



**Ministério do Planeamento e das Infraestruturas  
Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro**

# **RELATÓRIO DA QUALIDADE DO AR NA REGIÃO CENTRO 2015**

## FICHA TÉCNICA

---

**Título:**

Relatório da Qualidade do Ar na Região Centro 2015

**Estudo Realizado por:**

*Helena Lameiras*

**Manutenção das Estações realizada por:**

*Horácio Matos*

**Edição:**

*Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro*

*Rua Bernardim Ribeiro, 80*

*3000-069 Coimbra, Portugal*

*Tel.: 239 400 100*

*Fax: 239 400 115*

*e-mail: geral@ccdr.pt*

*url: <http://www.ccdrc.pt>*

**Data de conclusão:**

*Abril de 2016*

1 - Introdução .....	1
2 - Fontes e Efeitos dos Principais Poluentes Atmosféricos .....	2
2.1 - Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> ) .....	2
2.2 - Óxidos de Azoto (NO <sub>2</sub> /NO/NO <sub>x</sub> ) .....	2
2.3 - Ozono (O <sub>3</sub> ) .....	3
2.4 - Monóxido de Carbono (CO) .....	4
2.5 - Partículas (PM <sub>10</sub> e PM <sub>2,5</sub> ) .....	5
3 - Enquadramento Legislativo da Qualidade do Ar .....	6
3.1 Requisitos Legais Particulares Relativos à Qualidade do Ar .....	8
3.1.1 - Dióxido de Enxofre .....	8
3.1.2 - Óxidos de Azoto .....	8
3.1.3 - Monóxido de Carbono .....	9
3.1.4 - Partículas em Suspensão .....	9
3.1.5 - Ozono .....	10
3.2 – Eficiência Requerida para Assegurar a Validade dos Dados .....	12
4 - Caracterização da Rede de Monitorização .....	14
5 - Apresentação de Resultados .....	17
5.1 – Tratamento Estatístico dos Dados de 2015 .....	19
5.1.1 – Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> ) .....	19
5.1.2 - Óxidos de Azoto (NO <sub>2</sub> /NO/NO <sub>x</sub> ) .....	20
5.1.3 – Ozono (O <sub>3</sub> ) .....	22
5.1.4 – Monóxido de Carbono (CO) .....	24
5.1.5 – Partículas (PM <sub>10</sub> e PM <sub>2,5</sub> ) .....	24
6 – Análise de Resultados .....	26

### Anexos

Anexo I – Representações Gráficas

Anexo II – Composição das Zonas e Aglomerações

## **1 - Introdução**

O presente relatório tem o objetivo de divulgar os dados da qualidade do ar medidos nas estações de monitorização da área de jurisdição da CCDR-Centro, no ano de 2015.

Para cada poluente medido, é efetuado um tratamento estatístico e gráfico, tendo em vista a análise comparativa com os valores normativos nacionais e comunitários legislados.

## **2 – Fontes e Efeitos dos Poluentes Atmosféricos**

Neste capítulo procede-se à caracterização dos poluentes atmosféricos que se monitorizam na rede da qualidade do ar da Região Centro, nomeadamente: dióxido de enxofre, óxidos de azoto, ozono, monóxido de carbono e partículas.

### **2.1 - Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>)**

O Dióxido de Enxofre é um gás incolor, inodoro, muito solúvel em água, que pode ocorrer naturalmente na atmosfera como resultado da actividade vulcânica. A sua origem antropogénica resulta da queima de combustíveis fósseis que contêm Enxofre, no setor de produção de energia e noutros processos industriais, podendo também ser emitido por veículos a *diesel*. É um gás irritante para as mucosas oculares e vias respiratórias podendo ter efeitos agudos ou crónicos na saúde humana, essencialmente no aparelho respiratório. Agrava problemas cardiovasculares devido ao seu impacto na função respiratória. O Dióxido de Enxofre resultante da queima de combustíveis pode transformar-se em Trióxido de Enxofre (SO<sub>3</sub>) que, na presença de humidade atmosférica, originará Ácido Sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) e seus sais. Os seus efeitos nas plantas consistem na alteração do metabolismo e diminuição da taxa de crescimento, principalmente quando sujeito a temperaturas reduzidas. Outros efeitos são o necrosamento de tecidos e aumento da sensibilidade a temperaturas baixas e aos parasitas. A deposição de Dióxido de Enxofre e de aerossóis sulfurados sobre edificações e materiais de construção acelera a sua corrosão e envelhecimento.

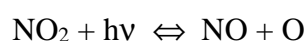
### **2.2 - Óxidos de Azoto (NO<sub>2</sub>/NO/NO<sub>x</sub>)**

Os compostos de Azoto mais importantes em termos de poluição atmosférica são o Monóxido e Dióxido de Azoto (NO e NO<sub>2</sub>, respetivamente). O Dióxido de Azoto é um gás facilmente detectável pelo odor característico, de cor acastanhada, corrosivo e extremamente oxidante. O Monóxido de Azoto é um gás incolor e inodoro, não tóxico para as concentrações habitualmente presentes na atmosfera. Tanto o Monóxido como o

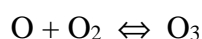
Dióxido de Azoto, que em conjunto são designados  $\text{NO}_x$ , têm origem natural, resultante do metabolismo microbiano dos solos e de descargas eléctricas na atmosfera (durante as trovoadas), e também antropogénica, resultante da queima de combustíveis a altas temperaturas, quer em instalações fixas, quer em veículos automóveis (principal fonte deste poluente nas áreas urbanas). Quando as condições são favoráveis o Monóxido de Azoto emitido para a atmosfera oxida-se fotoquimicamente originando o respetivo Dióxido. Quando as condições meteorológicas são favoráveis (radiação solar e temperatura elevadas) os Óxidos de Azoto podem reagir com os Compostos Orgânicos Voláteis (COV) originando, entre outros, o Ozono ( $\text{O}_3$ ), composto oxidante fotoquímico muito forte.

### 2.3 - Ozono ( $\text{O}_3$ )

O Ozono é um gás essencial na estratosfera, na medida em que possui a capacidade de limitar a radiação ultravioleta que atinge a superfície terrestre. No entanto, na troposfera é considerado um dos poluentes mais nocivos para a saúde. Este poluente é formado por reação lenta entre os Óxidos de Azoto e Compostos Orgânicos Voláteis, por ação da radiação solar. Os Compostos Orgânicos Voláteis são emitidos nas combustões incompletas e por volatilização de combustíveis. A formação deste poluente é lenta (período de formação de várias horas) e a sua destruição demora apenas alguns minutos. O processo de formação inicia-se com a fotólise do Dióxido de Azoto:



O Oxigénio atómico é altamente reativo pelo que reage com o Oxigénio diatómico formando Ozono segundo a reacção:



O Ozono assim formado é rapidamente destruído por reacção com o Monóxido de Azoto:



O Monóxido de Azoto é regenerado por esta reacção e, na ausência de COV é obtido um estado de equilíbrio dinâmico entre as reacções de formação e destruição de Ozono. Nas zonas não diretamente influenciadas pelas emissões de tráfego automóvel o equilíbrio

referido é atingido durante o dia, quando a radiação solar provoca a fotólise do  $\text{NO}_2$  com formação de Ozono. Durante a noite, na ausência da radiação solar necessária para iniciar a primeira fase do ciclo, o Ozono é destruído sem ser repostado, formando-se uma reserva de  $\text{NO}_2$  que poderá originar Ozono no dia seguinte. Este ciclo básico não permite por si só explicar a formação de ozono na atmosfera urbana. Neste caso contribuem activamente outros oxidantes fotoquímicos formados a partir dos COV, que possuem a capacidade de oxidar o NO em  $\text{NO}_2$  sem consumo de Ozono. O NO ao reagir com estes oxidantes fica menos disponível para destruir o Ozono. Os COV aceleram a oxidação do NO a  $\text{NO}_2$ , que, por sua vez reage na presença de radiação para formar Ozono. Esta reacção em cadeia permite a formação de um excesso de Ozono mesmo quando as concentrações dos seus precursores são relativamente reduzidas.

O Ozono penetra profundamente nas vias respiratórias, afetando essencialmente os brônquios e os alvéolos pulmonares, fazendo a sua ação sentir-se mesmo em concentrações baixas e em exposições de curta duração, principalmente em crianças e asmáticos, manifestando-se, inicialmente, por irritação dos olhos, nariz e garganta, seguindo-se tosse e dor de cabeça. Os efeitos nocivos deste poluente são acentuados com a actividade física intensa, por aumento da taxa respiratória. O Ozono provoca também danos nas espécies vegetais nomeadamente, manchas nas folhas, redução do crescimento e decréscimo de produtividade. Os danos provocados pelo ozono em materiais como a borracha e pigmentos podem também ser elevados.

#### **2.4 - Monóxido de Carbono (CO)**

O Monóxido de Carbono é um gás incolor e inodoro, que ocorre naturalmente de erupções vulcânicas, fogos florestais e da decomposição da clorofila. A sua origem antropogénica resulta da combustão incompleta de combustíveis e de outros materiais orgânicos, sendo, nas grandes cidades o poluente mais abundante. Por esse motivo é considerado um bom indicador da poluição resultante do tráfego rodoviário. A sua concentração diminui rapidamente com o aumento da distância às fontes de emissão.

No que respeita à saúde humana, salienta-se que a sua tendência para se fixar na hemoglobina é cerca de 210 vezes superior à do Oxigénio, pelo que esta fica bloqueada na forma de Carboxihemoglobina. Em caso de exposição prolongada verificam-se dificuldades respiratórias que poderão conduzir à morte.

## **2.5 – Partículas (PM10 e PM 2,5)**

As partículas são emitidas para a atmosfera a partir de uma gama variada de fontes antropogénicas sendo as mais importantes a queima de combustíveis fósseis, os processos industriais e o tráfego rodoviário. As fontes naturais deste poluente são os vulcões, fogos florestais e a ação do vento sobre o solo. As partículas em suspensão podem apresentar-se sob a forma sólida ou líquida com dimensões que variam entre as dezenas de nanómetros e uma centena de micrómetros. As de maiores dimensões sedimentam e as de menores dimensões têm um tempo de permanência na atmosfera longo, podendo ser transportadas a grandes distâncias dos locais onde foram emitidas. Nas zonas urbanas, a maioria das partículas têm origem a partir dos poluentes primários Dióxidos de Enxofre e de Azoto. São as partículas de diâmetro inferior a dez micrómetros que constituem o maior risco para a saúde humana provocando, nomeadamente, o aparecimento e agravamento das doenças cardíacas e respiratórias como asma, bronquite e enfisema pulmonar. As partículas de maiores dimensões são normalmente filtradas e eliminadas ao nível do nariz e vias respiratórias superiores. As partículas de diâmetro inferior a 2,5 micrómetros podem mesmo atingir os alvéolos pulmonares e penetrar no sistema sanguíneo. Refira-se também que as partículas absorvem hidrocarbonetos e metais pesados transportando-os até aos pulmões onde são transportadas pela corrente sanguínea.



### 3 – Enquadramento Legislativo da Qualidade do Ar

O Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de Setembro, transpôs para o direito interno a Directiva n.º 2008/50/CE, de 21 de Maio, relativo à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa, o qual veio revogar os Decretos-Lei n.º 276/99, de 23 de Julho, n.º 111/2002, de 16 de Abril, n.º 320/2003, de 20 de Dezembro, n.º 279/2007, de 6 de Agosto e n.º 351/2007, de 23 de Outubro. Este Diploma fixa os objetivos para a qualidade do ar ambiente tendo em conta as normas, as orientações e os programas da Organização Mundial da Saúde, destinados a evitar, prevenir ou reduzir as emissões de poluentes atmosféricos.

A legislação sobre qualidade do ar impõe a divisão do território em Zonas e Aglomerações, sujeitando-as a uma avaliação obrigatória da qualidade do ar. Estas áreas são definidas como:

- Zonas – áreas geográficas de características homogéneas, em termos de qualidade do ar, ocupação do solo e densidade populacional;
- Aglomerações – zonas caracterizadas por um número de habitantes superior a 250 000 ou em que a população seja igual ou fique aquém de tal número de habitantes, desde que não inferior a 50 000, sendo a densidade populacional superior a 500 habitantes/ km<sup>2</sup>.

Em cumprimento do estabelecido legalmente, tendo em conta os dados dos Censos 91, dados de orografia, de uso do solo e as campanhas de monitorização realizadas, foram estabelecidas a nível nacional 13 Aglomerações e 11 Zonas. Na área de jurisdição da CCDR-Centro, foram delimitadas as Aglomerações de Coimbra e Aveiro/Ílhavo e as Zonas Centro Interior, Centro Litoral e de Influência de Estarreja, esta última agora denominada Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga.

O Decreto-Lei n.º 102/2010 define Valores Limite<sup>1</sup>, Valores Alvo<sup>2</sup> e Valores Limiar de Alerta<sup>3</sup> para os diversos poluentes.

---

<sup>1</sup> Valor Limite - nível de poluentes na atmosfera, fixado com base em conhecimentos científicos, cujo valor não pode ser excedido, durante períodos previamente determinados, com o objectivo de evitar, prevenir ou reduzir os efeitos nocivos na saúde humana e ou no meio ambiente.

<sup>2</sup> Valor Alvo – nível fixado com o objectivo de evitar a longo prazo efeitos nocivos para a saúde humana e ou meio ambiente, a ser alcançado, na medida do possível, num período determinado.

<sup>3</sup> Limiar de Alerta – nível de poluentes na atmosfera acima do qual uma exposição de curta duração apresenta riscos para a saúde humana e a partir do qual devem ser adoptadas medidas imediatas, segundo as condições fixadas no presente diploma.

A ultrapassagem dos Valores Limite (definidos como parâmetros estatísticos anuais), obrigará à execução de Planos e Programas integrados, com vista à redução dos valores em causa, de modo que lhes seja dado cumprimento nas Zonas e Aglomerações. No que toca à ultrapassagem dos Valores Limiar de Alerta, obriga a legislação a que, nos casos em que se verifique risco da sua ocorrência, sejam elaborados Planos de Ação de Curto Prazo, com o objetivo de reduzir as ultrapassagens e/ou limitar a sua duração. Assim, são impostas duas abordagens distintas: uma curativa ou de remediação e outra que obriga à análise mais profunda e que poderá implicar a imposição de condições mais restritivas e de fundo no que se refere às diversas atividades responsáveis pela emissão dos poluentes em causa.

Dada a sua natureza, o Ozono – poluente secundário<sup>4</sup>- dispõe de um tratamento distinto dos restantes poluentes, não tendo sido definidos Valores Limite, substituindo-os por Valores Alvo a aplicar no ano 2010. Nesse sentido, para este poluente, apenas obriga à preparação e execução de Planos de Curto Prazo, com vista a reduzir o risco e duração de ultrapassagens dos Valores Limiar de Alerta e de Informação, por forma a minimizar os perigos inerentes para a saúde humana. Para este poluente a legislação prevê a medição de substâncias precursoras de ozono, nomeadamente óxidos de azoto, bem como compostos orgânicos voláteis apropriados.

Ainda o poluente PM<sub>2,5</sub> dispõe de Objetivo Nacional de Redução da Exposição, Valor Alvo e Valor Limite.

---

<sup>4</sup> O Ozono Troposférico é um poluente que não é emitido directamente para a atmosfera por nenhuma fonte; resulta de reacção químicas complexas entre os Óxidos de Azoto e os Compostos Orgânicos Voláteis na presença de Radiação Solar e de Temperaturas Elevadas.

### 3.1 - Requisitos Legais Particulares Relativos à Qualidade do Ar

Deste sub-capítulo consta a apresentação dos requisitos legais particulares apenas para os poluentes atmosféricos que são medidos nas estações da qualidade do ar da rede da Região Centro.

#### 3.1.1 - Dióxido de Enxofre

No Quadro 3.1 estão apresentados os Valores Limite definidos para a Proteção da Saúde Humana, constantes no Anexo XII do Decreto-Lei n.º102/2010, de 23 de Setembro e os Níveis Críticos para a Proteção da Vegetação, definidos no Anexo XIV, do mesmo Diploma.

**Quadro 3.1** – Valores Limite para a Protecção da Saúde Humana e Níveis Críticos para a Protecção da Vegetação, relativamente ao Dióxido de Enxofre

Tipo	Período	Valor Limite
<i>VL horário para a Protecção da Saúde Humana</i>	1 hora	350 µg/m <sup>3</sup> , a não exceder mais de 24 vezes por ano
<i>VL diário para a Protecção da Saúde Humana</i>	24 horas	125µg/m <sup>3</sup> , a não exceder mais de 3 vezes por ano
<i>Níveis críticos para a Protecção da Vegetação</i>	Ano Civil e Período de Inverno (1 de Outubro a 31 de Março)	<b>Nível Crítico</b>
		20µg/m <sup>3</sup>

Segundo o Anexo XIII, o **Valor Limiar de Alerta para o Dióxido de Enxofre é de 500µg/m<sup>3</sup> medido em três horas consecutivas**, em locais que sejam representativos da qualidade do ar numa Zona, numa Aglomeração ou numa área de pelo menos 100km<sup>2</sup>, consoante a que apresentar menor área.

