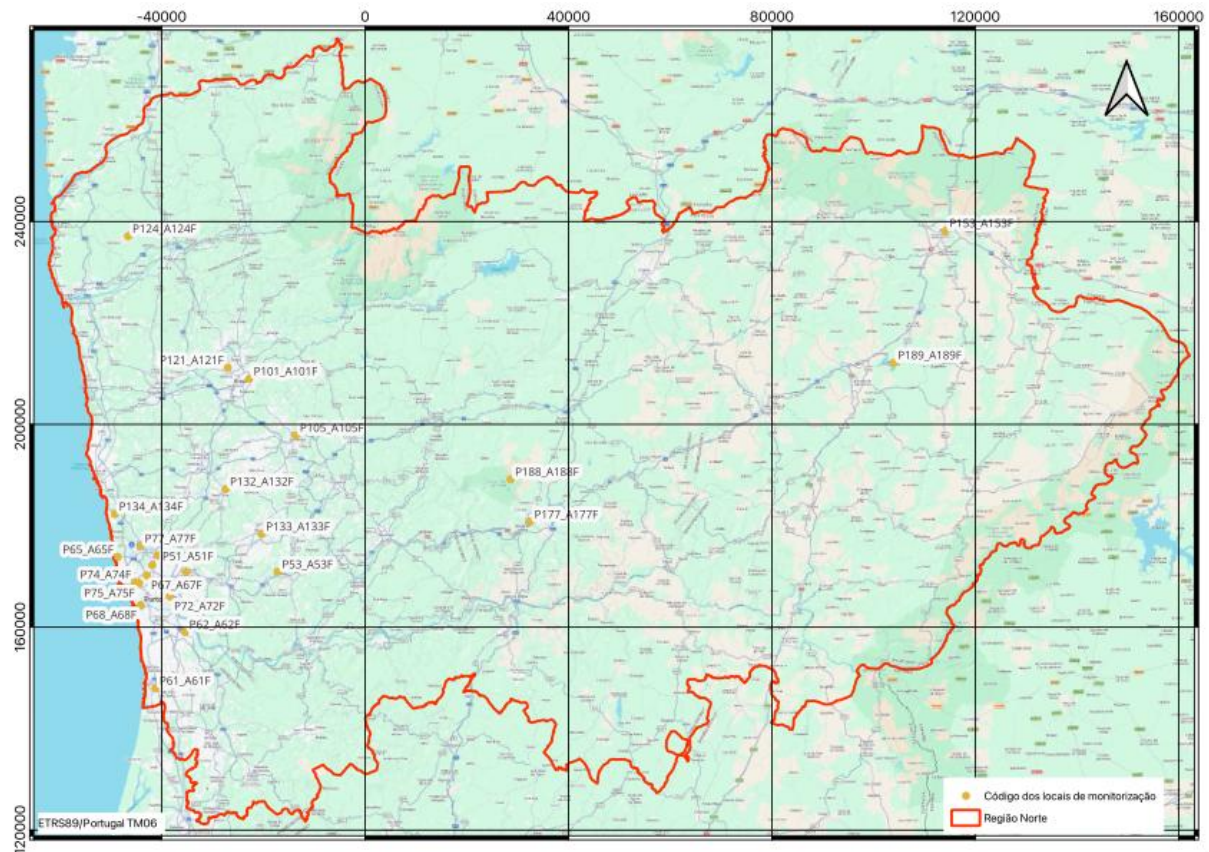


Figura 25: Locais de monitorização de SO₂ definidos para caracterizar a Região Norte.

Na Tabela 42 é apresentada a concentração média de SO₂, obtida nas campanhas realizadas na Região Norte. Apenas num local se verificou uma concentração média de SO₂ superior ao limite de quantificação do método de determinação (2,3 µg/m³), nomeadamente junto da Estação de Monitorização da Qualidade do Ar Sobreiras-Lordelo do Ouro a concentração média de SO₂ determinada foi superior ao limite de quantificação, ainda assim foi muito reduzida (< 10 µg/m³).

Tabela 42: Concentração média de SO₂ obtida nas campanhas realizadas na Região Norte.

Locais de Monitorização	1ª campanha			2ª campanha		
	Data de início	Data de fim	[SO ₂] (µg/m ³)	Data de início	Data de fim	[SO ₂] (µg/m ³)
P51_A51F	04-09-2025	19-09-2025	<2,96	28-11-2025	17-12-2025	<2,32
P53_A53F	04-09-2025	19-09-2025	<2,96	28-11-2025	17-12-2025	<2,32
P58_A58F	04-09-2025	19-09-2025	<2,96	28-11-2025	17-12-2025	<2,32
P61_A61F	02-09-2025	17-09-2025	<2,94	26-11-2025	15-12-2025	<2,32
P62_A62F	02-09-2025	17-09-2025	<2,94	26-11-2025	15-12-2025	<2,33
P65_A65F	03-09-2025	18-09-2025	<2,98	27-11-2025	16-12-2025	<2,33
P66_A66F	03-09-2025	18-09-2025	<2,98	27-11-2025	16-12-2025	<2,33
P67_A67F	04-09-2025	19-09-2025	<2,95	28-11-2025	16-12-2025	<2,44
P68_A68F	03-09-2025	17-09-2025	7,53	27-11-2025	16-12-2025	4,30
P72_A72F	03-09-2025	18-09-2025	<2,94	27-11-2025	16-12-2025	<2,33
P74_A74F	03-09-2025	18-09-2025	<2,97	27-11-2025	16-12-2025	<2,33
P75_A75F	04-09-2025	18-09-2025	<3,09	27-11-2025	16-12-2025	<2,33
P77_A77F	03-09-2025	18-09-2025	<2,98	27-11-2025	16-12-2025	<2,33
P101_A101F	03-09-2025	18-09-2025	<2,97	27-11-2025	16-12-2025	<2,33
P105_A105F	02-09-2025	17-09-2025	<2,93	26-11-2025	15-12-2025	<2,32
P121_A121F	03-09-2025	18-09-2025	<2,98	27-11-2025	16-12-2025	<2,33
P124_A124F	04-09-2025	18-09-2025	<3,08	27-11-2025	16-12-2025	<2,33

Locais de Monitorização	1ª campanha			2ª campanha		
	Data de início	Data de fim	[SO ₂] (µg/m ³)	Data de início	Data de fim	[SO ₂] (µg/m ³)
P132_A132F	02-09-2025	17-09-2025	<2,94	26-11-2025	15-12-2025	<2,32
P133_A133F	02-09-2025	17-09-2025	<2,95	26-11-2025	15-12-2025	<2,32
P134_A134F	02-09-2025	17-09-2025	<2,97	26-11-2025	15-12-2025	<2,32
P153_A153F	03-09-2025	18-09-2025	<2,98	27-11-2025	16-12-2025	<2,33
P177_A177F	02-09-2025	17-09-2025	<2,96	26-11-2025	15-12-2025	<2,33
P188_A188F	03-09-2025	17-09-2025	<3,06	26-11-2025	15-12-2025	<2,33
P189_A189F	04-09-2025	18-09-2025	<3,10	27-11-2025	16-12-2025	<2,33

ANÁLISE COMPARATIVA

AMOSTRAGEM POR DIFUSÃO VS. MÉTODOS DE REFERÊNCIA - REDE DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR DA REGIÃO NORTE

No presente ponto é efetuada a análise comparativa entre as concentrações medidas por métodos de referência nas estações de monitorização de qualidade do ar da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte (22 estações) e as concentrações obtidas pelo método de amostragem por difusão.

DIÓXIDO DE AZOTO (NO₂)

1.ª Campanha

Na Tabela 43 e na Figura 26 são apresentadas as concentrações médias de NO₂, obtidas na 1.ª campanha pelo método de difusão e pelo método de referência nas estações de monitorização de qualidade do ar da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte. A diferença de concentração apurada entre os dois métodos revela-se inferior a 25% na maioria dos pontos de monitorização. Constatou-se que as discrepâncias percentuais mais significativas se verificaram nos cenários de baixas concentrações de NO₂.