#### 3.1.2 - Óxidos de Azoto

Relativamente aos Óxidos de Azoto, o Quadro 3.2 mostra os Valores Limite para a Protecção da Saúde Humana (ver Anexo XII) e os Níveis Críticos para a Protecção da Vegetação (ver Anexo XIV).

**Quadro 3.2** – Valores Limite para a Proteção da Saúde Humana, relativamente aos Dióxido de Azoto.

Tipo	Período	Valor Limite
<i>VL para a Proteção da Saúde Humana</i>	1 hora	200µg/m <sup>3</sup> , a não exceder mais de 18 vezes por ano
	Ano Civil (Média Anual)	40 µg/m <sup>3</sup>

**Quadro 3.3** – Níveis Críticos para a Proteção da Vegetação, relativamente aos Óxidos de Azoto.

Tipo	Período	Valor Limite
<i>Níveis críticos para a Proteção da Vegetação</i>	Ano Civil (Média Anual)	Nível Crítico
		30µg/m <sup>3</sup>

O Valor Limiar de Alerta para o Dióxido de Azoto, definido no Anexo XIII do Decreto-Lei n.º 102/2010, é de **400µg/m<sup>3</sup>, medido em três horas consecutivas**, em locais que sejam representativos da qualidade do ar numa zona, numa aglomeração ou numa área de pelo menos 100km<sup>2</sup>, consoante a que apresentar menor área.

### 3.1.3 - Monóxido de Carbono

O Valor Limite para a Proteção da Saúde Humana, relativo ao poluente monóxido de carbono, é apresentado no Quadro 3.4.

**Quadro 3.4** – Valor Limite para a Proteção da Saúde Humana definido, para o Monóxido de Carbono

Tipo	Parâmetro	Valor Limite
<i>Valor Limite para a Proteção da Saúde Humana</i>	Máximo diário das Médias de oito horas (médias deslizantes)	10 000 µg/m <sup>3</sup>

### 3.1.4 - Partículas em Suspensão

Relativamente a Partículas em Suspensão (PM10) os Valores Limite para a Proteção da Saúde Humana encontram-se definidos no Anexo XII.

**Quadro 3.5** – Valores Limite para a Proteção da Saúde Humana definidos, para o poluente Partículas em Suspensão PM10.

Tipo	Período	Valor Limite
<i>VL para a Proteção da Saúde Humana</i>	24horas	50µg/m <sup>3</sup> , a não exceder mais de 35 vezes por ano
	Ano Civil	40 µg/m <sup>3</sup>

No que se refere ao poluente partículas (PM<sub>2,5</sub>), Decreto-Lei n.º 102/2010, no seu Anexo XV, encontra-se estabelecido um objetivo nacional de redução da exposição, Valor Alvo e Valor Limite. A determinação do objetivo nacional tem por base o cálculo do Indicador da Exposição Média (IEM), o qual se encontra sujeito à obrigação em matéria de concentração de exposição.

Os Quadros 3.6 e 3.7 ilustram apenas o Valor Alvo e os Valores Limite para o PM<sub>2,5</sub>, respetivamente, não sendo apresentada a restante informação constante do Anexo XV.

**Quadro 3.6** – Valor Alvo definido para o poluente Partículas em Suspensão PM<sub>2,5</sub>.

Período de Referência	Valor-Alvo	Data-Limite para a observância do valor-alvo
Ano civil	25 µg/m <sup>3</sup>	1 de Janeiro de 2010

**Quadro 3.7** – Valores Limites definidos para o poluente Partículas em Suspensão PM<sub>2,5</sub>.

Período de Referência	Valor Limite	Data limite para observância do Valor limite
Ano civil	1ª Fase	25 µg/m <sup>3</sup>
	2ª Fase <sup>(1)</sup>	20 µg/m <sup>3</sup>
		2015
		1 de Janeiro de 2020

- (1) fase 2 – valor limite indicativo a rever pela Comissão em 2013 à luz de novas informações sobre os efeitos sanitários e ambientais, a viabilidade técnica e a experiência obtida com o valor alvo nos Estados Membros.

### 3.1.5 – Ozono

Segundo o Decreto-Lei n.º 120/2010, de 23 de Setembro, relativo ao Ozono no ar ambiente, os requisitos que deverão ser respeitados são os que se apresentam nos Quadros 3.8, 3.9 e 3.10, constante dos Anexos XIII e VIII, respetivamente.

**Quadro 3.8** – Valores Limiar de Informação e de Alerta da População do Ozono (Anexo XIII)

Tipo	Período	Valor
<i>Limiar de Informação da População</i>	Valor médio de 1 hora	180µg/m <sup>3</sup>
<i>Limiar de Alerta à População</i>	Valor médio de 1 hora	240µg/m <sup>3</sup>

**Quadro 3.9** – Valores Alvo da a Proteção da Saúde Humana e da Vegetação, para o poluente Ozono (Anexo VIII)

<b>Tipo</b>	<b>Parâmetro</b>	<b>Valor Alvo para 2010<sup>5</sup></b>
<i>Valor Alvo para Proteção da Saúde Humana</i>	Valor Máximo das Médias Octo-horárias do dia <sup>6</sup>	120µg/m <sup>3</sup> não deve ser excedido em mais de 25 dias por ano civil, calculados em média em relação a 3 anos
<i>Valor Alvo para Proteção da Vegetação</i>	AOT40 <sup>6</sup> Calculado com base nos valores horários medidos de Maio a Julho	18 000µg/m <sup>3</sup> h ,calculados em média em relação a 5 anos

**Quadro 3.10** – Objetivos a Longo Prazo para a Proteção da Saúde Humana e da Vegetação, para o poluente Ozono (Anexo VIII)

<b>Tipo</b>	<b>Parâmetro</b>	<b>Objectivo</b> (não definida a data de cumprimento)
<i>Objectivo a Longo Prazo para Proteção da Saúde Humana</i>	Valor Máximo da Média diária octo-horária num ano civil	120µg/m <sup>3</sup>
<i>Objectivo a Longo Prazo para Proteção da Vegetação</i>	AOT40 Calculado com base nos valores horários medidos de Maio a Julho	6 000µg/m <sup>3</sup> h

<sup>5</sup> O cumprimento dos valores alvo será avaliado a partir desta data. Assim, 2010 será o primeiro ano cujos dados são utilizados para a avaliação da conformidade nos três anos ou cinco anos seguintes, consoante o caso.

<sup>6</sup> O valor máximo diário das médias octo-horárias é seleccionado com base nas médias obtidas por períodos consecutivos de oito horas, calculadas a partir dos dados horários e actualizados de hora a hora.

<sup>7</sup>AOT40 (expresso em µg/m<sup>3</sup>.h) é a soma das diferenças entre as concentrações horárias superiores a 80µg/m<sup>3</sup> e o valor de 80µg/m<sup>3</sup>, num determinado período, utilizando apenas os valores horários determinados diariamente entre as 8 e as 20 horas. No caso de não existirem todos os dados medidos possíveis, o valor deve ser corrigido segundo a fórmula seguinte:

$$AOT40 \text{ (Estimativa)} = AOT40 \text{ (Calculado)} \times \frac{\text{número total de horas possível}}{\text{número de valores horários medidos}}$$

### 3.2 - Eficiência requerida para assegurar a validade dos dados

Desde o ano 2007 que o período de integração dos valores medidos pelos vários analisadores instalados é feita para um período de 15min. Relativamente às médias horárias, o seu cálculo é efetuado se existirem naquele período de tempo 75 % das médias de 15 minutos, ou seja 3 médias de 15 minutos válidas.

No que se refere à avaliação da qualidade dos dados recolhidos (medições fixas) foram seguidas neste trabalho as disposições do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de Setembro, que estabelece uma taxa de eficiência mínima de recolha de dados de 90%. No entanto, tendo em conta o estabelecido no Guia dos Anexos da Decisão 97/101/EC, relativo à troca de informação, revista de acordo com a Decisão 2001/752/EC, como não foi tida em conta a perda de dados decorrente de ação de manutenção e calibração, foi considerada uma taxa mínima de recolha de dados de apenas 85%.

No caso do Ozono, para verificação dos requisitos impostos pela Decreto-Lei n.º 102/2010, no Quadro infra indicam-se os critérios de validade aplicáveis aos vários parâmetros estatísticos.

**Quadro 3.13** – Critérios de Validação relativos à recolha de dados e cálculo de Parâmetros Estatísticos.

Parâmetro	Percentagem de dados válidos requerida
Valores Horários	75% (45 minutos)
Valores relativos a 8 horas	75% dos valores horários (6 horas)
Valores máximos diários das médias octo-horárias, calculadas por períodos consecutivos de 8 horas	75% das médias octo-horárias (18 médias oito horas/dia)
AOT40	90% dos valores horários no período definido para o cálculo do AOT40
Média anual	75% dos valores horários correspondentes aos períodos de Verão (Abril – Setembro) e de Inverno (Janeiro – Março e Outubro a Dezembro), considerados separadamente
Número de Excedências e Valores máximos mensais	90% dos valores médios dos máximos diários correspondentes a períodos de oito horas (27 valores diários/mês) 90% dos valores horários determinados entre as 8 e as 20 h (Hora da Europa Central)
Número de Excedências e Valores Máximos anuais	Valores relativos a 5 meses do semestre de Verão (Abril – Setembro)

E no Quadro seguinte apresentam-se os critérios de validade aplicáveis aos vários parâmetros estatísticos dos poluentes dióxido de enxofre, dióxido de azoto, benzeno, monóxido de carbono, chumbo e PM10.

**Quadro 3.14** – Critérios de Validação relativos à recolha de dados e cálculo de Parâmetros Estatísticos.

Parâmetro	Percentagem de dados válidos requerida
Valores Horários	75% (45 minutos)
Valores relativos a 8 horas	75% dos valores horários (6 horas)
Valores máximos diários das médias octo-horárias, calculadas por períodos consecutivos de 8 horas	75% das médias octo-horárias (18 médias oito horas/dia)
Valores por períodos de 24 horas	75% das médias horárias (pelo menos 18 valores)
Média anual	90% <sup>(1)</sup> dos valores de 1 hora ou (se estes não estiverem disponíveis) dos valores por períodos de 24 horas ao longo do ano

<sup>(1)</sup> Os requisitos em matéria de cálculo da média anual não incluem as perdas de dados decorrentes da calibração regular e da manutenção periódica dos instrumentos.

## **4 – Caracterização da Rede de Monitorização**

A Comissão de Coordenação e de Desenvolvimento Regional do Centro dispõe na sua área de jurisdição de nove estações de monitorização da qualidade do ar afetas à Rede Nacional de Medição da Qualidade do Ar.

Face à necessidade de proceder à avaliação da qualidade do ar em todo o território, com vista a dar cumprimento do DL n.º 102/2010, de 23 de Setembro, foram delimitadas na Região Centro três Zonas (Zonas Centro Interior, Centro Litoral e Litoral Noroeste do Baixo Vouga (ex Zona de Influência de Estarreja) e duas Aglomerações (Coimbra e Aveiro/Ílhavo). Na Figura 1 é apresentada a delimitação das Zonas e Aglomerações da Região Centro, bem como as estações de monitorização nelas instaladas. No Anexo II é discriminada a composição das Zonas e Aglomerações da Região Centro.

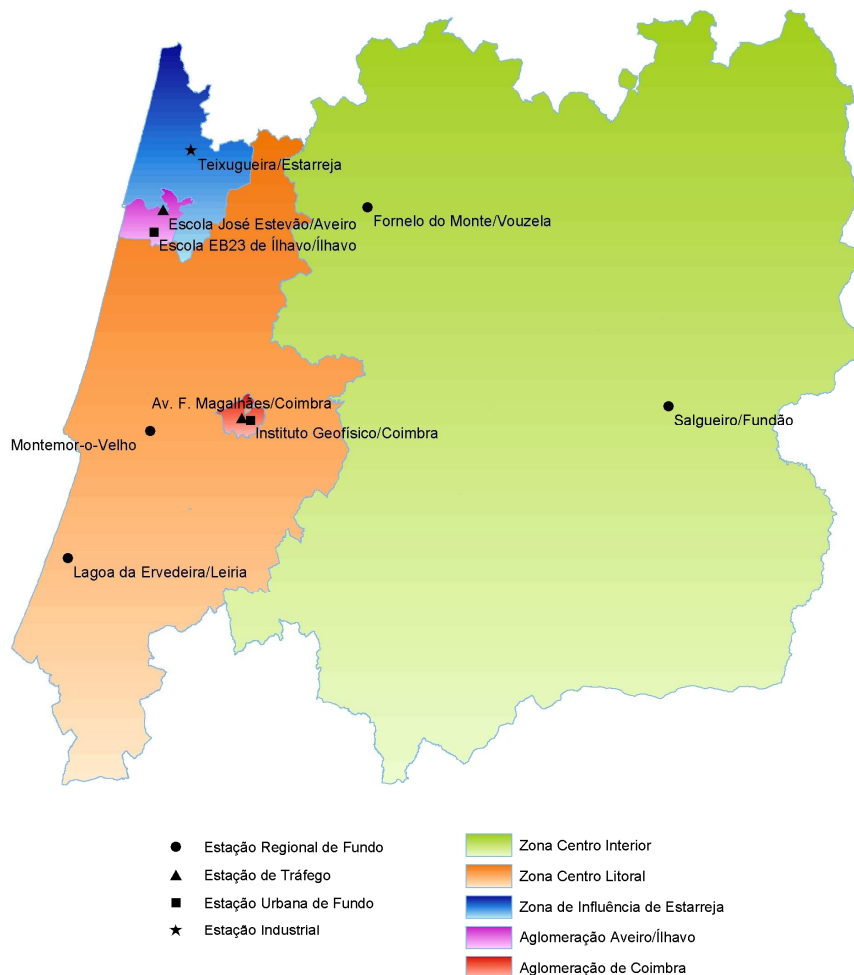
Pelo Grupo de Trabalho constituído para implementação desta legislação (que integra o ex-Instituto do Ambiente, as ex-DRAOT e a Universidade Nova de Lisboa), foi definido que cada Aglomeração deveria possuir: uma estação para acompanhamento da poluição originada pelo tráfego automóvel (equipada preferencialmente com analisadores de NO<sub>x</sub>, CO, PM10), e outra com uma localização tal, que não sofra influência direta de qualquer fonte emissora (equipada preferencialmente com analisadores de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub> e PM10).

Relativamente às Zonas Centro Interior e Litoral, foi estabelecido que o seu acompanhamento seria efetuado com, pelo menos, uma estação de monitorização do tipo fundo regional (representativas de vastas áreas, dado que se encontram a distâncias consideráveis de fontes de emissão), na qual seriam medidos os poluentes SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub> e PM10, contudo a Região Centro já dispõe de duas estações em cada Zona.

A Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga, dispõe de uma estação do tipo industrial, localizada a Sul do complexo industrial de Estarreja.



No Quadro seguinte, resumem-se as características gerais das Estações de cada Zona e Aglomeração.



**Figura 1** - Delimitação das Zonas e Aglomerações da Região Centro e respetivas estações de monitorização.

A CCDR-Centro dispõe de uma base de dados da qualidade do ar, cujo software permite a recolha remota dos dados medidos em cada estação da qualidade do ar, a armazenagem e o tratamento dos dados.

**Quadro 4.1** – Caracterização da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Centro, ano 2015

Zona/ Aglomerção	Estação (Concelho)	Classificação	Funcionamento em:	Poluentes Monitorizados					
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	O <sub>3</sub>	PM10	PM2,5	CO
Aglomerção de Coimbra	Instituto Geofísico (Coimbra)	Urbana de Fundo	Início 23-1-2003	✓	✓	✓	✓		
	Av. Fernão Magalhães (Coimbra)	Tráfego	Desactivada entre 24-11-2005 e 6-7-2008		✓		✓		✓
Aglomerção de Aveiro/Ílhavo	EB 2,3 Gabriel Ança (Ílhavo)	Urbana de Fundo	Início 27-03-2003	✓	✓	✓	✓		
	Escola Secundária José Estêvão (Aveiro)	Tráfego	Início 15-1-2003		✓		✓		✓
Zona Centro Litoral	Ervedeira (Leiria)	Regional de Fundo	Início 6-6-2003	✓	✓	✓	✓	✓	
	Montemor-o-Velho (Montemor-o-Velho)	Regional de Fundo	Início 6-9-2007	✓	✓	✓	✓		
Zona Centro Interior	Salgueiro (Fundão)	Regional de Fundo	Início 20-5-2003	✓	✓	✓	✓	✓	
	Fornelo do Monte (Vouzela)	Regional de Fundo	Início 4-11-2005		✓	✓	✓		
Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga (ex Z. Inf. Estarreja)	Teixugueira (Estarreja)	Industrial	Início 1-5-1990	✓	✓	✓	✓	✓	

## **5 – Apresentação de Resultados**

Neste capítulo, apresentam-se os resultados do tratamento estatístico efetuado aos dados recolhidos nas estações de monitorização da qualidade do ar da Região Centro.

O tratamento estatístico apresentado tem em conta os objetivos de monitorização de cada poluente atendendo aos critérios de localização de macro e micro-escala legalmente definidos.

A apresentação do tratamento estatístico é efetuada por poluente atmosférico.

No que se refere ao poluente Ozono e quanto aos seus Objetivos a Longo Prazo, estes são apresentados com caráter meramente indicativo, porquanto não existe uma data definida para o seu cumprimento.

Para o poluente Partículas (PM<sub>2,5</sub>) apenas é determinado o Valor Alvo, dado que o cumprimento deste parâmetro já se encontra em vigor.

Salienta-se que, para o poluente NO monitorizado na rede da qualidade do ar da CCDR Centro apesar de não dispor de Valor Limite são determinados alguns parâmetros estatísticos.

Quanto à Proteção da Vegetação e dos Ecossistemas, a abordagem efetuada recai, tal como previsto legalmente, sobre as estações a mais de 20Km das Aglomerações e a mais de 5Km de outras zonas urbanizadas, instalações industriais ou auto estradas ou estradas principais, pelo que apenas se avalia a qualidade do ar, para este efeito, em estações do tipo regional de fundo.

Em suma, a análise estatística efetuada prende-se essencialmente com a verificação do cumprimento dos Valores Limite, Valores Alvo e Valores Limiares legislados que se encontram efetivamente em vigor.

Mais se informa que, os parâmetros estatísticos determinados para estações que dispõem de uma taxa de eficiência inferior a 85% encontram-se apresentados a vermelho ou simplesmente são representados por SE (sem eficiência).

No Anexo I podem consultar-se as representações gráficas consideradas mais pertinentes, tendo sempre em atenção os parâmetros de caracterização da qualidade do ar utilizados na legislação. A sua apresentação é efectuada por poluente. Deste Anexo constam representações gráficas relativas aos poluentes SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, CO e também relativas aos poluentes partículas (PM<sub>2,5</sub>).

## 5.1 – Tratamento Estatístico dos Dados de 2015

### 5.1.1 - Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>)

**Quadro 5.1** – Parâmetros estatísticos relativos ao dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>)

Zona/ Aglomeração	Concelho/ Estação	Eficiência de dados (%)			Máximo (µg/m <sup>3</sup> )		P50 µg/m <sup>3</sup>	P98 µg/m <sup>3</sup>	Média anual* (µg/m <sup>3</sup> )	Valores Limite para a Proteção da Saúde Humana		Valor Limiar de Alerta 500µg/m <sup>3</sup> * (3 h consec)	Nível Crítico para a Proteção da Vegetação	
		H	D	P. Inv. (1)	H	D				n.ºcasos> 350µg/m <sup>3</sup> ** (Máx=24exc)	n.ºcasos> 125µg/m <sup>3</sup> ** (Máx=3exc)		Média ano civil* (20µg/m <sup>3</sup> )	Média Período Inverno* (20µg/m <sup>3</sup> )
Aglomeração de Coimbra	Coimbra/ Inst. Geofísico	100	100	-	21	4	1	5	1	0	0	0	1	-
	Coimbra/ Av. F. Magalhães	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aglomeração de Aveiro/Ílhavo	Aveiro/ Escola Sec. J. Estêvão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ílhavo/Escola EB2,3 Ílhavo	100	100	-	15	3	0	1	0	0	0	0	0	-
Zona Centro Interior	Vouzela/ Fornelo Monte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Fundão/ Salgueiro	100	100	100	10	4	0	2	0	0	0	0	0	0
Zona Centro Litoral	Leiria/ Ervedeira	60	60	93	36	15	1	15	2	0	0	0	2	3
	Montemor-o- Velho	99	99	50	13	7	0	7	1	0	0	0	1	1
Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Estarreja/ Teixugueira	82	82	-	42	36	3	31	7	0	0	0	7	-

(1) Período Inverno - 1 de Outubro de 2015 a 31 de Março de 2016

\* Médias horárias

\*\* Médias diárias

(-) Parâmetro não monitorizado

Nota: os parâmetros estatísticos assinalados a vermelho dispõem de uma taxa de eficiência de recolha de dados inferior ao legislado (< 85%)

## 5.1.2 – Óxidos de Azoto (NO<sub>2</sub>, NO e NO<sub>x</sub>)

### Dióxido de Azoto (NO<sub>2</sub>)

Quadro 5.2 – Parâmetros estatísticos relativos ao dióxido de azoto (NO<sub>2</sub>)

Zona/ Aglomeração	Concelho/ Estação	Eficiência dados (%)	Dados válidos* (n°)	Máx* (µg/m <sup>3</sup> )	Média anual* (µg/m <sup>3</sup> )	P50 (µg/m <sup>3</sup> )	P98 (µg/m <sup>3</sup> )	Valores Limite para a Proteção da Saúde Humana*		Valor Limiar de Alerta*
								n.ºcasos> 200µg/m <sup>3</sup> (Máx=18 exc.)	Média anual (40µg/m <sup>3</sup> )	
Aglomeração de Coimbra	Coimbra/ Inst. Geofísico	98	8556	106	15	11	57	0	15	0
	Coimbra/ Av. F. Magalhães	84	7321	132	28	24	75	0	28	0
Aglomeração de Aveiro/Ílhavo	Aveiro/ Escola Sec. J. Estêvão	100	8747	150	23	19	72	0	23	0
	Ílhavo/ Escola EB2,3	95	8365	91	14	10	45	0	14	0
Zona Centro Interior	Vouzela/ Fornelo Monte	99	8684	18	1	1	6	0	1	0
	Fundão/ Salgueiro	100	8747	37	7	6	16	0	7	0
Zona Centro Litoral	Leiria/ Ervedeira	99	8681	69	6	5	44	0	6	0
	Montemor-o- Velho	95	8289	229	11	7	44	0	11	0
Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Estarreja/ Teixugueira	98	8584	103	14	11	45	0	14	0

\* Médias horárias

Nota: os parâmetros estatísticos assinalados a vermelho dispõem de uma taxa de eficiência de recolha de dados inferior ao legislado (< 85%)

## Monóxido de Azoto (NO)

**Quadro 5.3** – Parâmetros estatísticos relativos ao monóxido de azoto (NO)

Zona/ Aglomeração	Concelho/ Estação	Eficiência dados (%)	Dados válidos (n°)	Máximo* ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Média anual* ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	P50 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	P98 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Aglomeração de Coimbra	Coimbra/ Inst. Geofísico	98	8556	145	2	1	22
	Coimbra/ Av. F. Magalhães	84	7321	424	17	9	97
Aglomeração de Aveiro/Ílhavo	Aveiro/ Escola Sec. J. Estêvão	100	8747	381	7	2	50
	Ílhavo/ Escola EB2,3	95	8365	62	2	0	26
Zona Centro Interior	Vouzela/ Fornelo Monte	91	8684	6	0	0	1
	Fundão/ Salgueiro	100	8747	12	0	0	1
Zona Centro Litoral	Leiria/ Ervedeira	99	8681	36	1	0	2
	Montemor-o-Velho	88	7719	83	2	1	18
Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Estarreja/ Teixugueira	98	8684	147	9	4	66

\* Médias horárias

Nota: os parâmetros estatísticos assinalados a vermelho dispõem de uma taxa de eficiência de recolha de dados inferior ao legislado (< 85%)

## Óxidos de Azoto (NO<sub>x</sub>)

**Quadro 5.4** – Parâmetros estatísticos relativos a óxidos de azoto (NO<sub>x</sub>)

Zona/ Aglomeração	Concelho/ Estação	Eficiência dados (%)		Máximo* ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Média anual* ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	P50 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	P98 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Nível Crítico para a Proteção da Vegetação	
		H	P. Inv. (1)					Média ano civil* (30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Média Período Inverno* (30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Aglomeração de Coimbra	Coimbra/ Inst. Geofísico	98	-	299	18	11	85	-	-
	Coimbra/ Av. F. Magalhães	84	-	781	54	40	209	-	-
Aglomeração de Aveiro/Ílhavo	Aveiro/ Escola Sec. J. Estêvão	100	-	734	33	23	144	-	-
	Ílhavo/ Escola EB2,3	95	-	174	15	8	78	-	-
Zona Centro Interior	Vouzela/ Fornelo Monte	99	89	19	1	1	7	1	1
	Fundão/ Salgueiro	100	100	46	5	4	17	5	4
Zona Centro Litoral	Leiria/ Ervedeira	99	93	43	6	5	16	6	6
	Montemor-o-Velho	95	100	73	8	6	34	8	10
Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Estarreja/ Teixugueira	98	-	277	28	17	134	-	-

\* Médias horárias

(1) Período Inverno - 1 de Outubro de 2015 a 31 de Março de 2016

Nota: os parâmetros estatísticos assinalados a vermelho dispõem de uma taxa de eficiência de recolha de dados inferior ao legislado (< 85%)

### 5.1.3 – Ozono (O<sub>3</sub>)

**Quadro 5.5 – Parâmetros estatísticos relativos ao ozono (O<sub>3</sub>) (base horária)**

Zona/ Aglomeração	Concelho/ Estação	Efic. dados (%)	Dados válidos (nº)	Max. (µg/m <sup>3</sup> )	Média anual (µg/m <sup>3</sup> )	P50 (µg/m <sup>3</sup> )	P98 (µg/m <sup>3</sup> )	P99,9 (µg/m <sup>3</sup> )	Valores Limiares para a Proteção da Saúde Humana		
									Informação (nºcasos >180µg/m <sup>3</sup> )	Alerta (nºcasos >240µg/m <sup>3</sup> )	Alerta* (nºcasos >240µg/m <sup>3</sup> )
Aglomeração de Coimbra	Coimbra/ Inst. Geofísico	100	8752	152	52	52	107	136	0	0	0
	Coimbra/ Av. F. Magalhães	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aglomeração de Aveiro/Ílhavo	Aveiro/ Escola Sec. J. Estêvão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ílhavo/ Escola EB2,3	100	8755	161	41	43	92	131	0	0	0
Zona Centro Interior	Vouzela/ Formelo Monte	90	7923	158	73	73	119	147	0	0	0
	Fundão/ Salgueiro	84	7323	157	65	66	120	143	0	0	0
Zona Centro Litoral	Leiria/ Ervedeira	99	8709	143	54	55	104	135	0	0	0
	Montemor- o-Velho	99	8652	150	62	63	112	139	0	0	0
Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Estarreja/ Teixugueira	100	8725	180	40	40	100	143	0	0	0

\* Três horas consecutivas

(-) Parâmetro não monitorizado

Nota: os parâmetros estatísticos assinalados a vermelho dispõem de uma taxa de eficiência de recolha de dados inferior ao legislado (< 85%)



**Quadro 5.6 – Parâmetros estatísticos relativos ao ozono (O<sub>3</sub>) (base octo-horária)**

Zona/ Aglomeração	Concelho/ Estação	Efic. dados (%)	Dados válidos (nº)	Max. (µg/m <sup>3</sup> )	Média anual (µg/m <sup>3</sup> )	P50 (µg/m <sup>3</sup> )	P98 (µg/m <sup>3</sup> )	P99,9 (µg/m <sup>3</sup> )	Valor Alvo para a Proteção da Saúde Humana		Object. a Longo Prazo prot da Saúde Humana**
									nº casos* > 120 µg/m <sup>3</sup> (Max= 25 exc, 1 ano)	nº casos* > 120 µg/m <sup>3</sup> ( Max= 25 exc, média de 5 anos)	
Aglomeração de Coimbra	Coimbra/ Inst. Geofísico	100	8754	126	52	52	100	122	6	4	126
	Coimbra/ Av. F. Magalhães	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aglomeração de Aveiro/Ílhavo	Aveiro/ Escola Sec. J. Estêvão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ílhavo/ Escola EB2,3	100	8752	137	41	42	87	118	2	7	137
Zona Centro Interior	Vouzela/ Fornelo Monte	90	7918	143	73	73	115	136	20	21	143
	Fundão/ Salgueiro	84	7321	145	65	66	114	128	14	17 <sup>(a)</sup>	145
Zona Centro Litoral	Leiria/ Ervedeira	99	8696	128	54	54	98	122	3	7	128
	Montemor- o-Velho	99	8752	134	62	62	107	131	11	24	134
Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Estarreja/ Teixugueira	99	8714	151	40	40	93	130	6	9	151

\* Máximo das médias octo-horárias do dia

\*\* Não definida a data de entrada em vigor

(-) Parâmetro não monitorizado

Nota: os parâmetros estatísticos assinalados a vermelho dispõem de uma taxa de eficiência de recolha de dados inferior ao legislado (< 85%)

(a) Média dos 5 últimos anos com eficiência (2010 a 2014)

**Quadro 5.7 – Parâmetros estatísticos relativos ao ozono (O<sub>3</sub>) (AOT40)**

Zona/ Aglomeração	Concelho/ Estação	Eficiência AOT40 Maio a Julho (das 8 às 20h)	Valor Alvo para a Proteção da Vegetação	Objectivo a Longo Prazo para a proteção da Vegetação*
			AOT40 (Maio a Julho) (V Alvo = 18 000µg/m <sup>3</sup> h) Média 5 anos	AOT40 (Maio a Julho) (Max = 6 000µg/m <sup>3</sup> h)
Aglomeração de Coimbra	Coimbra/ Inst. Geofísico	-	-	-
	Coimbra/ Av. F. Magalhães	-	-	-
Aglomeração de Aveiro/Ílhavo	Aveiro/ Escola Sec. J. Estêvão	-	-	-
	Ílhavo/ Escola EB2,3 de Ílhavo	-	-	-
Zona Centro Interior	Vouzela/ Fornelo Monte	98,1	11280	13554
	Fundão/ Salgueiro	92,7	17615	19386
Zona Centro Litoral	Leiria/ Ervedeira	97,6	6031	5866
	Montemor-o-Velho	99,4	12371	9830
Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Estarreja/ Teixugueira	-	-	-

\* Não definida a data de entrada em vigor

(-) Parâmetro não monitorizado

## 5.1.4 – Monóxido de Carbono (CO)

**Quadro 5.8** – Parâmetros estatísticos relativos ao monóxido de carbono (CO)

Zona/ Aglomeração	Concelho/ Estação	Eficiência dados (%)		Máximo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Média Anual ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		P50* ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	P98* ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valor Limite para a Proteção da Saúde Humana**
		Horária	Octo-horária	Horária	Octo-horária	Horária	Octo-horária			Máximo Anual das Médias Oito horas ( $10\,000\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Aglomeração de Coimbra	Coimbra/ Av. F. Magalhães	82	82	2628	1332	262	263	224	817	1332
Aglomeração de Aveiro/Ílhavo	Aveiro/ Escola Sec. J. Estêvão	99	99	3057	1692	216	216	168	840	1692

\* Médias horárias

\*\* Médias Octo-horárias Consecutivas

Nota: os parâmetros estatísticos assinalados a vermelho dispõem de uma taxa de eficiência de recolha de dados inferior ao legislado (< 85%)

## 5.1.5 – Partículas em Suspensão (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>)

### Partículas em Suspensão (PM<sub>10</sub>)

**Quadro 5.9** – Parâmetros estatísticos relativos a partículas em suspensão (PM<sub>10</sub>)

Zona/ Aglomeração	Concelho/ Estação	Eficiência dados (%)		Máximo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Média anual* ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	P50* ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	P98* ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valores Limite para a Proteção da Saúde Humana	
		Hor.	Diário	Hor.	Diário				nº.casos >50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ** (Máx=35exc.)	Média Anual* (VL =40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Aglomeração de Coimbra	Coimbra/ Inst. Geofísico	82	81	171	90	21	17	62	5	21
	Coimbra/ Av. F. Magalhães	83	83	175	89	24	21	62	10	24
Aglomeração de Aveiro/Ílhavo	Aveiro/ Escola Sec. J. Estêvão	98	98	186	93	24	19	82	21	24
	Ílhavo/ Escola EB2,3	100	100	190	110	27	22	90	33	27
Zona Centro Interior	Vouzela/ Fornelo Monte	99	98	162	75	13	10	43	2	13
	Fundão/ Salgueiro	99	99	88	59	14	11	47	2	14
Zona Centro Litoral	Leiria/ Ervedeira	94	93	170	92	22	19	67	15	22
	Montemor-o-Velho	99	98	158	90	20	16	64	9	20
Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Estarreja/ Teixugueira	84	84	206	122	25	20	99	23	25

\* Médias horárias

\*\* Médias diárias

Nota: os parâmetros estatísticos assinalados a vermelho dispõem de uma taxa de eficiência de recolha de dados inferior ao legislado (< 85%)

## Partículas em Suspensão (PM<sub>2,5</sub>)

**Quadro 5.10** – Parâmetros estatísticos relativos a partículas em suspensão (PM<sub>2,5</sub>)

Zona/ Aglomeracão	Concelho/ Estacão	Eficiêcia dados * (%)	Máximo* (µg/m <sup>3</sup> )	Média anual* (µg/m <sup>3</sup> )	P50* (µg/m <sup>3</sup> )	P98* (µg/m <sup>3</sup> )	Valor Alvo	Valor Limite
							Média anual* (25 µg/m <sup>3</sup> )	Média anual* VL=25µg/m <sup>3</sup>
Zona Centro Interior	Fundão/ Salgueiro	100	61	6	4	22	6	6
Zona Centro Litoral	Leiria/ Ervedeira	95	73	7	4	35	7	7
Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Estarreja/ Teixugueira	79	151	15	10	76	15	15

\* Médias horárias

Nota: os parâmetros estatísticos assinalados a vermelho dispõem de uma taxa de eficiêcia de recolha de dados inferior ao legislado (< 85%)

## **6 – Análise de Resultados**

No presente capítulo procede-se à análise dos resultados do tratamento estatístico dos dados da qualidade do ar, tendo em vista o cumprimento dos requisitos legais estipulados. Para uma melhor sistematização, optou-se por efetuar a análise por poluente, apenas para aqueles que dispõem de Valores Limite, Valores Limiares, Valores Alvo ou Objetivos de Longo Prazo.