Tabela 43: Concentração média de NO₂ na 1.ª campanha obtida pelo método de difusão e obtida pelo método de referência nas estações de monitorização de qualidade do ar da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte.

			Método de Referência [NO ₂] (µg/m ³)	Método de difusão [NO ₂] (µg/m ³)	Diferença total [NO ₂] (µg/m ³)	Diferença (%)
Aglom. Porto Litoral	Suburb. Fundo	Anta - Espinho	11,7	13,3	1,6	14%
		Custóias - Matosinhos	19,8	23,6	3,8	19%
		Mindelo - Vila do Conde	9,4	9,1	0,3	3%
		VNTELha - Maia	13,9	14,2	0,3	2%
	Urb. Fundo	Avintes	12,0	15,1	3,1	26%
		Ermesinde - Valongo	---	23,4	---	---
		Sobreiras - Lordelo do Ouro	13,7	24,9	---	---
	Urb. Tráfego	D. Manuel II - Vermoim	18,8	21,9	3,1	17%
		Francisco Sá Carneiro - Campanha	26,3	28,0	1,7	7%
		João Gomes Laranjo - S. Hora	20,7	23,8	3,1	15%
Aglom. Entre Douro e Minho	Urb. Fundo	Burgães - Santo Tirso	8,2	10,7	2,5	31%
		Paços de Ferreira	10,7	11,3	0,6	5%
	Urb. Tráfego	Cónego Dr. Manuel Faria - Azurém	22,3	25,7	3,4	15%
		Frei Bartolomeu Mártires - S. Vítor	27,8	27,9	0,1	0%
		Padre Moreira Neves - Castelões de Cepeda	18,8	22,9	4,1	22%
	Suburb. Fundo	Frossos - Braga	8,9	10,6	1,7	19%
Zona Norte Litoral	R. Fundo	Minho - Lima	3,0	1,4	1,6	54%
Zona Norte Interior	R. Fundo	Douro Norte	---	3,4	---	---
		Santa Cominha	---	2,1	---	---

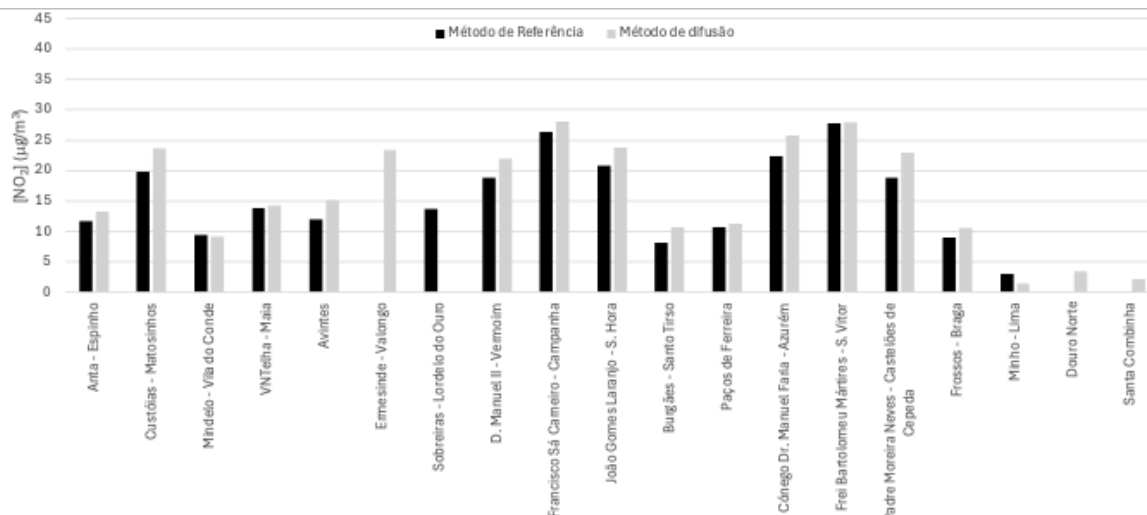


Figura 26: Concentração média de NO₂ na 1.^a campanha obtida pelo método de difusão e obtida pelo método de referência nas estações de monitorização de qualidade do ar da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte.

2.^a Campanha

Na Tabela 44 e na Figura 27 são apresentadas as concentrações médias de NO₂ obtidas na 2.^a campanha obtidas pelo método de difusão e pelo método de referência nas estações de monitorização de qualidade do ar da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte. A diferença de concentração obtida pelos dois métodos é inferior a 25% para um número significativo de localizações. Registaram-se desvios percentuais mais expressivos nos pontos de monitorização caracterizados por baixas concentrações médias de NO₂, destacando-se, neste contexto, as estações de Minho-Lima e Douro Norte. Também se observaram diferenças percentuais elevadas nas estações D. Manuel II – Vermoim; Francisco Sá Carneiro – Campanha; e Paços de Ferreira.

Tabela 44: Concentração média de NO₂ na 2.^a campanha obtida pelo método de difusão e obtida pelo método de referência nas estações de monitorização de qualidade do ar da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte.

			Método de Referência [NO ₂] (µg/m³)	Método de difusão [NO ₂] (µg/m³)	Diferença total [NO ₂] (µg/m³)	Diferença (%)
Aglom. Porto Litoral	Suburb. Fundo	Anta - Espinho	15,3	17,5	2,2	14%
		Custóias - Matosinhos	19,8	25,2	5,4	27%
		Mindelo - Vila do Conde	12,6	12,9	0,3	3%
		VNTelha - Maia	18,5	18,6	0,1	1%
	Urb. Fundo	Avintes	12,6	13,7	1,1	9%
		Ermesinde - Valongo	---	23,8	---	---
		Sobreiras - Lordelo do Ouro	16,1	---	---	---
	Urb. Tráfego	D. Manuel II - Vermoim	15,8	23,2	7,4	47%
		Francisco Sá Carneiro - Campanha	21,6	32,3	10,7	50%
		João Gomes Laranjo - S. Hora	26,2	31,1	4,9	19%
Aglom. Entre Douro e Minho	Urb. Fundo	Burgães - Santo Tirso	10,3	12,2	1,8	18%
		Paços de Ferreira	9,6	14,8	5,2	54%
	Urb. Tráfego	Cónego Dr. Manuel Faria - Azurém	24,9	29,6	4,6	19%
		Frei Bartolomeu Mártires - S. Vitor	33,3	39,1	5,7	17%
		Padre Moreira Neves - Castelões de Cepeda	18,5	24,1	5,7	31%
	Suburb. Fundo	Frossos - Braga	---	15,4	---	---
Zona Norte Litoral	R. Fundo	Minho - Lima	3,4	2,1	1,4	40%
Zona Norte Interior	R. Fundo	Douro Norte	---	1,6	---	---
		Santa Combinha	---	1,7	---	---