### **Dióxido de Enxofre**

Relativamente ao Dióxido de Enxofre, no que se refere à Proteção da Saúde Humana, de acordo com os requisitos impostos pelo Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de Setembro, não se verifica em nenhuma das Aglomerações e Zonas da Região Centro qualquer ultrapassagem dos Valores Limite, quer considerando o Valor Limite de  $350\mu\text{g}/\text{m}^3$ , que tem por base as médias horárias e cujas excedências admissíveis são 24, quer considerando o Valor Limite de  $125\mu\text{g}/\text{m}^3$ , que tem por base as médias diárias, cujas excedências admissíveis são 3.

Quanto aos Níveis Críticos para a Proteção da Vegetação, a Região Centro é acompanhada pelas estações Regionais de Fundo de Ervedeira, Salgueiro e Montemor-o-Velho, não tendo sido aí ultrapassado o Valor Limite definido por lei para este parâmetro.

Não se registou, no ano de 2015, nenhum caso de ultrapassagem ao Limiar de Alerta para o dióxido de enxofre.

A estação da qualidade do ar da Teixugueira não apresentou a taxa de eficiência mínima de recolha de dados.

## **Óxidos de Azoto**

Os resultados do tratamento estatístico efetuado para o poluente Dióxido de Azoto evidenciam o cumprimento dos Valores Limite impostos no Decreto-Lei n.º 102/2010, no que se refere à Proteção da Saúde Humana, para todas as estações com eficiência.

Relativamente aos Níveis Críticos para a Proteção da Vegetação verifica-se que no ano de 2015, para as estações consideradas, a média anual de Óxidos de Azoto, tanto para o ano civil como para o período de Inverno (1 de Outubro de 2015 a 31 de Março de 2016), não foi ultrapassado o Valor Limite de 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Não foram registadas excedências ao Limiar de Alerta do dióxido de azoto.

A estação de Coimbra/Av. Fernão Magalhães no ano de 2015 não dispôs da eficiência mínima legal de recolha de dados.

## **Ozono**

Relativamente ao Ozono, não se registaram no ano de 2015 qualquer ultrapassagem ao Valor Limiar de Informação ao Público e Valor Limiar de Alerta.

No que diz respeito ao Valor Alvo da Proteção da Saúde Humana, o qual se refere ao número de casos superiores a 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (máximo das médias octo-horárias do dia), cujo número máximo admissível é 25 para uma média de cinco anos, foi realizada a média do nº casos de excedência para os últimos cinco anos consecutivos, não tendo sido verificadas situações de excedência.

Quanto ao Valor Alvo de Proteção da Vegetação que tem por base a média do valor AOT40 dos últimos cinco anos completos e consecutivos, dos cálculos realizados verifica-se que não foram registados casos de ultrapassagem para as quatro estações do tipo rural de fundo.

Salienta-se que, a estação de Salgueiro apresentou uma eficiência de recolha de dados inferior a 85%, taxa mínima legal.

No que se refere ao Objetivo a Longo Prazo (OLP) para a Proteção da Saúde Humana e da Vegetação, sem data definida para seu cumprimento, foram determinados os parâmetros apenas com caráter indicativo, contudo revelam uma tendência que deverá ser considerada.

Assim, para o OLP para a Proteção da Saúde Humana, o qual se refere ao máximo das médias diárias octo-horárias, cujo máximo admissível é  $120\mu\text{g}/\text{m}^3$ , foi verificado para todas as estações um valor superior a  $120\mu\text{g}/\text{m}^3$ , isto é, ultrapassagem ao OLP, pelo que segundo o disposto no artigo 8º do Decreto Lei nº 102/2010 é necessário recorrer a medições fixas para todas as estações.

No que diz respeito ao OLP para a Proteção da Vegetação foi determinado o AOT40 tendo sido registado para as estações Fornelo do Monte, Salgueiro e Montemor-o-Velho excedências ao valor estipulado por lei ( $6000\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ ), para o caso da estação da Ervedeira não foi atingido o valor referido.

### **Monóxido de Carbono**

A estação de Coimbra/Fernão Magalhães não apresentou no ano de 2015 a taxa de eficiência mínima de recolha de dados.

Para a estação de Aveiro não foram registadas excedências ao Valor Limite de Monóxido de Carbono para a Proteção da Saúde Humana.

### **Partículas em Suspensão (PM10)**

No ano de 2015 verificou-se que as estações da qualidade do ar de Coimbra/Fernão Magalhães, Coimbra/Instituto Geofísico e Teixugueira não apresentaram eficiência de recolha de dados.

Para as restantes estações, com eficiência, constatou-se da análise dos dados nelas monitorizados que não foram ultrapassados os Valores Limite, quer o diário (média diária -  $50\mu\text{g}/\text{m}^3$  -admissíveis 35 casos por ano) quer o anual (média anual -  $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Destaca-se que o número de casos efetivo de ultrapassagens registadas para o poluente Partículas para as várias estações, no ano de 2015, resultará de um estudo

nacional a realizar, no qual irá ser efetuada a identificação dos casos de excedências registados, com o objetivo de avaliar os episódios ocorridos com uma origem não antropogénica, isto é, identificar os casos de ultrapassagem ao VL de PM10 que resultaram da ocorrência de fenómenos naturais, nomeadamente o transporte de partículas provenientes dos desertos do Norte de Africa, incêndios florestais, entre outros, para que estes casos devidamente comprovados e aceites pela União Europeia, não sejam contabilizados para efeitos da verificação do cumprimento dos Valores Limite.

### **Partículas em Suspensão (PM2,5)**

Após o tratamento estatístico dos dados relativos ao poluente partículas PM2,5 monitorizado em apenas três estações da rede da qualidade do ar, verifica-se que em nenhuma delas se regista ultrapassagem ao Valor Alvo, o qual é definido tendo por base a média anual, cujo valor é de 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Quanto ao Valor Limite (média anual de 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) não é excedido em nenhuma estação.

A estação da Teixugueira para o poluente PM2,5 não atingiu a taxa mínima de eficiência de recolha de dados.

# **ANEXO I**

## **Representações Gráficas**



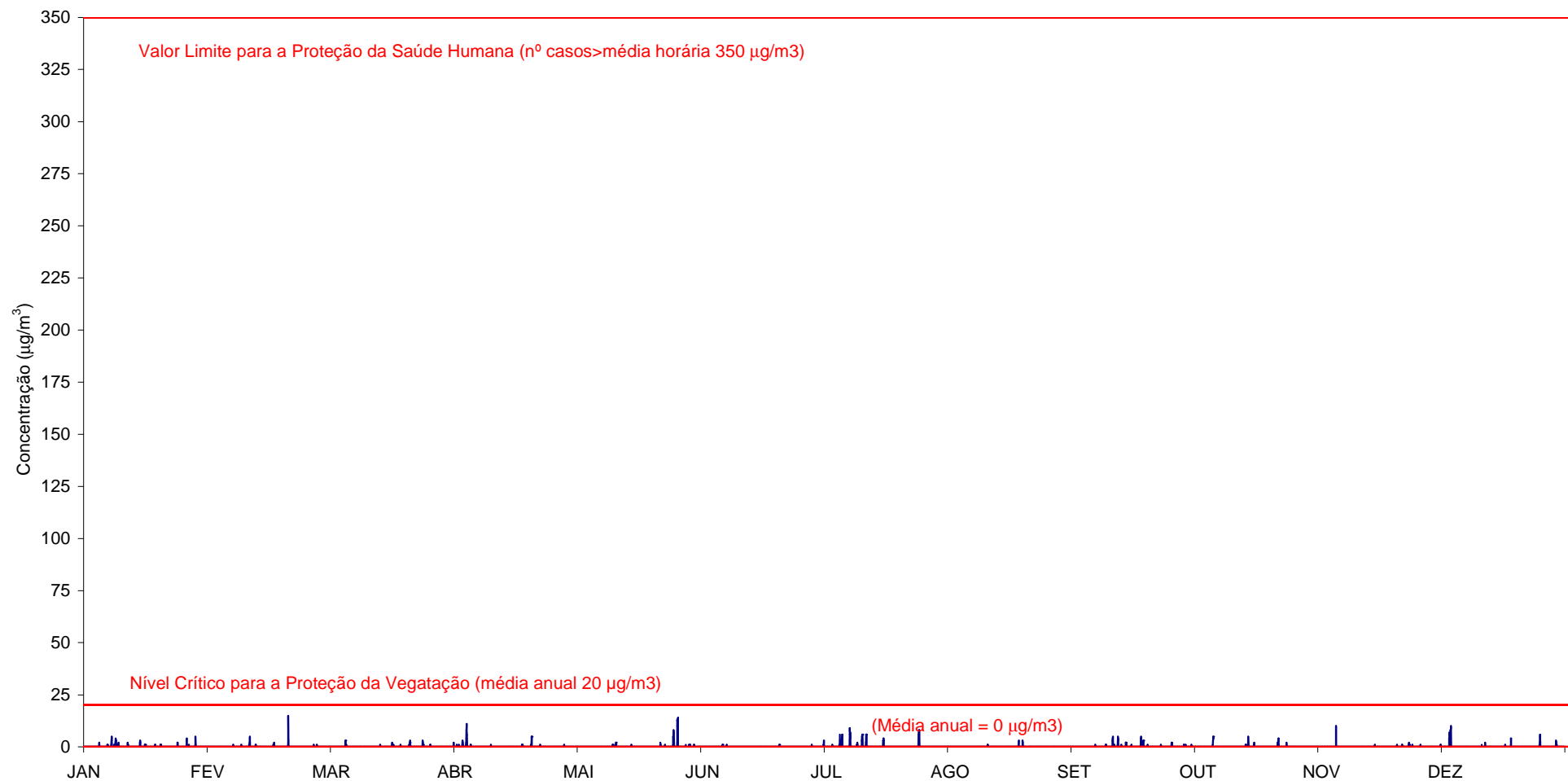


Gráfico 1 - Médias horárias das concentrações de  $\text{SO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Ílhavo (Janeiro a Dezembro de 2015).

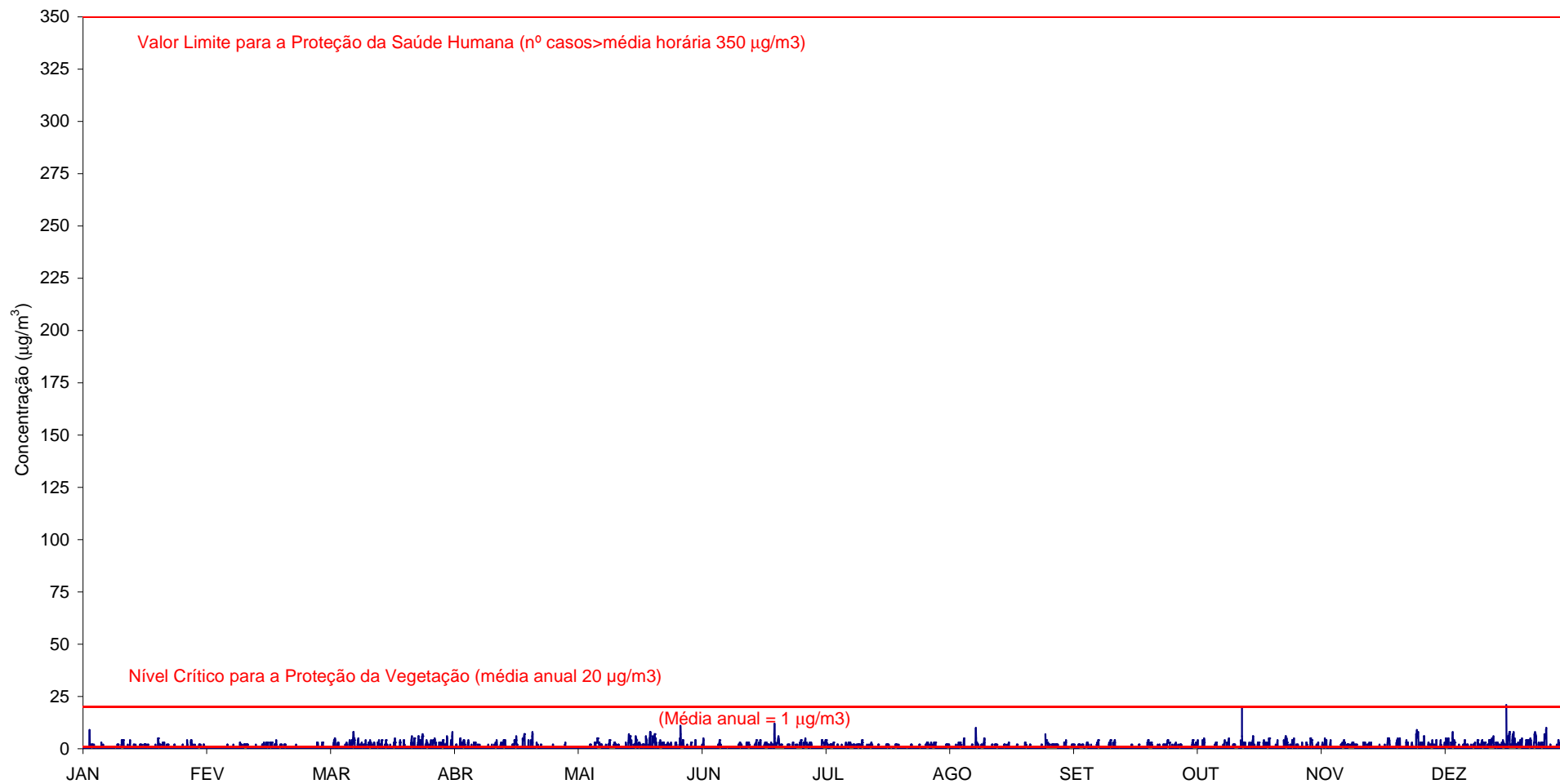


Gráfico 2 - Médias horárias das concentrações de  $\text{SO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Coimbra/Instituto Geofísico (Janeiro a Dezembro de 2015).

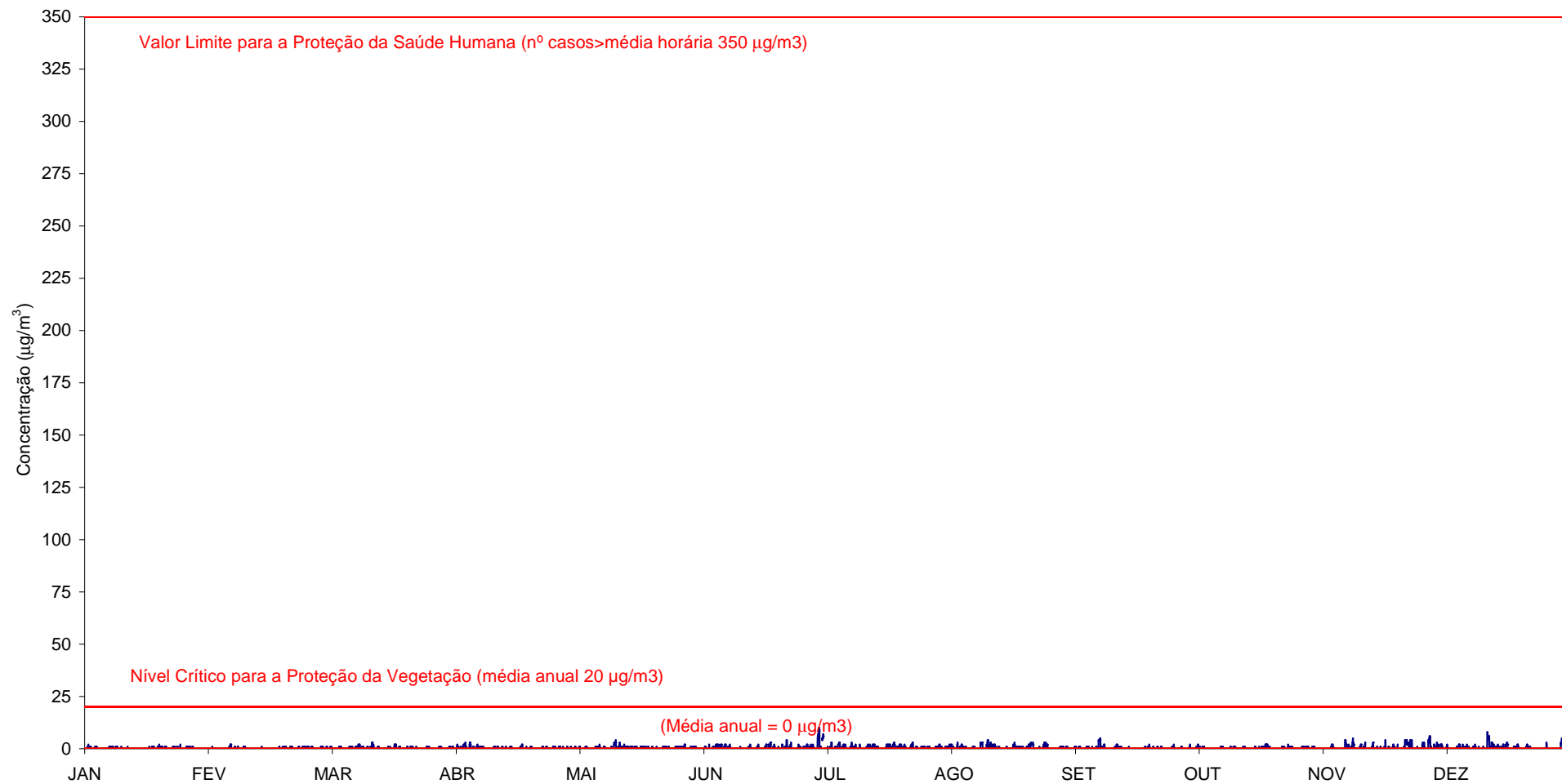


Gráfico 3 - Médias horárias das concentrações de  $\text{SO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Salgueiro (Janeiro a Dezembro de 2015).

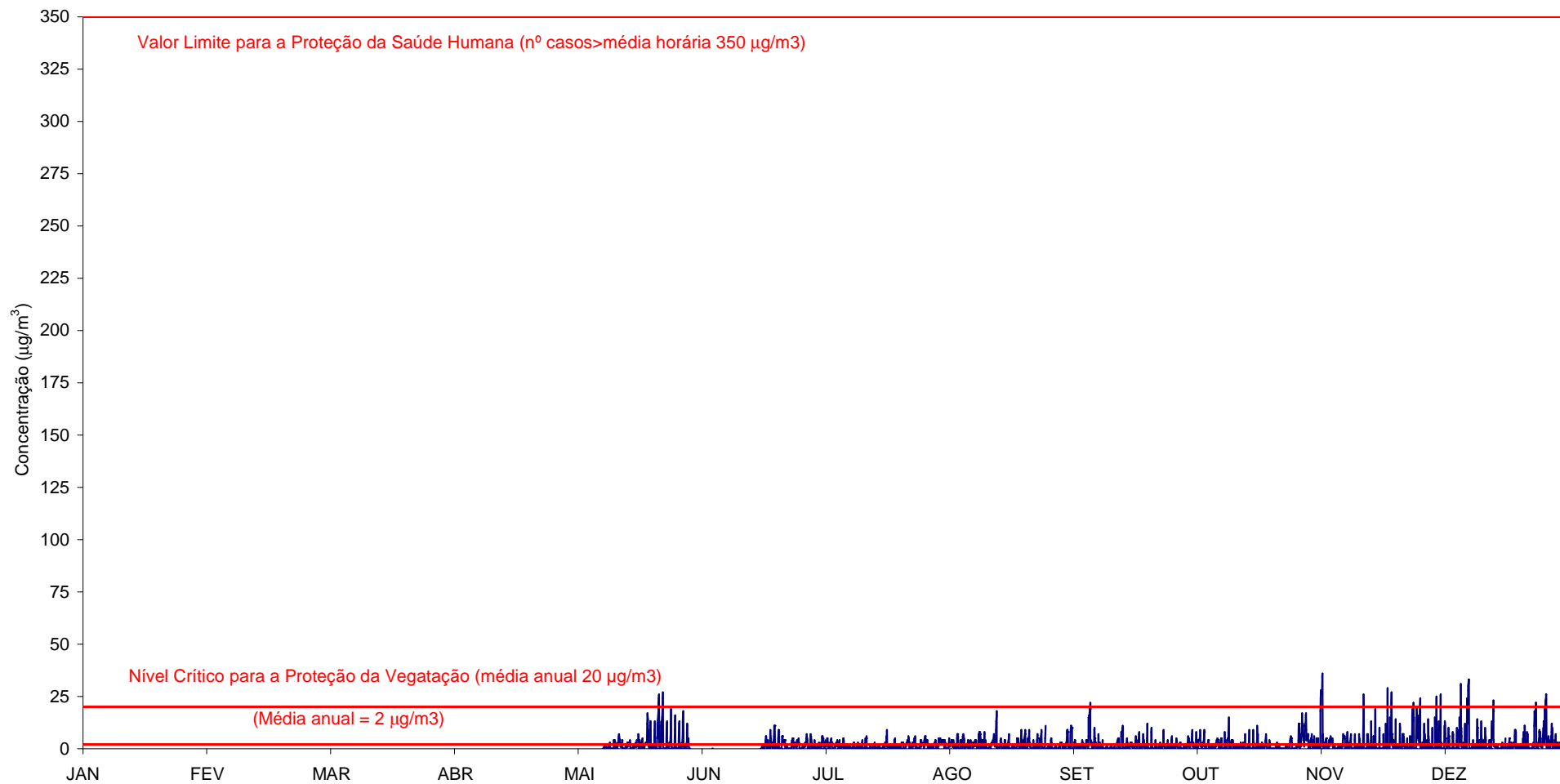


Gráfico 4 - Médias horárias das concentrações de  $\text{SO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas na Ervedeira (Janeiro a Dezembro de 2015).

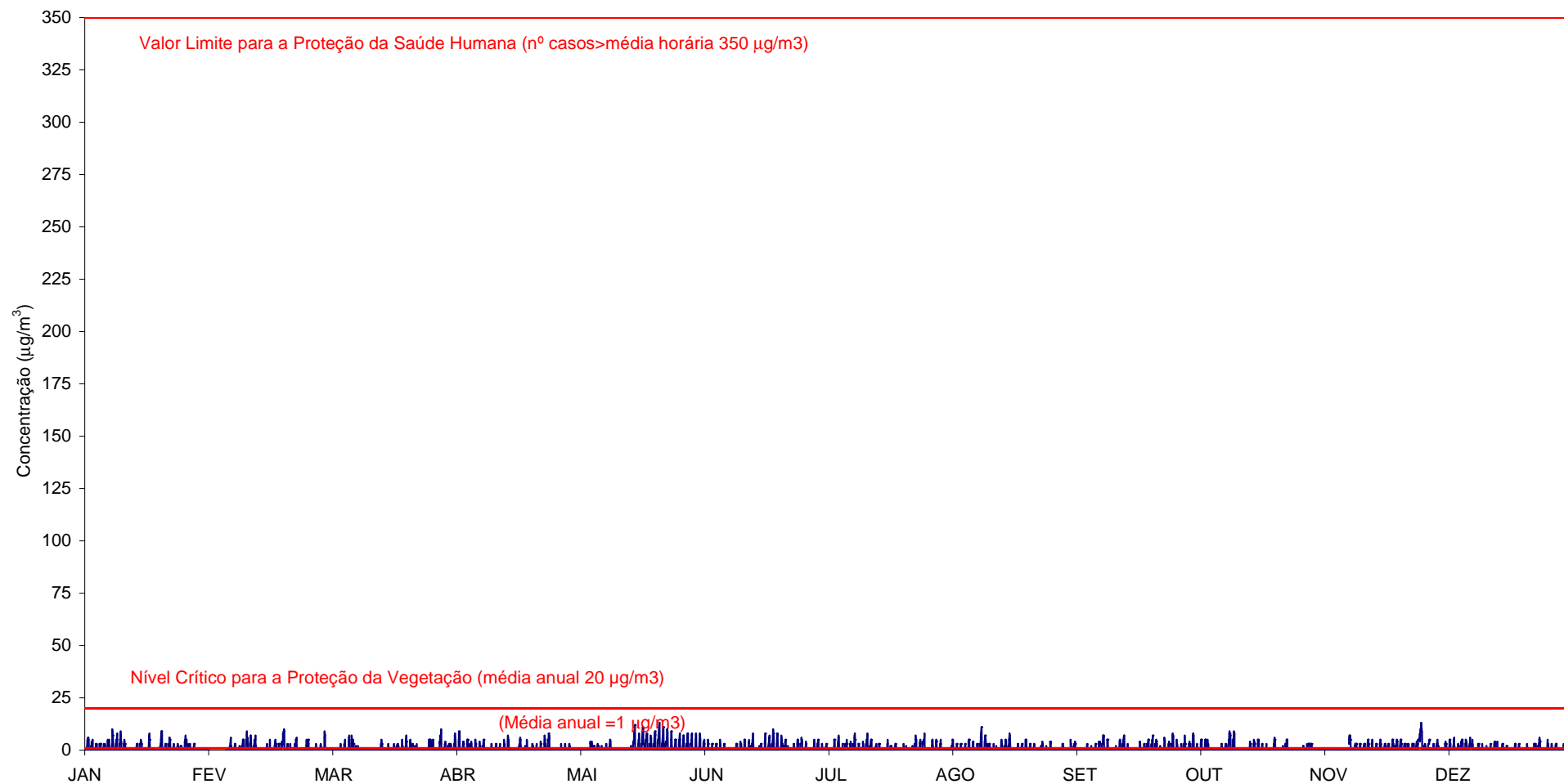


Gráfico 5 - Médias horárias das concentrações de  $\text{SO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Montemor-o-Velho (Janeiro a Dezembro de 2015).

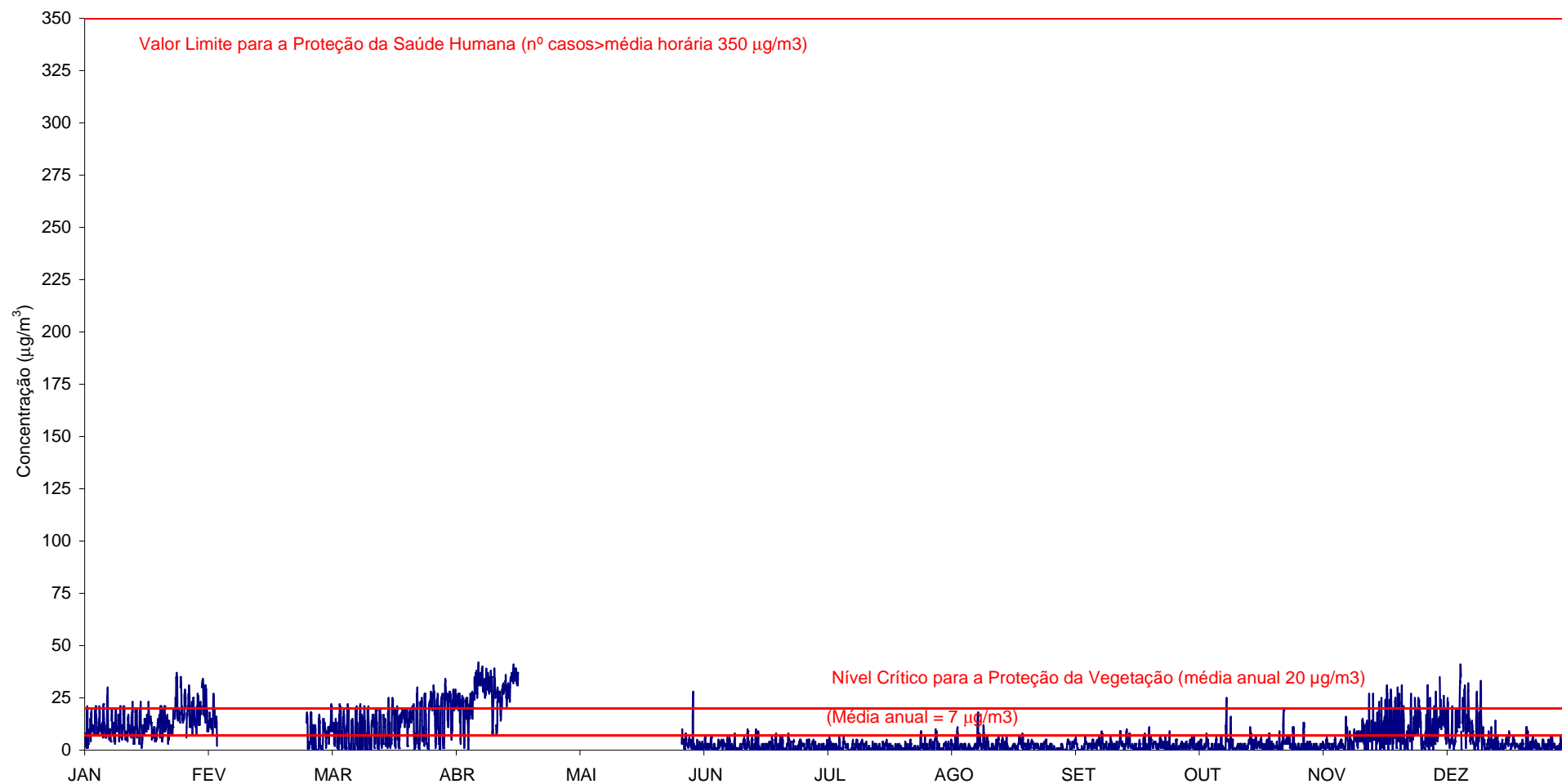


Gráfico 6 - Médias horárias das concentrações de  $\text{SO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas na Teixugueira (Janeiro a Dezembro de 2015).

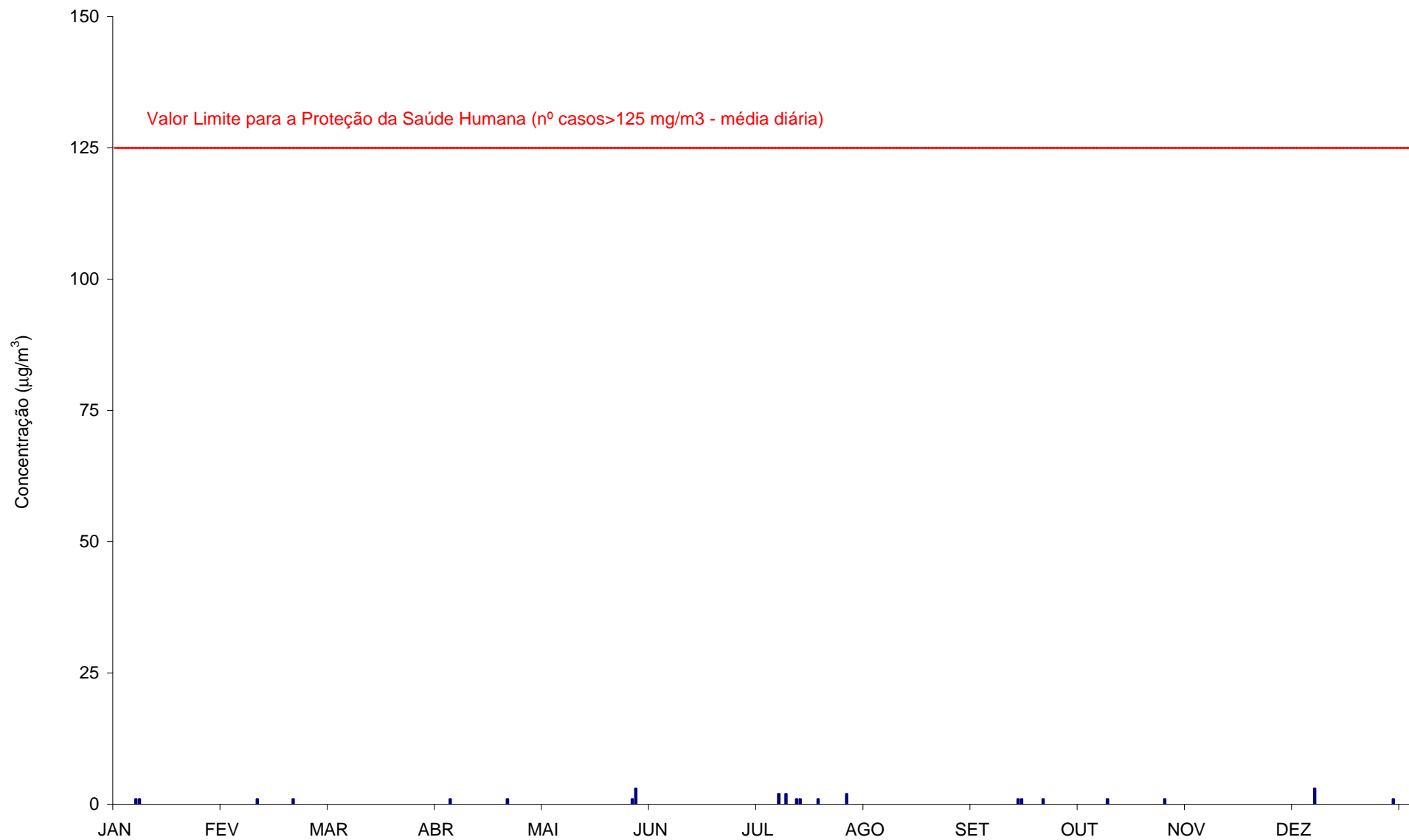


Gráfico 7 - Médias diárias das concentrações de  $\text{SO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Ílhavo (Janeiro a Dezembro de 2015).