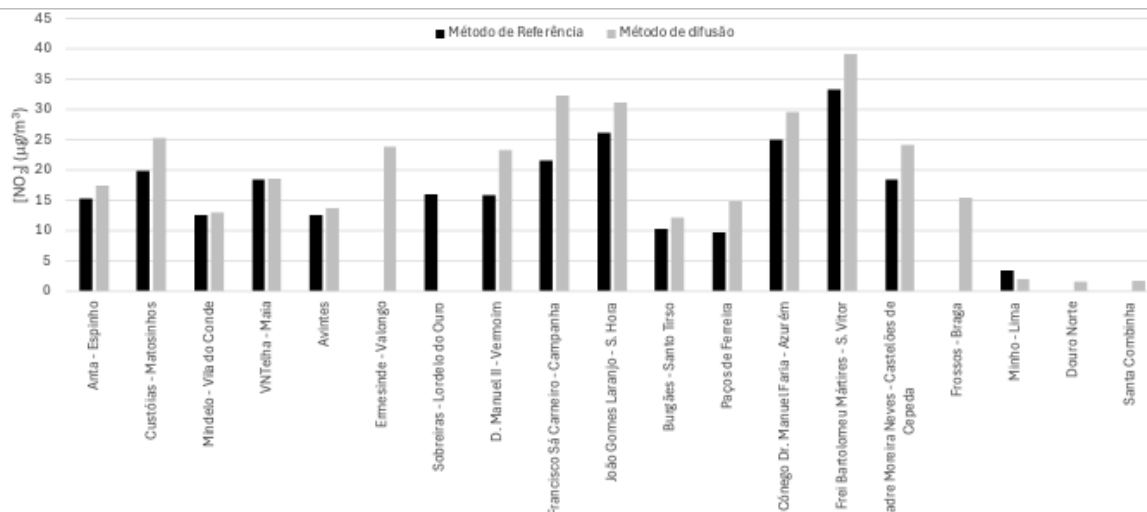


Figura 27: Concentração média de NO₂ na 2.^a campanha obtida pelo método de difusão e obtida pelo método de referência nas estações de monitorização de qualidade do ar da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte.

OZONO (O₃)

1.^a Campanha

Na Tabela 45 e na Figura 28 são apresentadas as concentrações médias de O₃ obtidas na 1.^a campanha obtidas pelo método de difusão e pelo método de referência nas estações de monitorização de qualidade do ar da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte. A diferença de concentração obtida pelos dois métodos é inferior a 25% para metade das localizações. Registaram-se desvios percentuais mais expressivos nas estações de rurais de fundo, Minho - Lima e Santa Combinha.

Tabela 45: Concentração média de O₃ na 1.^a campanha obtida pelo método de difusão e obtida pelo método de referência nas estações de monitorização de qualidade do ar da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte.

			Método de Referência [O ₃] (µg/m³)	Método de difusão [O ₃] (µg/m³)	Diferença total [O ₃] (µg/m³)	Diferença (%)
Agglom. Porto Litoral	Suburb. Fundo	Anta - Espinho	32,7	47,6	14,9	46%
		Custóias - Matosinhos	34,8	45,0	10,2	29%
		Leça do Balio - Matosinhos	46,4	44,8	1,6	3%
		Mindelo - Vila do Conde	33,8	37,7	3,8	11%
		Vila Nova da Telha - Maia	47,4	58,5	11,1	23%
	Urb. Fundo	Avintes	30,8	38,8	8,0	26%
		Ermesinde - Valongo	---	40,8	---	---
		Sobreiras - Lordelo do Ouro	36,9	40,1	3,2	9%
	Suburb. Industrial	Meco - Perafita	40,1	58,8	18,7	47%
Agglom. Entre Douro e Minho	Urb. Fundo	Burgães - Santo Tirso	22,9	28,4	5,5	24%
		Paços de Ferreira	35,7	40,1	4,4	12%
	Suburb. Fundo	Frossos - Braga	30,4	34,8	4,4	15%
Zona Norte Litoral	R. Fundo	Minho - Lima	61,0	86,8	25,7	42%
Zona Norte Interior	R. Fundo	Douro Norte	69,4	85,9	16,4	24%
		Santa Combinha	53,8	81,4	27,6	51%

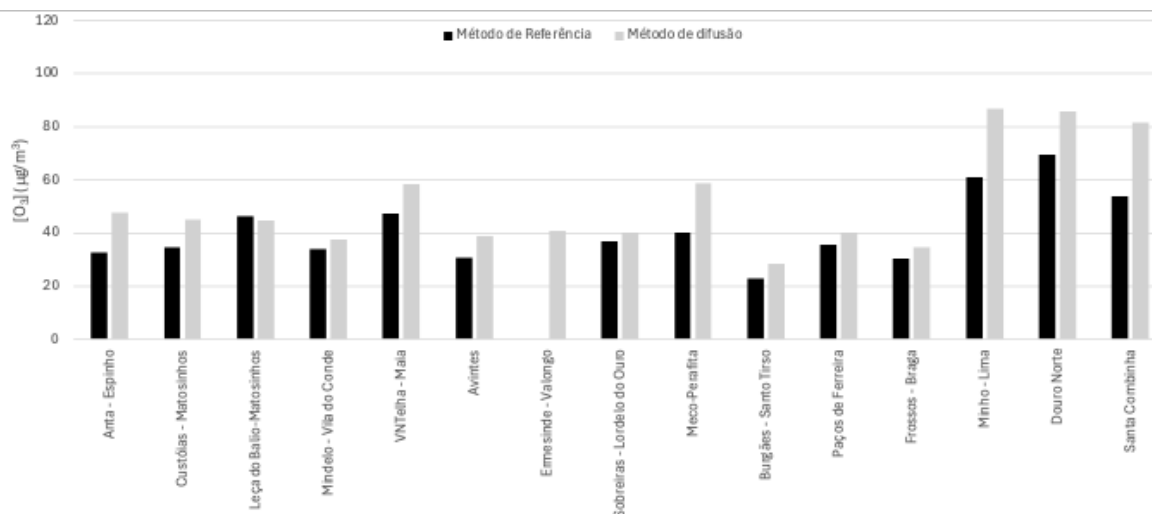


Figura 28: Concentração média de O₃ na 1.ª campanha obtida pelo método de difusão e obtida pelo método de referência nas estações de monitorização de qualidade do ar da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte.

2.ª Campanha

Na Tabela 46 e na Figura 29 são apresentadas as concentrações médias de O₃ obtidas na 2.ª campanha obtidas pelo método de difusão e pelo método de referência nas estações de monitorização de qualidade do ar da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte. A diferença de concentração obtida pelos dois métodos é inferior a 25% para um número significativo de localizações. Registaram-se desvios percentuais mais expressivos nas estações da Aglomeração Entre Douro e Minho. Também se observaram diferenças percentuais significativas nas estações Anta – Espinho; Custóias – Matosinhos; Mindelo - Vila do Conde.

Tabela 46: Concentração média de O₃ na 2.ª campanha obtida pelo método de difusão e obtida pelo método de referência nas estações de monitorização de qualidade do ar da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte.

			Método de Referência [O ₃] (µg/m³)	Método de difusão [O ₃] (µg/m³)	Diferença total [O ₃] (µg/m³)	Diferença (%)
Aglom. Porto Litoral	Suburb. Fundo	Anta - Espinho	38,2	58,6	20,4	54%
		Custóias - Matosinhos	30,0	52,7	22,7	76%
		Leça do Balio - Matosinhos	51,8	43,8	8,1	16%
		Mindelo - Vila do Conde	27,8	43,6	15,7	56%
		Vila Nova da Telha - Maia	50,0	57,2	7,2	14%
	Urb. Fundo	Avintes	36,6	50,0	13,4	36%
		Ermesinde - Valongo	46,9	51,7	4,8	10%
		Sobreiras - Lordelo do Ouro	42,8	50,2	7,4	17%
	Suburb. Industrial	Meco - Perafita	45,0	48,4	3,4	7%
Aglom. Entre Douro e Minho	Urb. Fundo	Burgães - Santo Tirso	24,7	37,8	13,1	53%
		Paços de Ferreira	24,1	40,2	16,1	67%
	Suburb. Fundo	Frossos - Braga	21,0	34,8	13,7	65%
Zona Norte Litoral	R. Fundo	Minho - Lima	67,7	84,9	17,2	25%
Zona Norte Interior	R. Fundo	Douro Norte	70,0	93,5	23,5	34%
		Santa Combinha	---	71,9	---	---