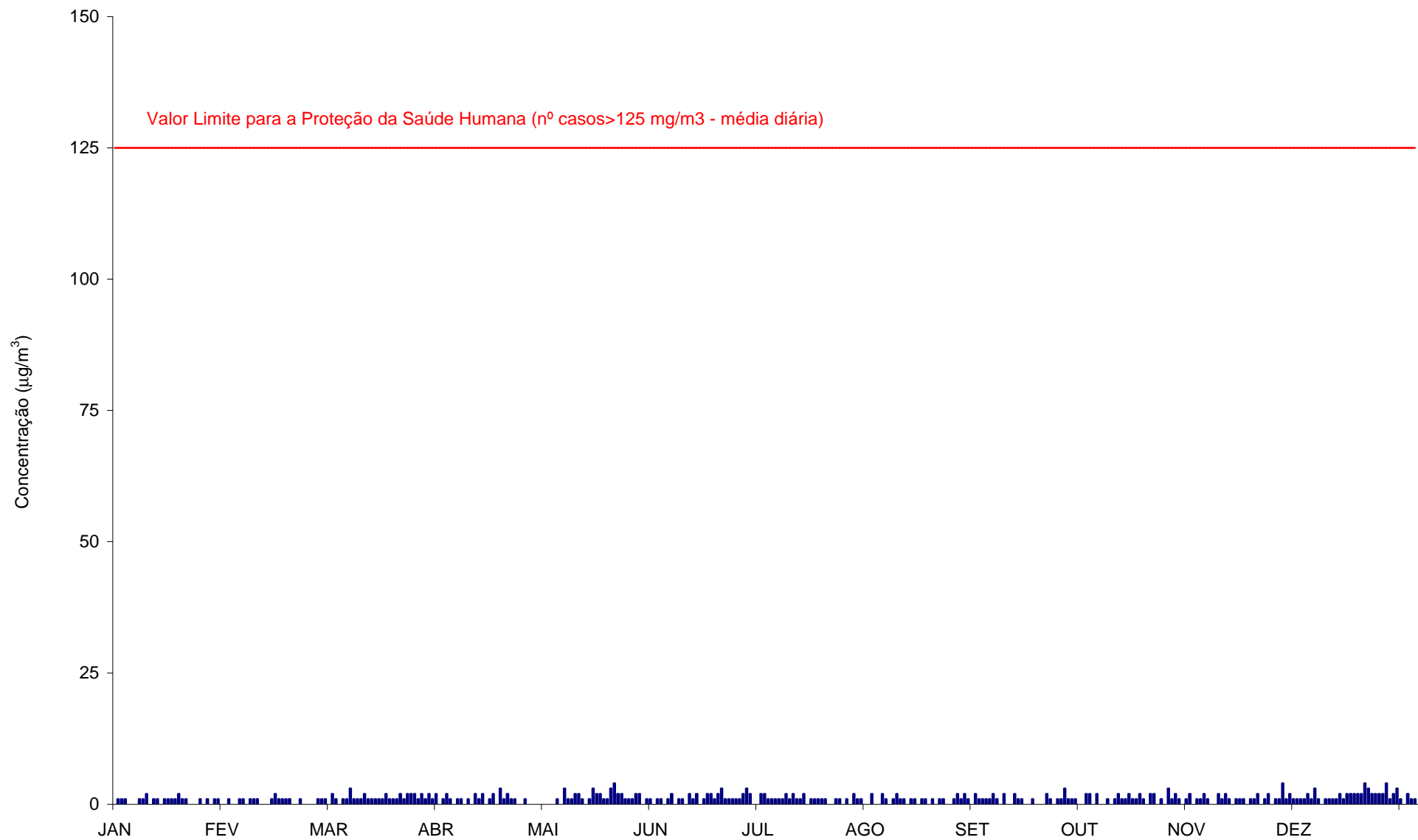


Gráfico 8 - Médias diárias das concentrações de  $\text{SO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Coimbra/Instituto Geofísico (Janeiro a Dezembro de 2015).



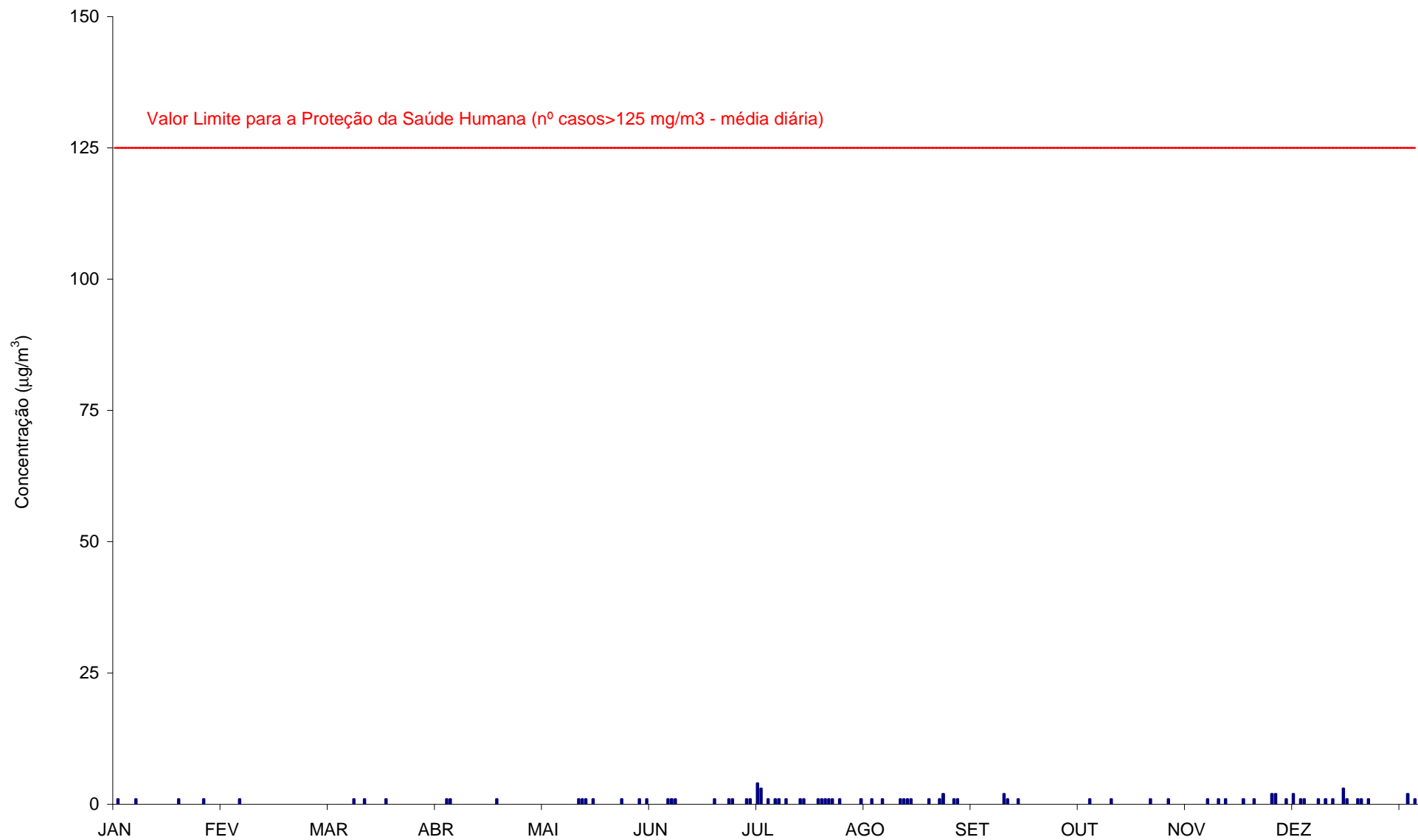


Gráfico 9 - Médias diárias das concentrações de  $\text{SO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Salgueiro (Janeiro a Dezembro de 2015).

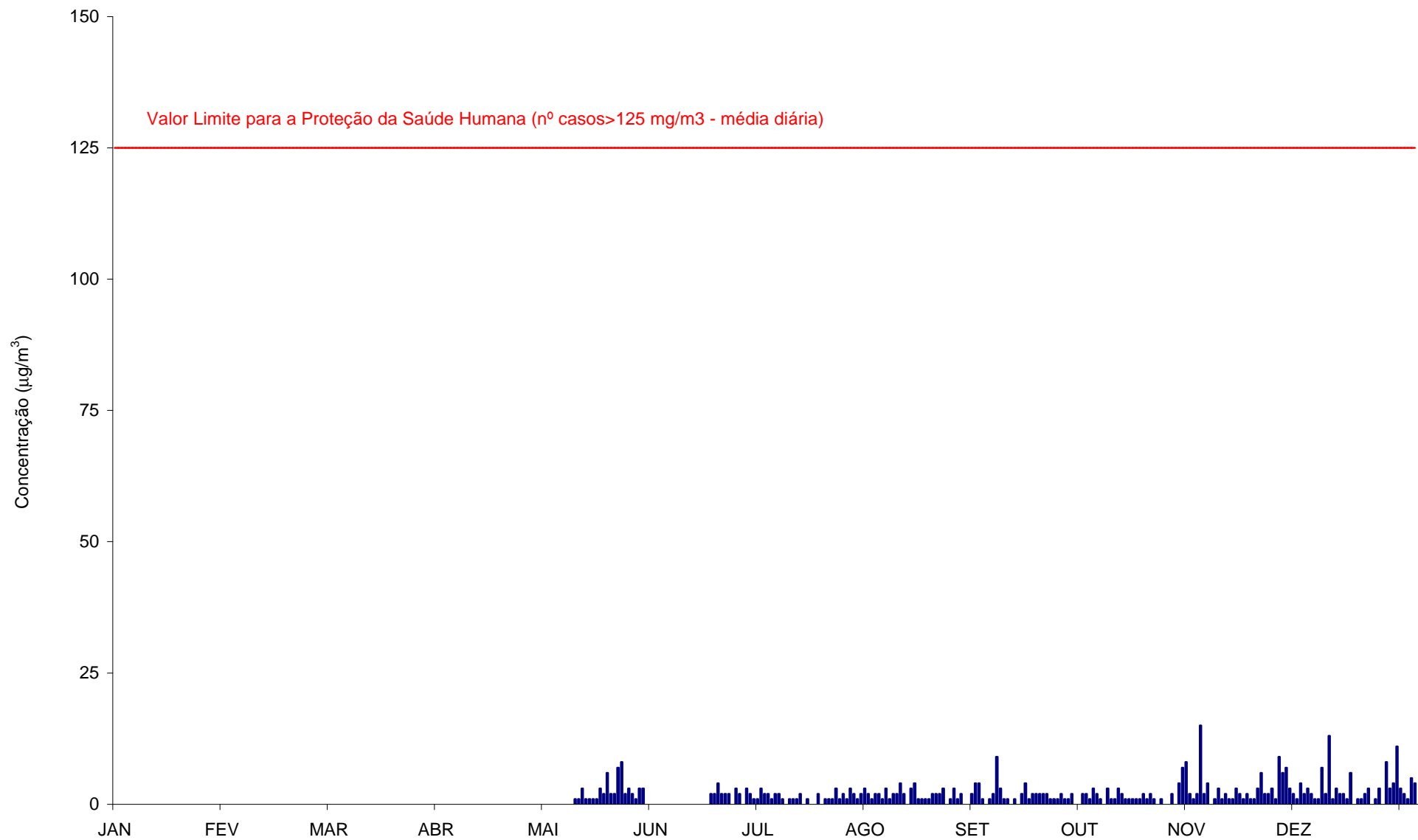


Gráfico 10 - Médias diárias das concentrações de  $\text{SO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Ervedeira (Janeiro a Dezembro de 2015).



Gráfico 11 - Médias diárias das concentrações de  $\text{SO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Montemor-o-Velho (Janeiro a Dezembro de 2015).

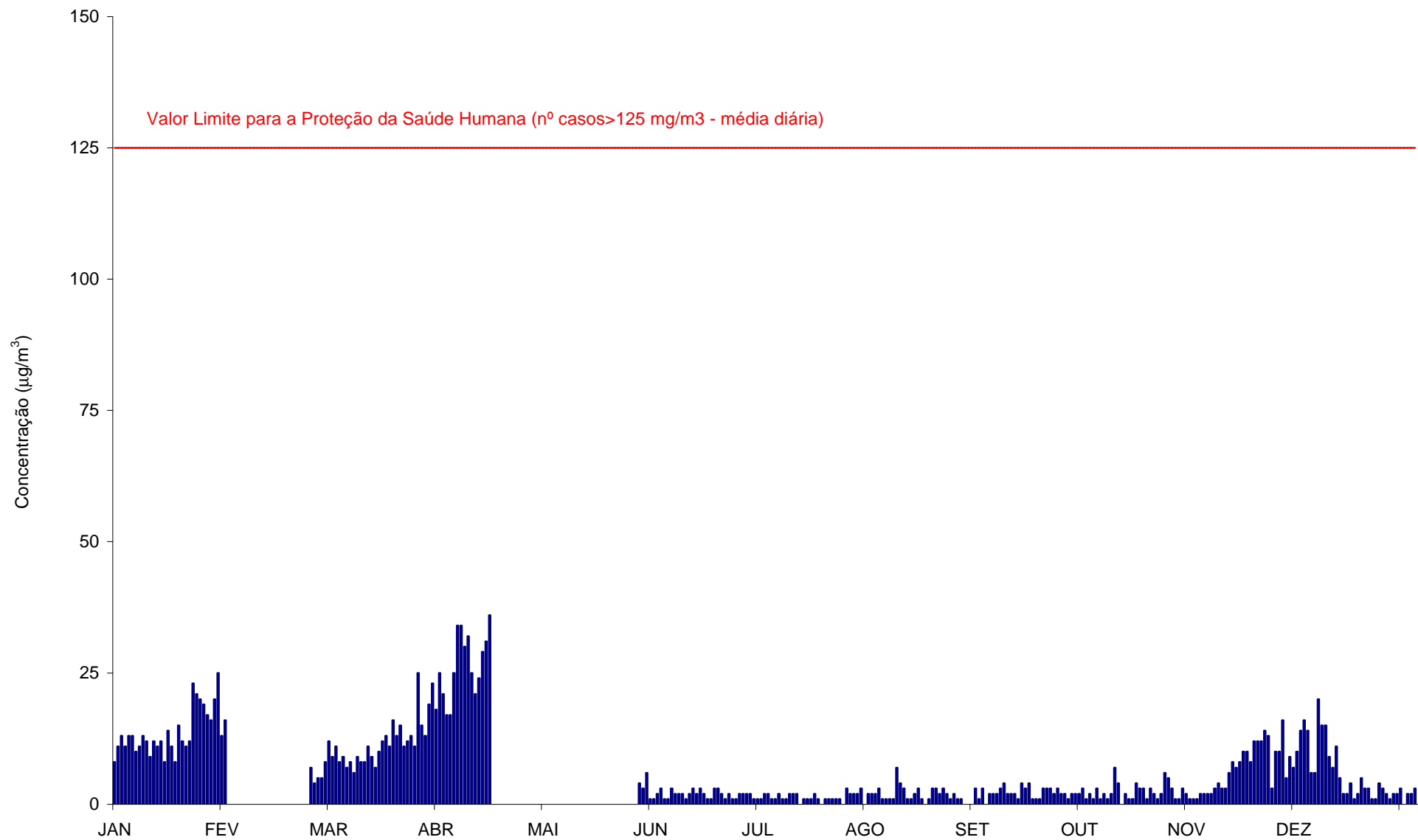


Gráfico 12 - Médias diárias das concentrações de  $\text{SO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Teixugueira (Janeiro a Dezembro de 2015).