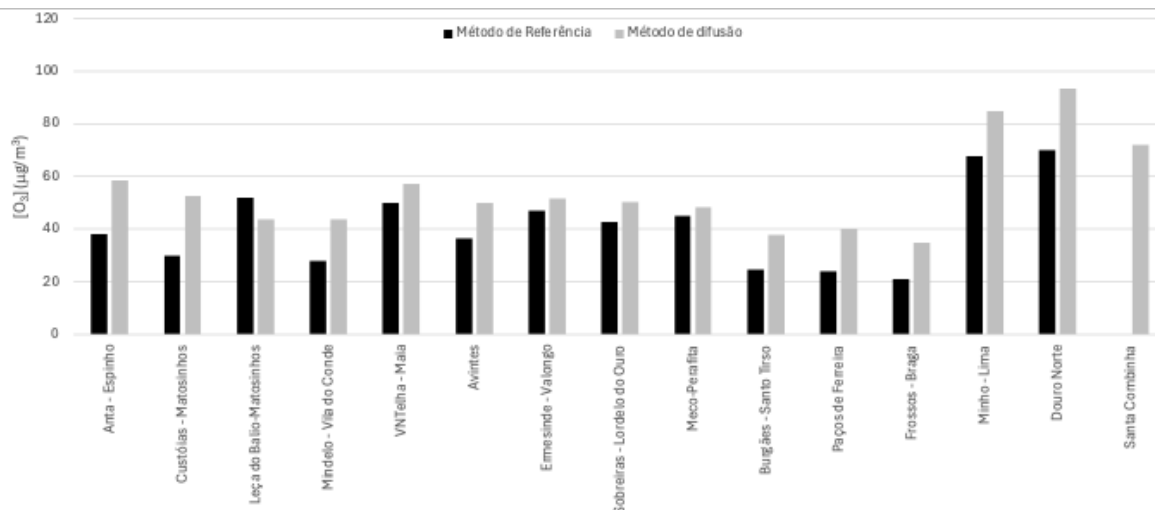


Figura 29: Concentração média de O₃ na 2.ª campanha obtida pelo método de difusão e obtida pelo método de referência nas estações de monitorização de qualidade do ar da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte.

BENZENO (C₆H₆)

Apenas uma estação da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte mede, atualmente, C₆H₆, a estação de Seara – Matosinhos. Nesta, apenas no período correspondente à 1.ª campanha recolheu dados. Na Tabela 47 é apresentada a concentração média de C₆H₆, obtida na 1.ª campanha pelo método de difusão e pelo método de referência. A concentração média de C₆H₆ foi reduzida e a diferença percentual das concentrações medidas pelos dois métodos foi significativa.

Tabela 47: Concentração média de C₆H₆ na 1.ª campanha obtida pelo método de difusão e obtida pelo método de referência na estação de monitorização de qualidade do ar da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte – Seara - Matosinhos.

			Método de Referência [C ₆ H ₆] (µg/m³)	Método de difusão [C ₆ H ₆] (µg/m³)	Diferença total [C ₆ H ₆] (µg/m³)	Diferença (%)
Aglom. Porto Litoral	Urb. Industrial	Seara - Matosinhos	0,2	0,5	0,3	129%

AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO NA ENVOLVENTE DE EMQA

EMQA DOURO NORTE

À semelhança do estudo realizado no ano de 2021 no âmbito do estudo “Avaliação da representatividade das Estações de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte” (CCDR-N; FCT/UNL, 2021), foi realizada a avaliação da concentração de O_3 num raio de aproximadamente 9 km relativamente à EMQA Douro Norte, Figura 30.

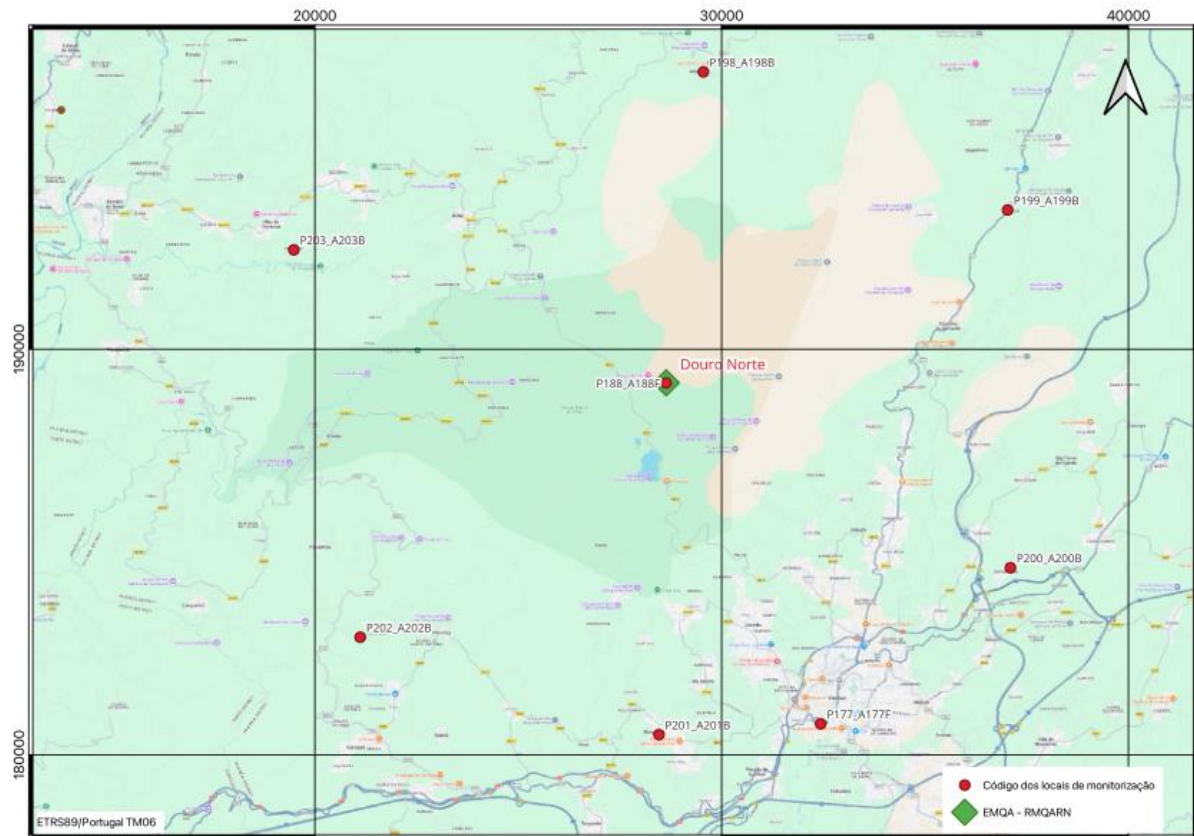


Figura 30: Locais de monitorização de O_3 definidos para caracterizar a área envolvente à EMQA Douro Norte.

Na Tabela 48 é apresentada a concentração média de O_3 obtida na EMQA Douro Norte e na sua envolvente (raio de abrangência de aproximadamente 9 km) nas duas campanhas realizadas. Na Figura 31 é apresentada a concentração média de O_3 , obtida por cálculo das duas campanhas sobre mapa “Google Maps”.

Tabela 48: Concentração média de O_3 obtida na EMQA Douro Norte e na sua envolvente (raio de abrangência de aproximadamente 9 km) nas duas campanhas realizadas.

Locais de Monitorização	1.ª Campanha	2.ª Campanha	Média	Observações
	[O_3] ($\mu g/m^3$)	[O_3] ($\mu g/m^3$)	[O_3] ($\mu g/m^3$)	
P177_A177F	41	29	35	Localização em zona urbana – cidade de Vila Real
P188_A188F	86	93	90	EMQA Douro Norte
P198_A198B	103	92	98	
P199_A199B	91	67	79	
P200_A200B	94	61	77	
P201_A201B	69	60	65	Localidade de Mondrões
P202_A202B	101	82	92	
P203_A203B	63	53	58	Localidade de Pedreira - Vilar de Ferreiros
Média	81	67	74	
Desvio padrão	22	22	21	
P188_A188F	69	70	70	Método de referência - EMQA Douro Norte

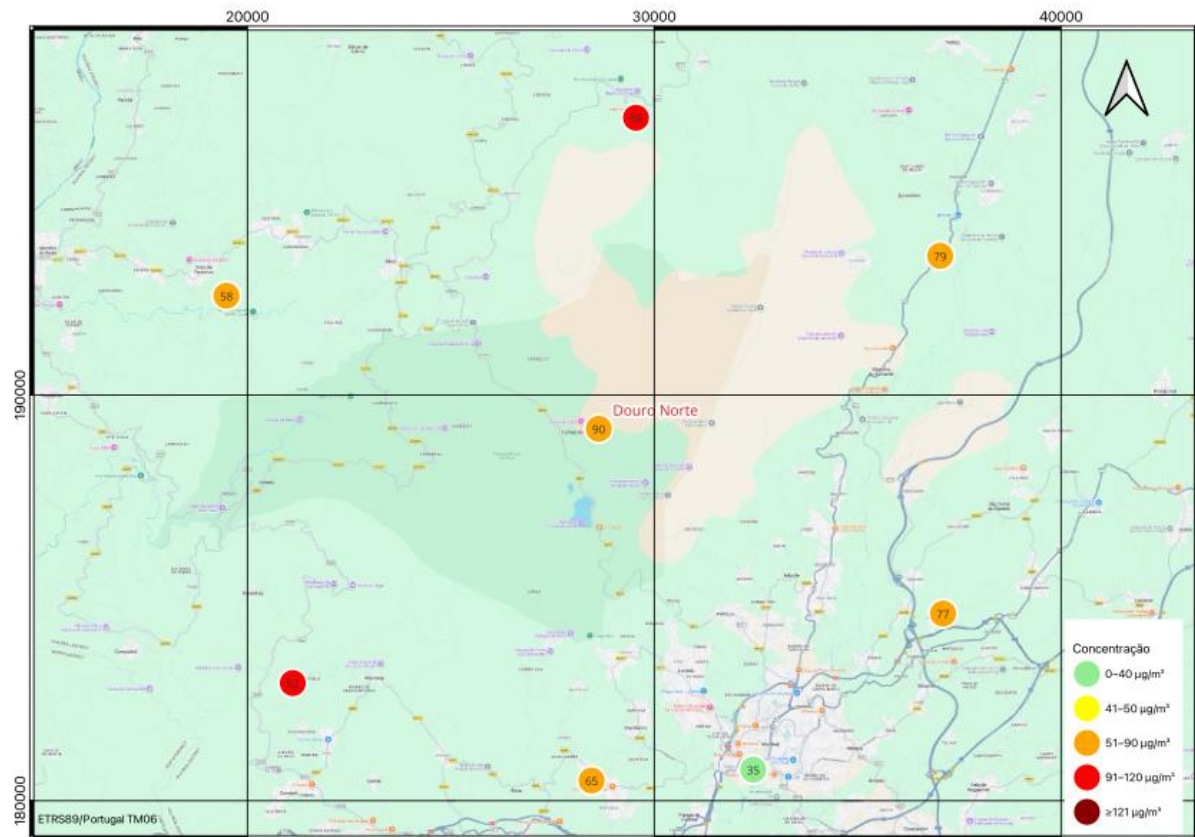


Figura 31: Concentração média de O₃, obtida por cálculo das duas campanhas, na EMQA Douro Norte e na sua envolvente (raio de abrangência de aproximadamente 9 km) nas duas campanhas realizadas.

EMQA Burgães – Santo Tirso

À semelhança do estudo realizado no ano de 2021 no âmbito do estudo “Avaliação da representatividade das Estações de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte” (CCDR-N; FCT/UNL, 2021) foi realizada a avaliação da concentração de O₃ num raio de aproximadamente 6 km relativamente à EMQA Burgães – Santo Tirso, Figura 32.

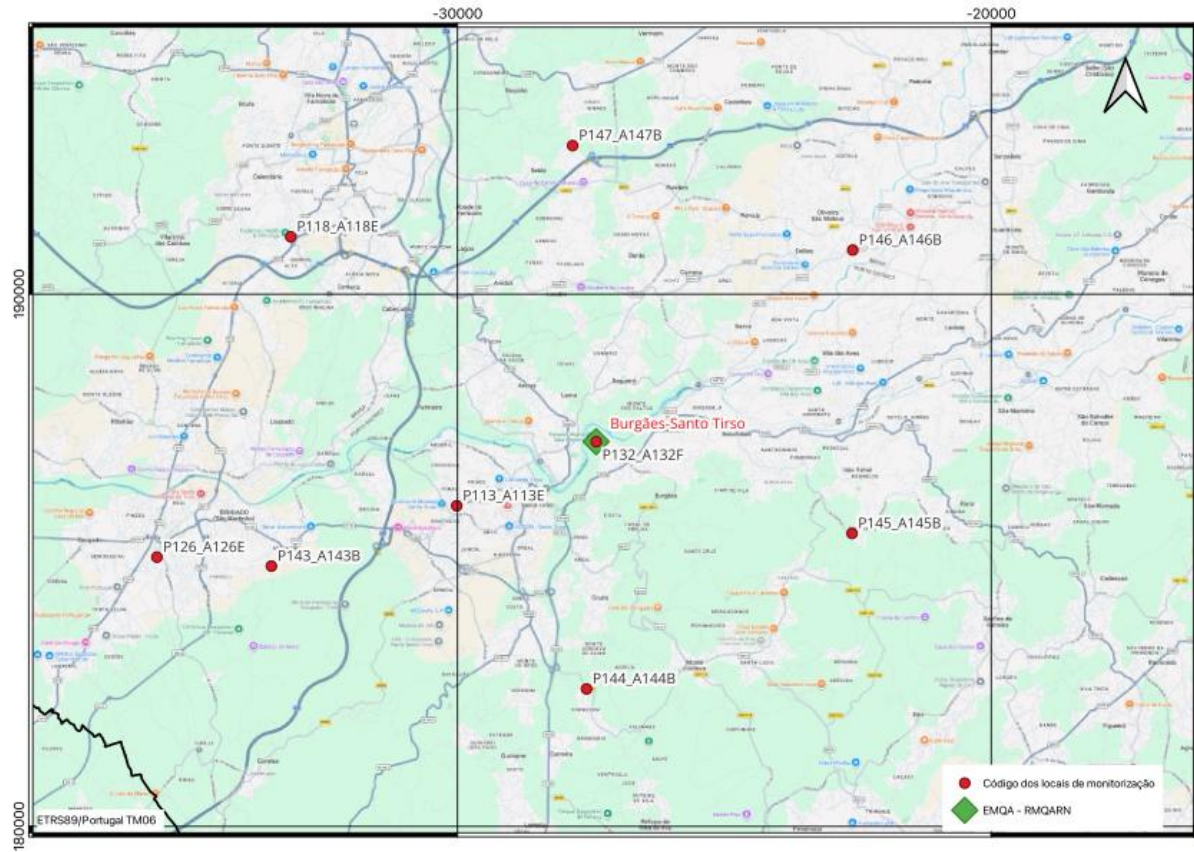


Figura 32: Locais de monitorização de O₃ definidos para caracterizar a área envolvente à EMQA Burgães – Santo Tirso.

Na Tabela 49 é apresentada a concentração média de O₃, obtida na EMQA Burgães – Santo Tirso e na sua envolvente (raio de abrangência de aproximadamente 9 km) nas duas campanhas realizadas. Na Figura 33 é apresentada a concentração média de O₃, obtida por cálculo das duas campanhas sobre mapa “Google Maps”.

Tabela 49: Concentração média de O₃ obtida na EMQA Burgães – Santo Tirso e na sua envolvente (raio de abrangência de aproximadamente 9 km) nas duas campanhas realizadas.