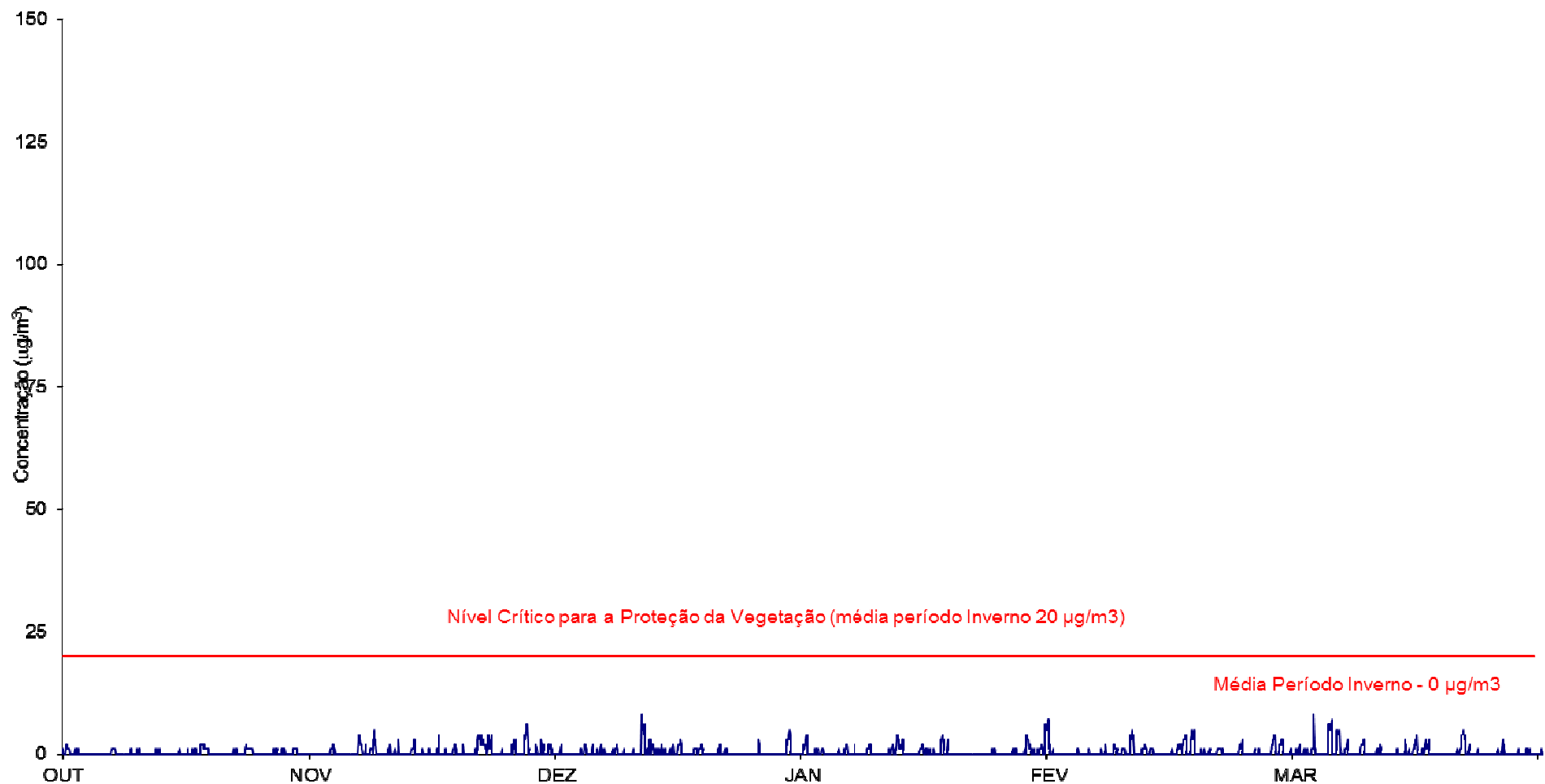


Gráfico 13 - Médias horárias das concentrações de  $\text{SO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Salgueiro (1 de Outubro de 2015 a 31 de Março de 2016).

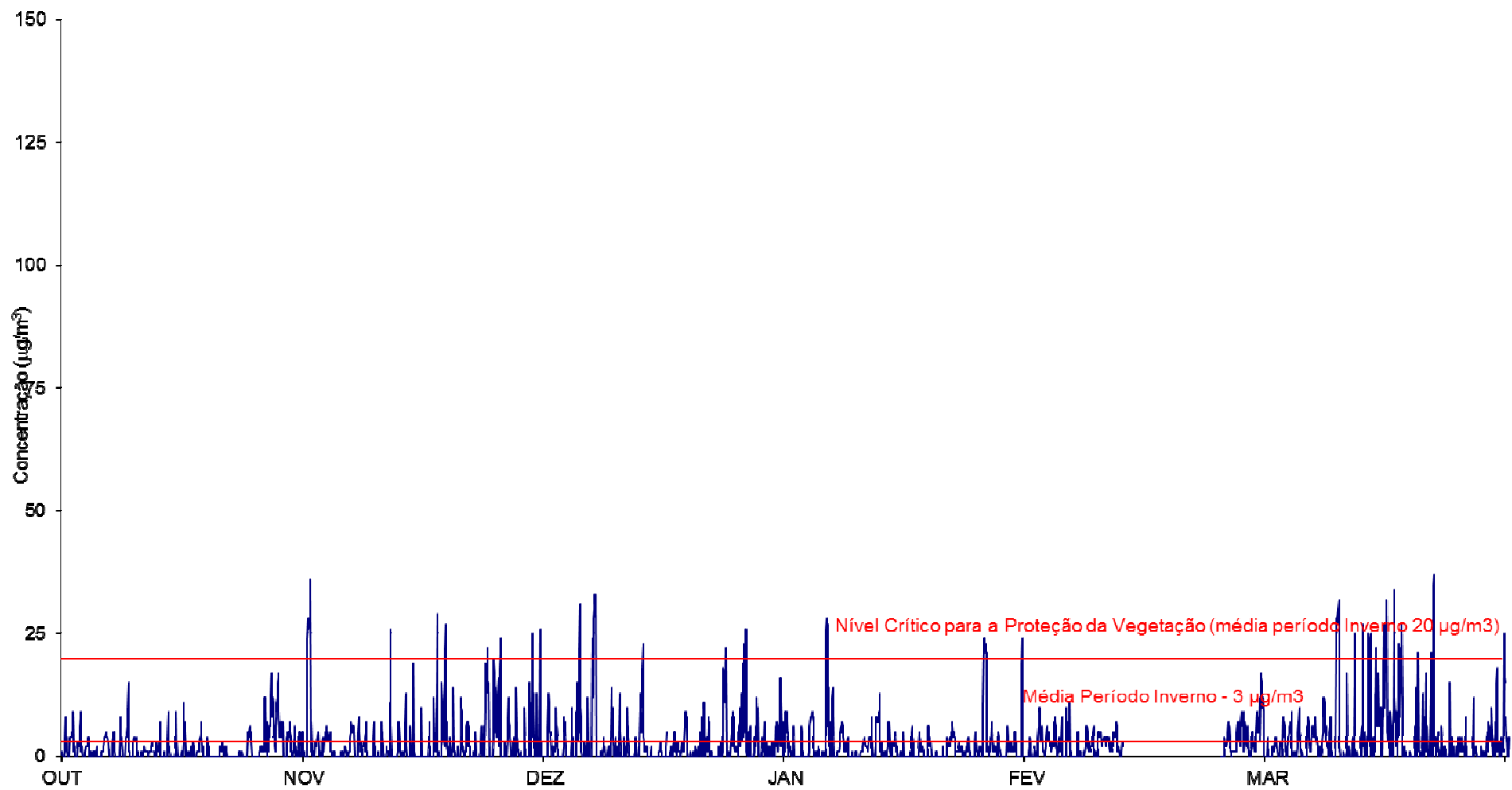


Gráfico 14 - Médias horárias das concentrações de  $\text{SO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Ervedeira  
(1 de Outubro de 2015 a 31 de Março de 2016).

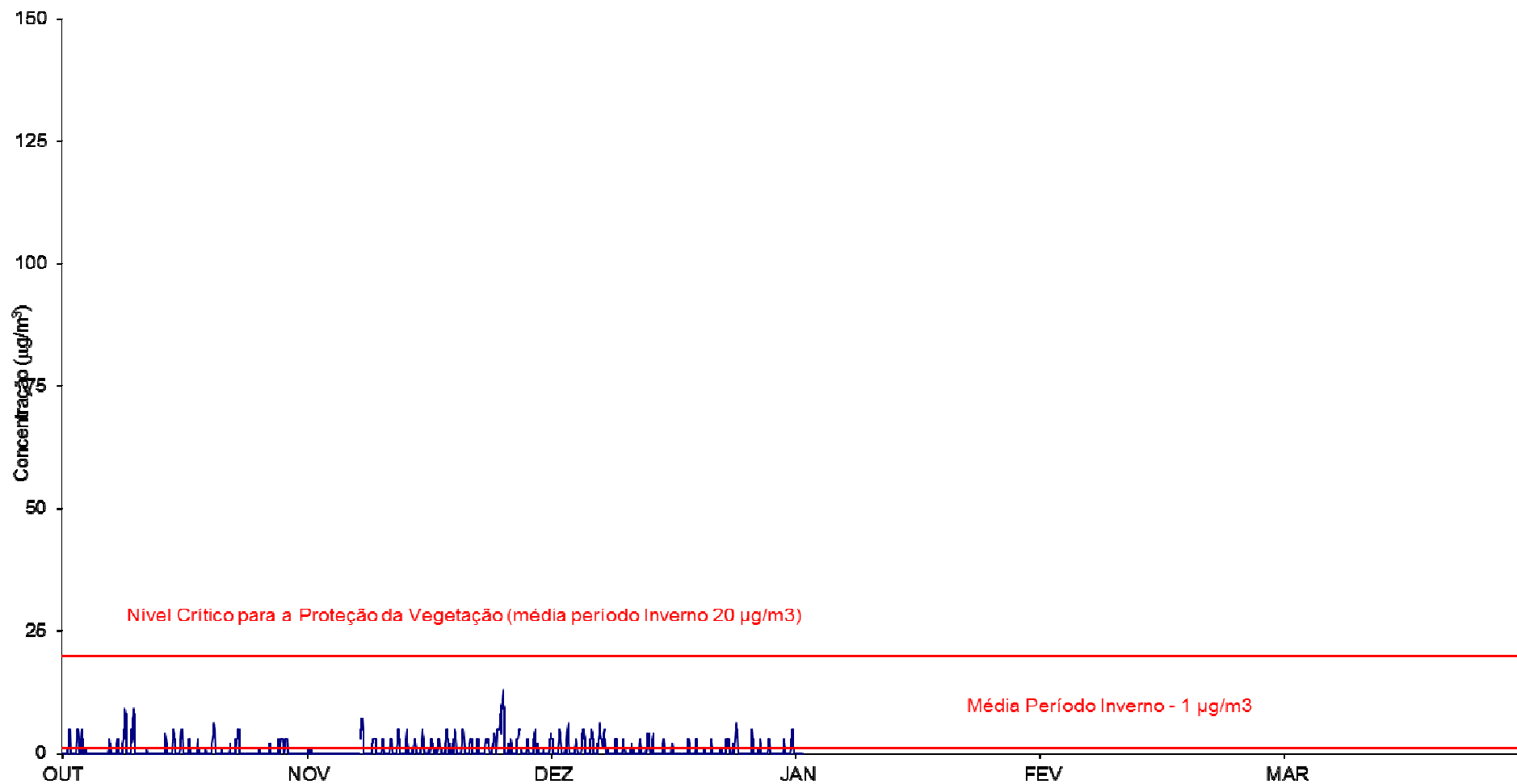


Gráfico 15 - Médias horárias das concentrações de  $\text{SO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Montemor-o-Velho (1 de Outubro de 2015 a 31 de Março de 2016).

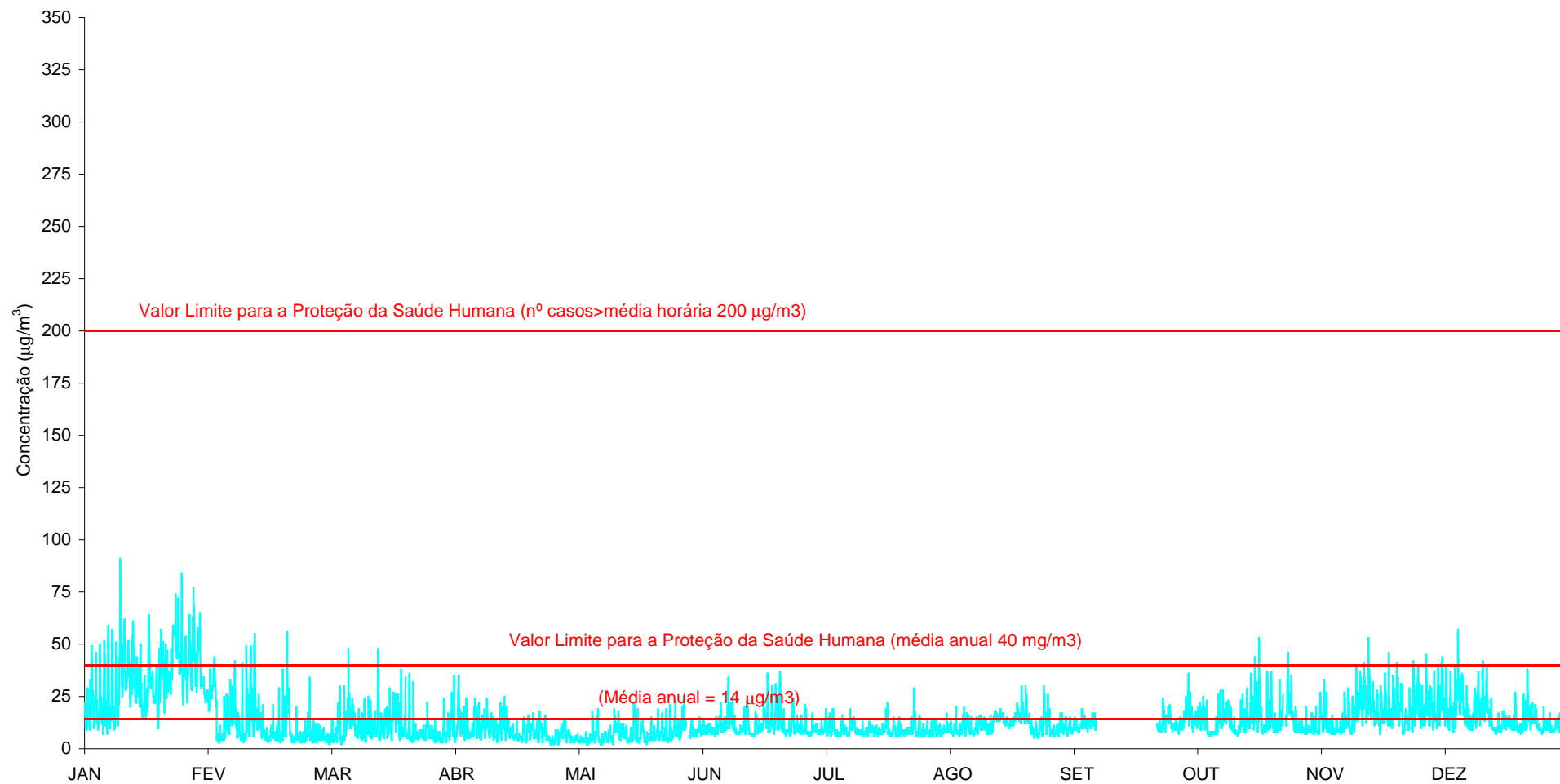


Gráfico 16 - Médias horárias das concentrações de  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Ilhavo (Janeiro a Dezembro de 2015).



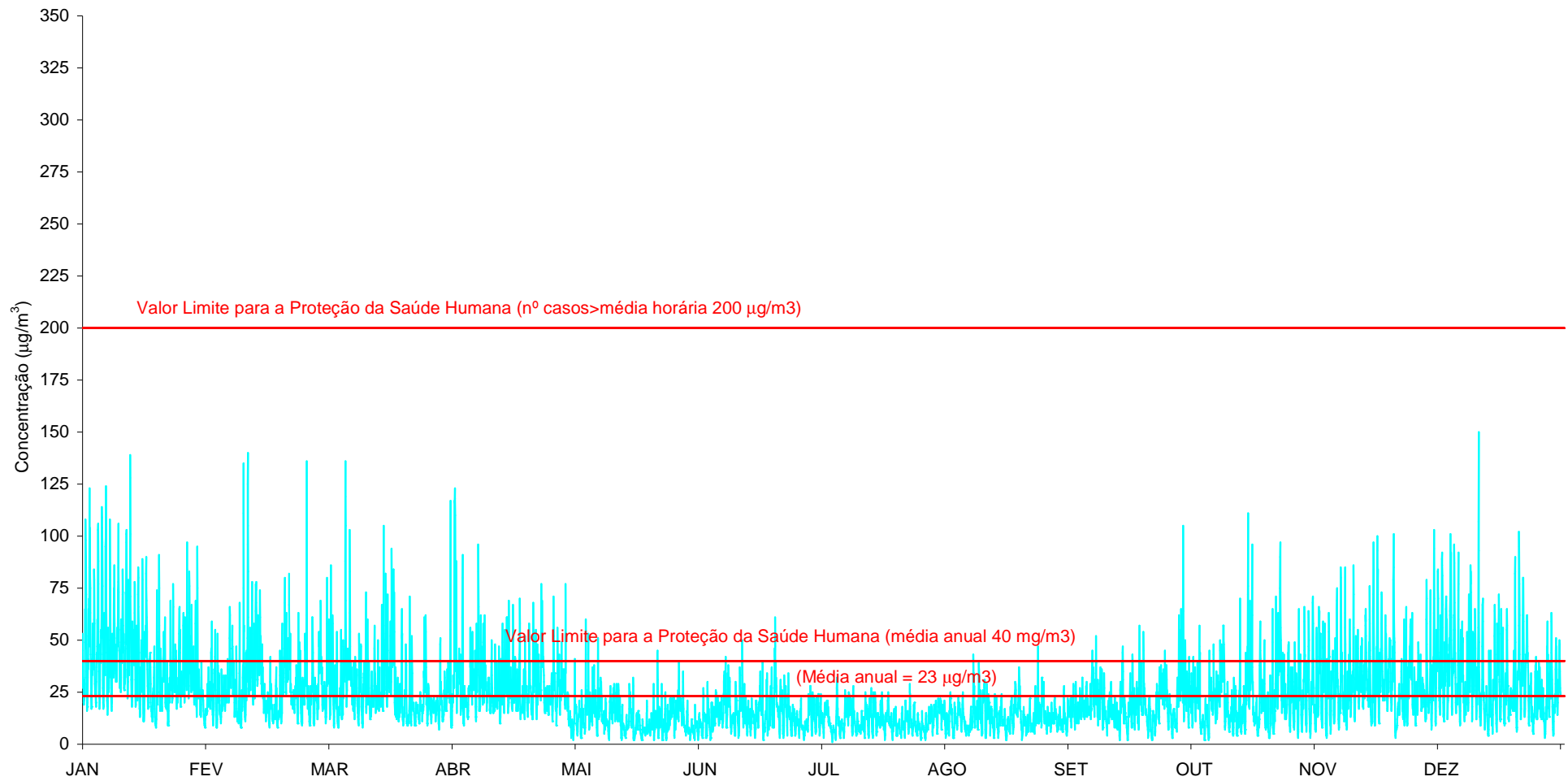


Gráfico 17 - Médias horárias das concentrações de  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Aveiro (Janeiro a Dezembro de 2015).