Locais de Monitorização	1.ª Campanha	2.ª Campanha	Média	Observações
	[O ₃] (µg/m ³)	[O ₃] (µg/m ³)	[O ₃] (µg/m ³)	
P143_A143B	50	42	46	EMQA Burgães Santo Tirso
P144_A144B	44	42	43	
P145_A145B	51	50	51	
P146_A146B	44	32	38	
P147_A147B	44	47	45	
P126_A126E	45	38	41	
P132_A132F	28	38	33	
P113_A113E	35	27	31	
P118_A118E	34	29	32	
Média	42	38	40	
Desvio padrão	8	8	7	
P132_A132F	23	25	24	Método de referência - EMQA Burgães Santo Tirso

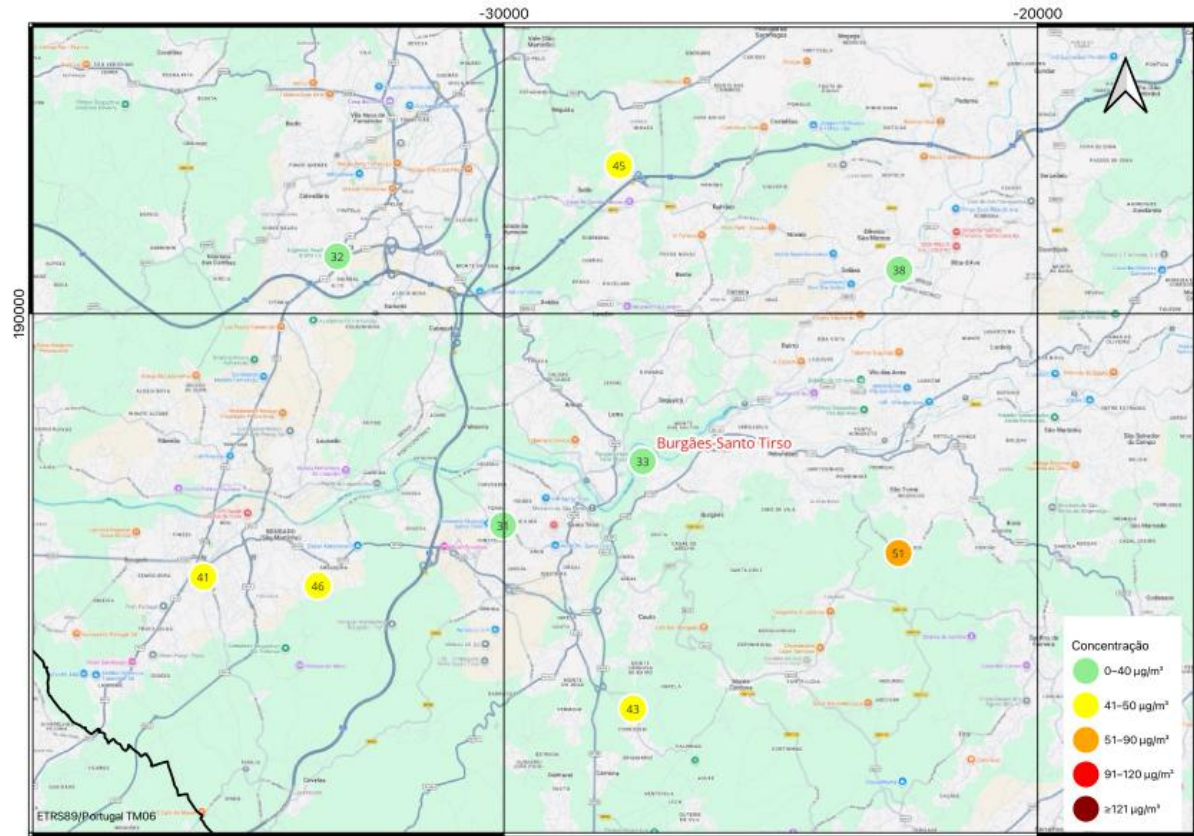


Figura 33: Concentração média de O_3 , obtida por cálculo das duas campanhas, na EMQA Burgães – Santo Tirso e na sua envolvente (raios de aproximadamente 6 km) nas duas campanhas realizadas.

EMQA FREI BARTOLOMEU DOS MÁRTIRES - S. VÍTOR

À semelhança do estudo realizado no ano de 2021 no âmbito do estudo “Avaliação da representatividade das Estações de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte” (CCDR-N; FCT/UNL, 2021) foi realizada a avaliação da concentração de NO₂ na envolvente à EMQA Frei Bartolomeu Mártires - S. Vítor, Figura 34.



Figura 34: Locais de monitorização de NO₂ definidos para caracterizar a área envolvente à EMQA Frei Bartolomeu Mártires - S. Vítor.

Na Tabela 50 é apresentada a concentração média de NO₂, obtida na EMQA Frei Bartolomeu Mártires - S. Vítor e na sua envolvente nas duas campanhas realizadas. Na Figura 35 é apresentada a concentração média de NO₂, obtida por cálculo das duas campanhas sobre mapa “Google Maps”.

Tabela 50: Concentração média de [NO₂] obtida na EMQA Frei Bartolomeu Mártires - S. Vítor e na sua envolvente nas duas campanhas realizadas.

Locais de Monitorização	1.ª Campanha	2.ª Campanha	Média	Observações
	[NO ₂] (µg/m³)	[NO ₂] (µg/m³)	[NO ₂] (µg/m³)	
P78_A78A	58	58	58	Berma da Av. Frei Bartolomeu Mártires
P84_A84A	71	66	69	Berma da Av. Frei Bartolomeu Mártires
P85_A85A	63	64	64	Berma da Av. Frei Bartolomeu Mártires
P87_A87A	54	59	56	Berma da Av. Frei Bartolomeu Mártires
P89_A89E	63	57	60	Berma da Av. Frei Bartolomeu Mártires
P101_A101F	28	39	34	EMQA Frei Bartolomeu Mártires - S. Vítor
Média	56	57	57	

Locais de Monitorização	1.ª Campanha	2.ª Campanha	Média	Observações
	[NO ₂] (µg/m ³)	[NO ₂] (µg/m ³)	[NO ₂] (µg/m ³)	
Desvio padrão	15	10	12	
P101_A101F	28	33	31	Método de referência – EMQA Frei Bartolomeu Mártires - S. Vitor



Figura 35: Concentração média de [NO₂], obtida por cálculo das duas campanhas, na EMQA Frei Bartolomeu Mártires - S. Vitor e na sua envolvente nas duas campanhas realizadas.

EMQA FRANCISCO SÁ CARNEIRO – CAMPANHA

À semelhança do estudo realizado no ano de 2021 no âmbito do estudo “Avaliação da representatividade das Estações de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte” (CCDR-N; FCT/UNL, 2021) foi realizada a avaliação da concentração de NO₂ na envolvente à EMQA Francisco Sá Carneiro – Campanha, Figura 36.

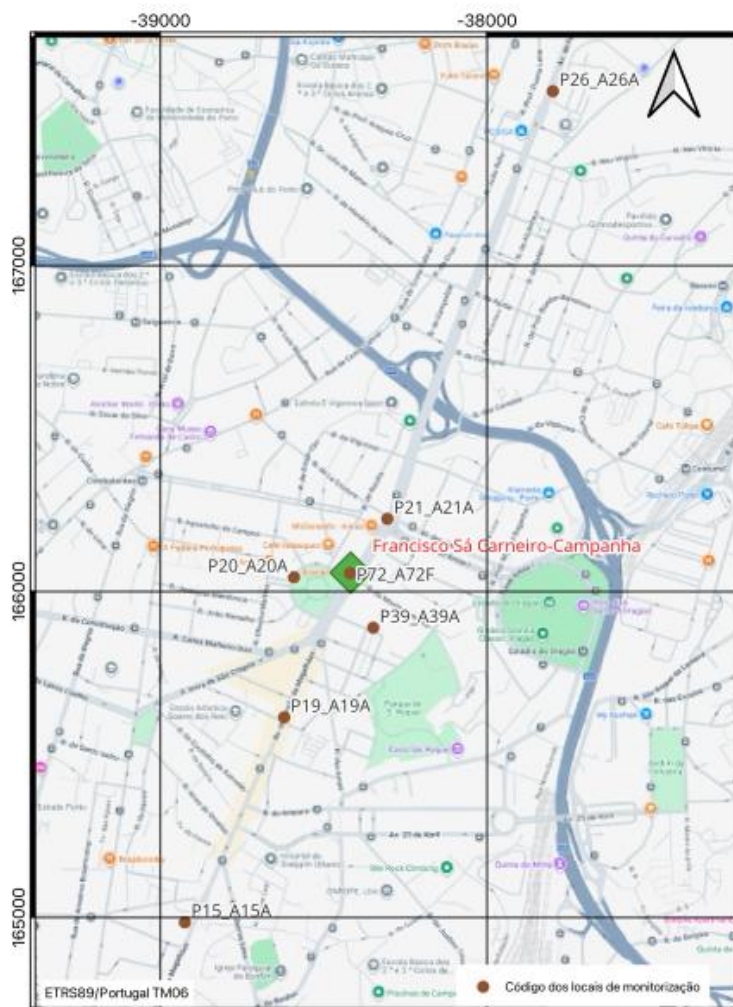


Figura 36: Locais de monitorização de NO₂ definidos para caracterizar a área envolvente à EMQA Francisco Sá Carneiro – Campanha.

Na Tabela 51 é apresentada a concentração média de NO₂, obtida na EMQA Francisco Sá Carneiro – Campanha e na sua envolvente nas duas campanhas realizadas. Na Figura 37 é apresentada a concentração média de NO₂, obtida por cálculo das duas campanhas sobre mapa “Google Maps”.

Tabela 51: Concentração média de [NO₂] obtida na EMQA Francisco Sá Carneiro – Campanha e na sua envolvente nas duas campanhas realizadas.

Locais de Monitorização	1.ª Campanha	2.ª Campanha	Média	Observações
	[NO ₂] (µg/m ³)	[NO ₂] (µg/m ³)	[NO ₂] (µg/m ³)	
P15_A15A	26	29	28	Berma da Av. de Fernão de Magalhães
P19_A19A	39	36	38	Berma da Av. de Fernão de Magalhães
P21_A21A	38	45	42	Berma da Av. de Fernão de Magalhães
P26_A26A	37	36	36	Berma da Av. de Fernão de Magalhães
P72_A72F	28	32	30	EMQA Francisco Sá Carneiro – Campanha

Locais de Monitorização	1.ª Campanha	2.ª Campanha	Média	Observações
	[NO ₂] (µg/m ³)	[NO ₂] (µg/m ³)	[NO ₂] (µg/m ³)	
Média	34	36	35	
Desvio padrão	6	6	6	
P72_A72F	26	22	24	Método de referência - EMQA Francisco Sá Carneiro – Campanha

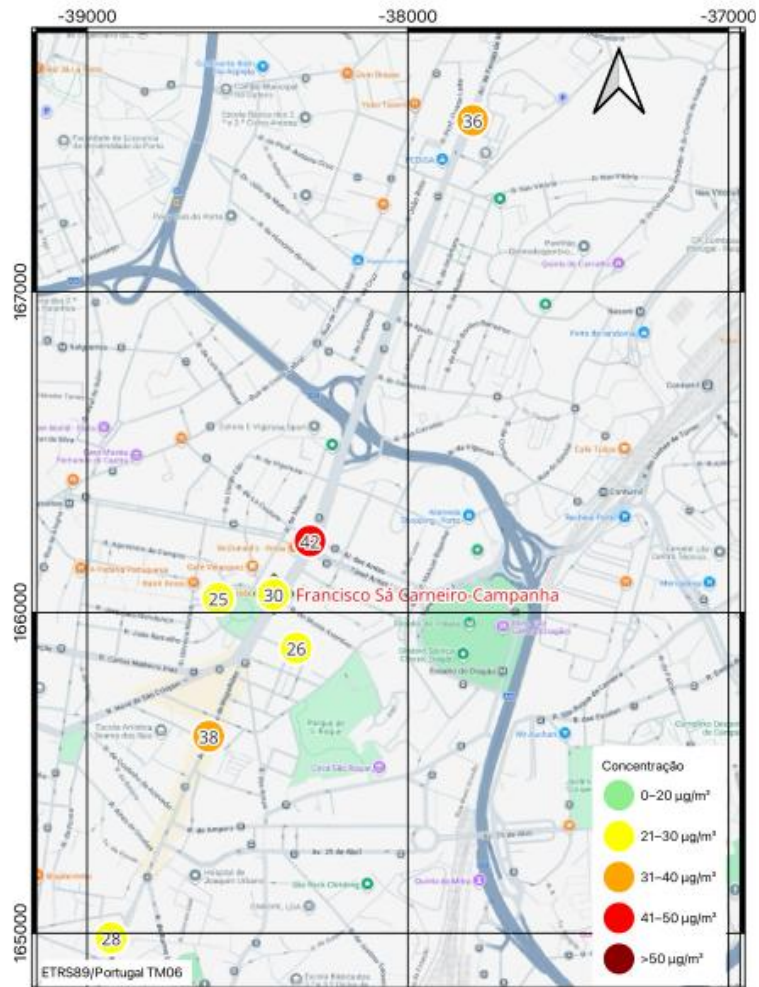


Figura 37: Concentração média de [NO₂], obtida por cálculo das duas campanhas, na EMQA Francisco Sá Carneiro – Campanha e na sua envolvente nas duas campanhas realizadas.

EMQA JOÃO GOMES LARANJO - S. HORA

À semelhança do estudo realizado no ano de 2021 no âmbito do estudo “Avaliação da representatividade das Estações de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte” (CCDR-N; FCT/UNL, 2021) foi realizada a avaliação da concentração de NO₂ na envolvente à EMQA João Gomes Laranjo - S. Hora, Figura 38.



Figura 38: Locais de monitorização de NO₂ definidos para caracterizar a área envolvente à EMQA João Gomes Laranjo - S. Hora.

Na Tabela 52 é apresentada a concentração média de NO₂, obtida na EMQA Francisco Sá Carneiro – Campanha e na sua envolvente nas duas campanhas realizadas. Na Figura 39 é apresentada a concentração média de NO₂, obtida por cálculo das duas campanhas sobre mapa “Google Maps”.

Tabela 52: Concentração média de [NO₂] obtida na EMQA João Gomes Laranjo - S. Hora e na sua envolvente nas duas campanhas realizadas.

Locais de Monitorização	1.ª Campanha	2.ª Campanha	Média	Observações
	[NO ₂] (µg/m³)	[NO ₂] (µg/m³)	[NO ₂] (µg/m³)	
P31_A31A	32	33	32	Berma da Av. Victor Oliveira
P29_A29A	30	43	37	Berma da Av. Calouste Gulbenkian
P30_A30A	27	30	29	Berma da Av. Calouste Gulbenkian
P40_A40A	30	31	30	Berma da Rua Nova do Estádio
P75_A75F	24	31	27	EMQA João Gomes Laranjo - S. Hora
Média	29	34	31	
Desvio padrão	3	5	4	
P75_A75F	21	26	23	Método de referência - EMQA João Gomes Laranjo - S. Hora



Figura 39: Concentração média de [NO₂], obtida por cálculo das duas campanhas, na EMQA João Gomes Laranjo - S. Hora e na sua envolvente nas duas campanhas realizadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação da qualidade do ar, efetuada com recurso a campanhas de difusão passiva, assume um carácter complementar no apoio à Reavaliação das Zonas e Aglomerações da Região Norte. Neste sentido, os resultados apurados devem ser articulados de forma integrada com os dados das Estações de Monitorização da Qualidade do Ar, bem como com as estimativas de emissões atmosféricas e a modelação da dispersão de poluentes.

A determinação da concentração dos poluentes atmosféricos com recurso ao método de difusão passiva tem a vantagem de ser mais prática e económica do que os métodos de referência e, como tal, permitiu uma melhor abrangência espacial de toda a Região Norte. No entanto este método apenas permite a obtenção de uma concentração média do período de amostragem. O período de amostragem de aproximadamente 15 dias adotado nas campanhas seguiu as recomendações dos laboratórios acreditados responsáveis pelas análises. Uma vez que os resultados obtidos refletem concentrações médias mensais, a sua natureza estatística inviabiliza a comparação direta com os valores-limite legais balizados para períodos de referência diários ou horários. Importa ainda salientar que a difusão passiva não constitui um método de referência para a avaliação da qualidade do ar e que a representatividade temporal da amostragem abrangeu menos de 14% do ano civil. Consequentemente, os dados apurados assumem um carácter meramente de suporte à decisão, não sendo metodologicamente adequados para a aferição do cumprimento de valores-limite legais.

Relativamente ao NO₂:

- As concentrações mais elevadas foram determinadas na cidade de Braga e na cidade do Porto e as mais reduzidas nos locais mais remotos e afastados das zonas urbanas. Este resultado corresponde ao expectável pois o NO₂ está fortemente associado ao tráfego rodoviário;
- Não foi observada uma diferença significativa entre as concentrações determinadas na 1.^a e na 2.^a Campanha. Salienta-se que, embora a fonte de NO₂ seja aproximadamente constante no tempo, as condições de dispersão podem variar de forma significativa e dar origem a concentrações bastante diferentes em diferentes períodos de monitorização, o que não foi o caso entre estas campanhas;
- Na Zona Norte Interior apenas num local foi excedida a concentração de 26 µg/m³ (limiar inferior de avaliação) não tendo sido excedido em nenhum local a concentração de 32 µg/m³ (limiar superior de avaliação). Tendo sido determinada uma concentração média NO₂ superior a 20 µg/m³ nas zonas urbanas (Vila Real (27 µg/m³); Ponte da Barca (26 µg/m³), Chaves (24 µg/m³); Mirandela (23 µg/m³); Moimenta da Beira (22 µg/m³); Bragança (22 µg/m³); Monção (21 µg/m³) e Resende (21 µg/m³)).
- Na Zona Norte Litoral em dois locais foi excedida a concentração de 32 µg/m³ (Vale de Cambra (36 µg/m³) e Viana do Castelo (35 µg/m³)). Foi também observada uma concentração média NO₂ superior a 20 µg/m³ em Vila Nova de Cerveira (26 µg/m³) e Barcelos (22 µg/m³).
- Na Aglomeração Entre Douro e Minho, na envolvente da Avenida Frei Bartolomeu dos Mártires foram observadas concentrações médias de NO₂ superiores a 40 µg/m³ (valor-limite anual) e também no local de monitorização localizado na envolvente da N14 (junto ao edifício da Proteção Civil). Em cinco outros locais da cidade de Braga foram observadas concentrações médias de NO₂ superiores a 32 µg/m³ (limiar superior de avaliação). Em Penafiel, Vila Verde e Santo Tirso também foram observadas concentrações médias de NO₂ superiores a 32 µg/m³.
- Na Aglomeração Porto Litoral a concentração média de NO₂ mais elevada foi determinada junto ao nó da A28 de Leça da Palmeira (50 µg/m³). Foram, também, determinadas concentrações médias de NO₂ superiores a 40 µg/m³ (valor-limite anual) na proximidade da Estrada da Circunvalação, cruzamento com a Rua do Monte dos Burgos, e

junto à Avenida Fernão Magalhães. Nos municípios de Matosinhos, Porto e Vila Nova de Gaia foram observados oito locais de monitorização com concentrações médias de NO₂ superiores a 32 µg/m³ (limiar superior de avaliação) localizados na envolvente de rodovias de tráfego intenso. Em Ermesinde foi também determinada uma concentração média de NO₂ superior a 32 µg/m³ (37 µg/m³).

Relativamente ao O₃:

- As concentrações mais elevadas foram determinadas na Zona Norte Interior, em locais mais remotos, e as concentrações mais reduzidas foram determinadas na Aglomeração Entre Douro e Minho (com relevo para os locais de medição na cidade de Braga) e na Aglomeração Porto Litoral (com relevo para a cidade do Porto, Matosinhos e Vila nova de Gaia). Este resultado corresponde ao expectável pois na presença de NO, que está fortemente associado ao tráfego rodoviário, o ozono é consumido dando origem a concentrações de O₃ mais reduzidas nas zonas urbanas;
- As concentrações mais elevadas foram obtidas na 1.^a campanha o que correspondeu ao expectável pois a 1.^a campanha decorreu no final do verão enquanto a 2.^a campanha decorreu no final de outono. Ou seja, durante a 1.^a campanha as condições meteorológicas foram mais favoráveis à formação de O₃, nomeadamente uma maior radiação e temperatura do ar.
- Na Zona Norte Interior foi obtida uma concentração média O₃ igual ou superior a 80 µg/m³ em vários locais localizados em zonas rurais. A concentração média de O₃, obtida por cálculo das duas campanhas, mais elevada foi obtida em Beça (Boticas) (116 µg/m³), seguida de Alvalá (Ribeira de Pena) (98 µg/m³), União das freguesias de Pena, Quintã e Vila Cova (Vila Real) (92 µg/m³); Soajo (Arcos de Valdevez) (91 µg/m³) e União das freguesias de Borbela e Lamas de Olo (Vila Real) (90 µg/m³);
- Na Zona Norte Litoral, apenas em três locais foi obtida uma concentração média O₃ igual ou superior a 80 µg/m³, estes locais representam zonas rurais. A concentração média de O₃, obtida por cálculo das duas campanhas, mais elevada foi obtida em Alvarenga (Arouca) e Montaria (Viana do Castelo) (86 µg/m³), seguida de Soalhões (Marco de Canaveses) (81 µg/m³);
- Na Aglomeração Entre Douro e Minho, a concentração média de O₃, obtida por cálculo das duas campanhas, mais elevada foi obtida no Monte Picoto em Braga (77 µg/m³) tendo sido reduzida nos restantes locais monitorizados (<60 µg/m³);
- Na Aglomeração Porto Litoral, a concentração média de O₃, obtida por cálculo das duas campanhas, mais elevada foi obtida em Oliveira de Azeméis (60 µg/m³) tendo sido obtidas concentrações reduzidas nas zonas urbanas.

Relativamente ao C₆H₆ verificou-se que na primeira campanha quase totalidade dos locais a concentração média obtida foi inferior à obtida na 2.^a campanha. A concentração média, obtida por cálculo das duas campanhas, foi inferior a 2 µg/m³ (limiar inferior de avaliação) em todos os locais monitorizados. Na Aglomeração Porto Litoral a concentração média, obtida por cálculo das duas campanhas, foi inferior a 1 µg/m³ (um quinto do valor-limite anual de proteção da saúde humana).

Relativamente ao SO₂ as concentrações determinadas nas duas campanhas (médias de cerca de 15 dias) foram muito reduzidas quando comparadas com o limiar inferior de avaliação definido com base no valor-limite diário. Não tendo sido identificada nenhuma área com poluição associada ao SO₂. Confirmando, assim, as conclusões obtidas na anterior caracterização realizada em 2021, também com recurso ao método de difusão e os resultados obtidos, pelo método de referência, até ao ano de 2020, nas EMQA Seara – Matosinhos; Meco – Perafita e Douro Norte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CCDR-N; FCT/UNL (2021). Avaliação da representatividade das Estações de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Norte. Porto: Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N) e NOVA School of Science and Technology – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Abril de 2021.