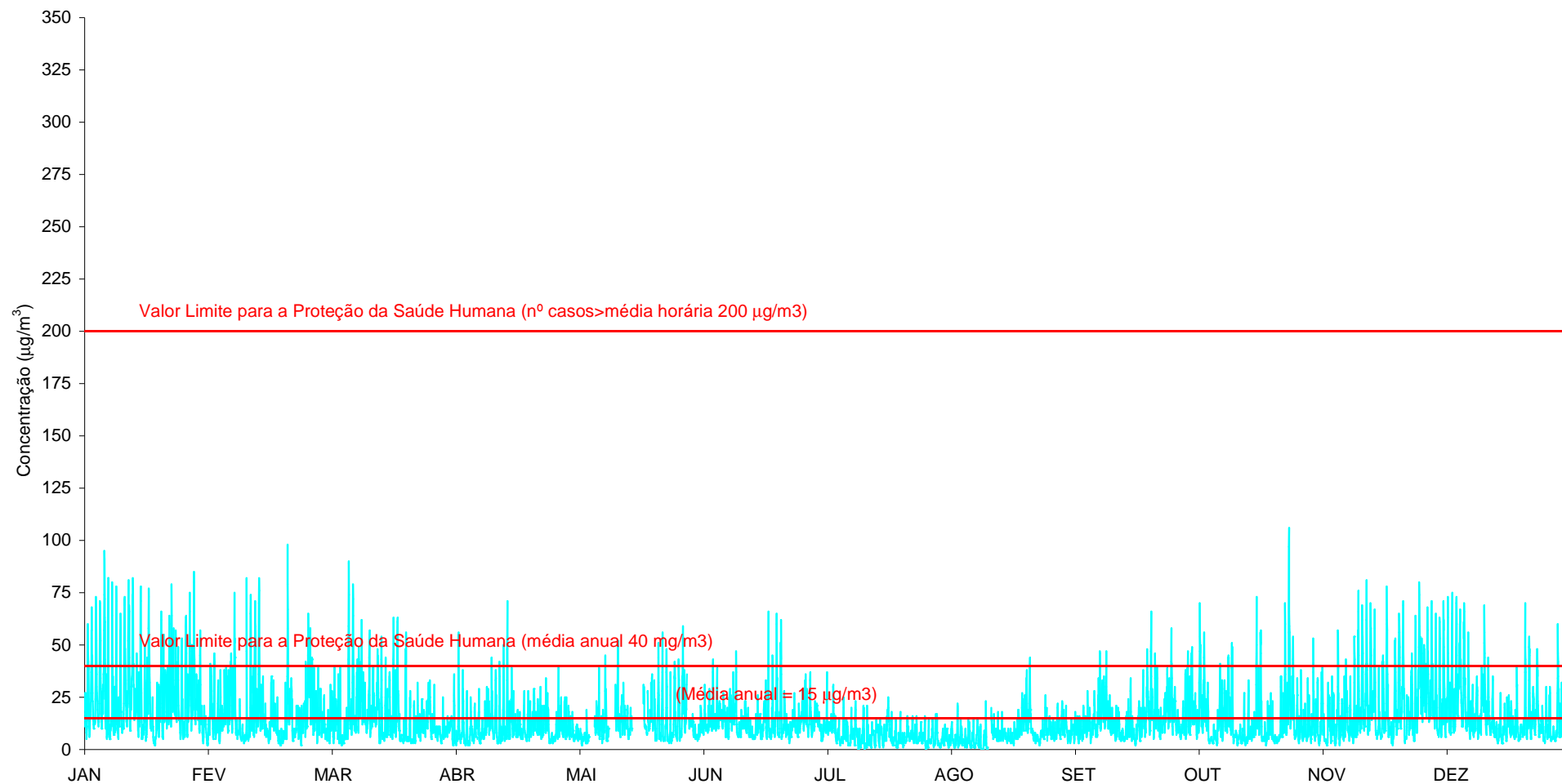


Gráfico 18 - Médias horárias das concentrações de NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) registadas em Coimbra/ Instituto Geofísico (Janeiro a Dezembro de 2015).

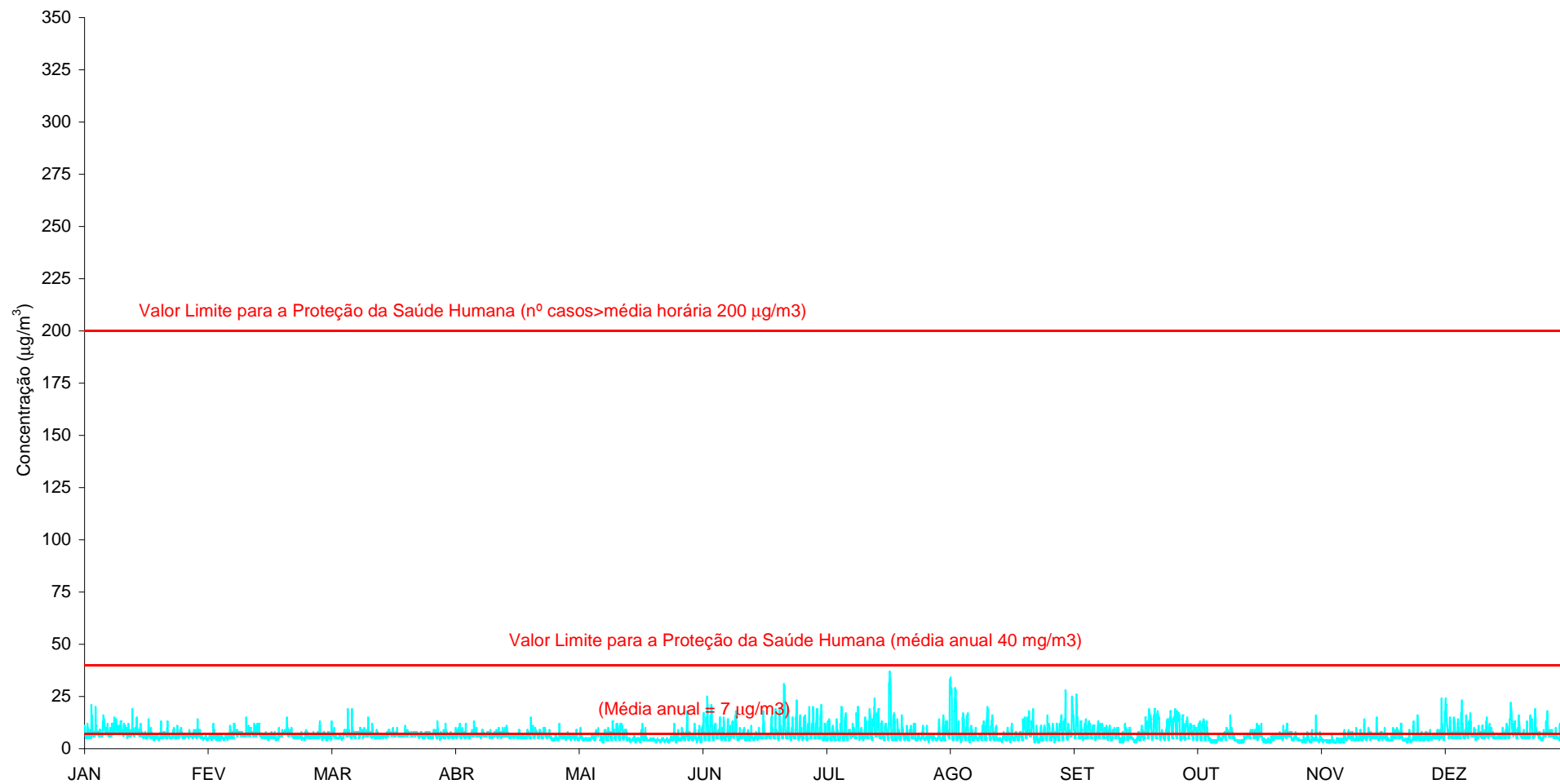


Gráfico 19 - Médias horárias das concentrações de  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Salgueiro (Janeiro a Dezembro de 2015).

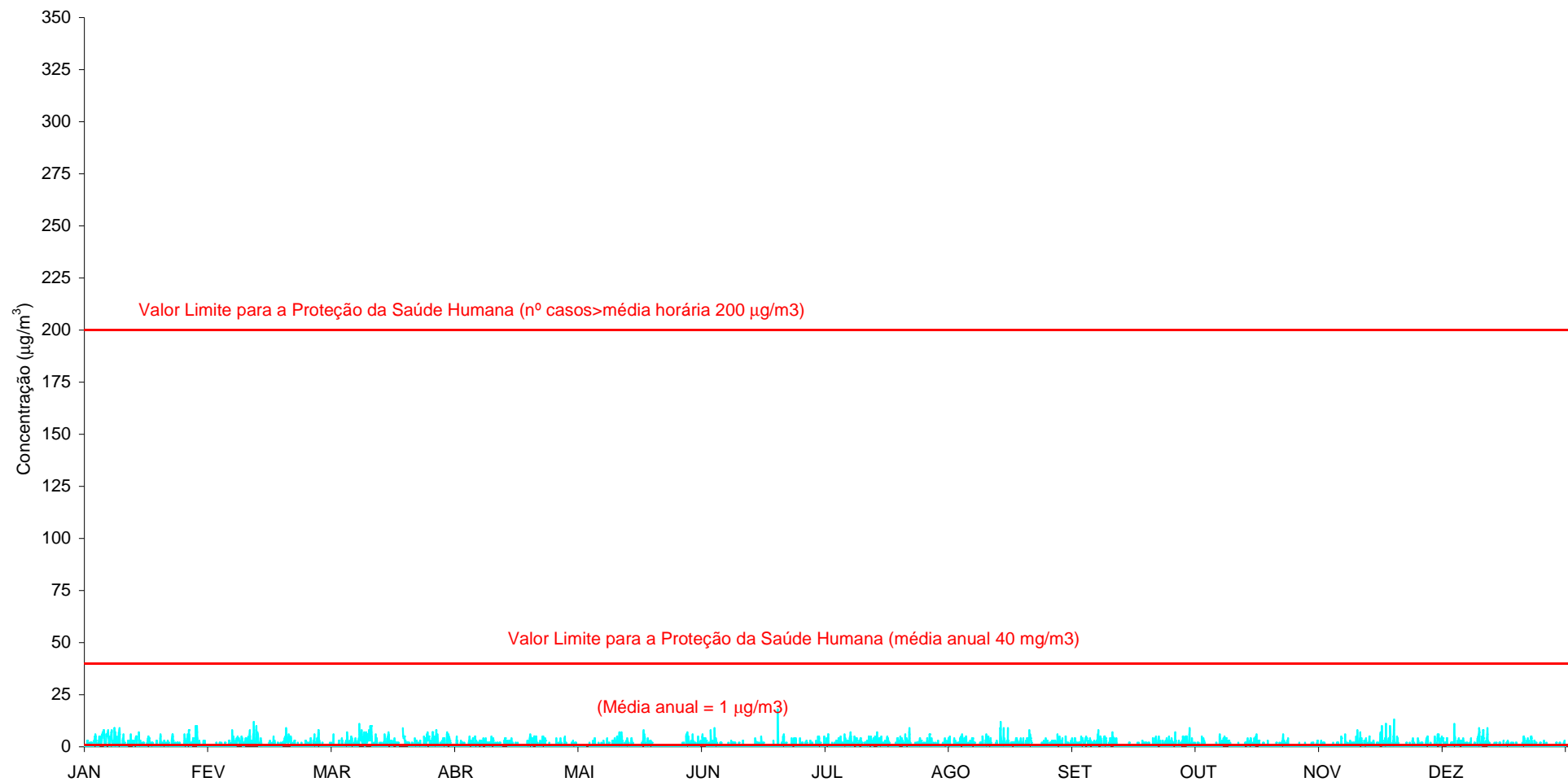


Gráfico 20 - Médias horárias das concentrações de  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Fornelo do Monte (Janeiro a Dezembro de 2015).



Gráfico 21 - Médias horárias das concentrações de  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas na Ervedeira (Janeiro a Dezembro de 2015).

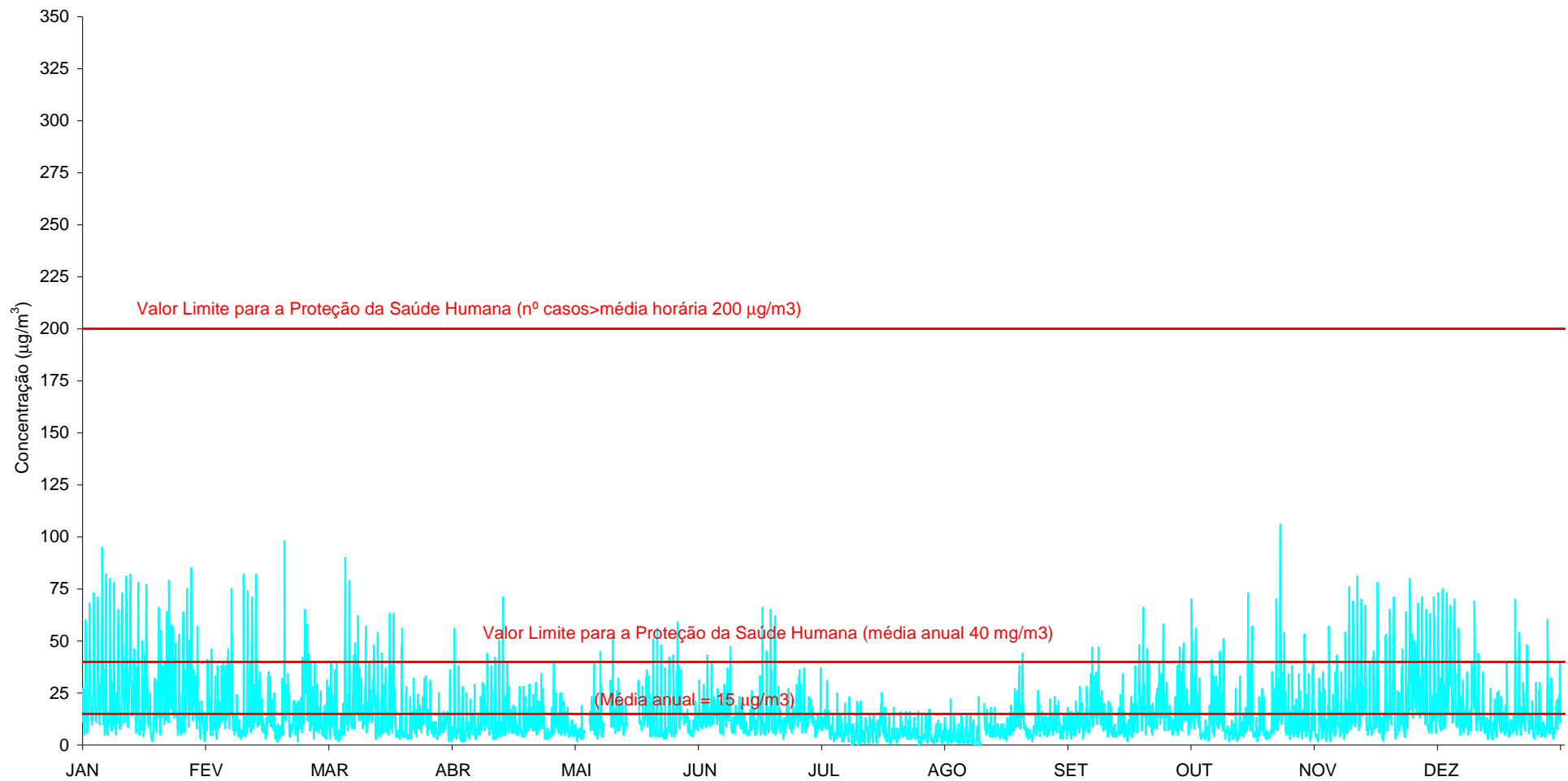


Gráfico 22 - Médias horárias das concentrações de  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Coimbra/Fernão Magalhães (Janeiro a Dezembro de 2015).



Gráfico 23 - Médias horárias das concentrações de NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) registadas em Montemor-o-Velho (Janeiro a Dezembro de 2015).

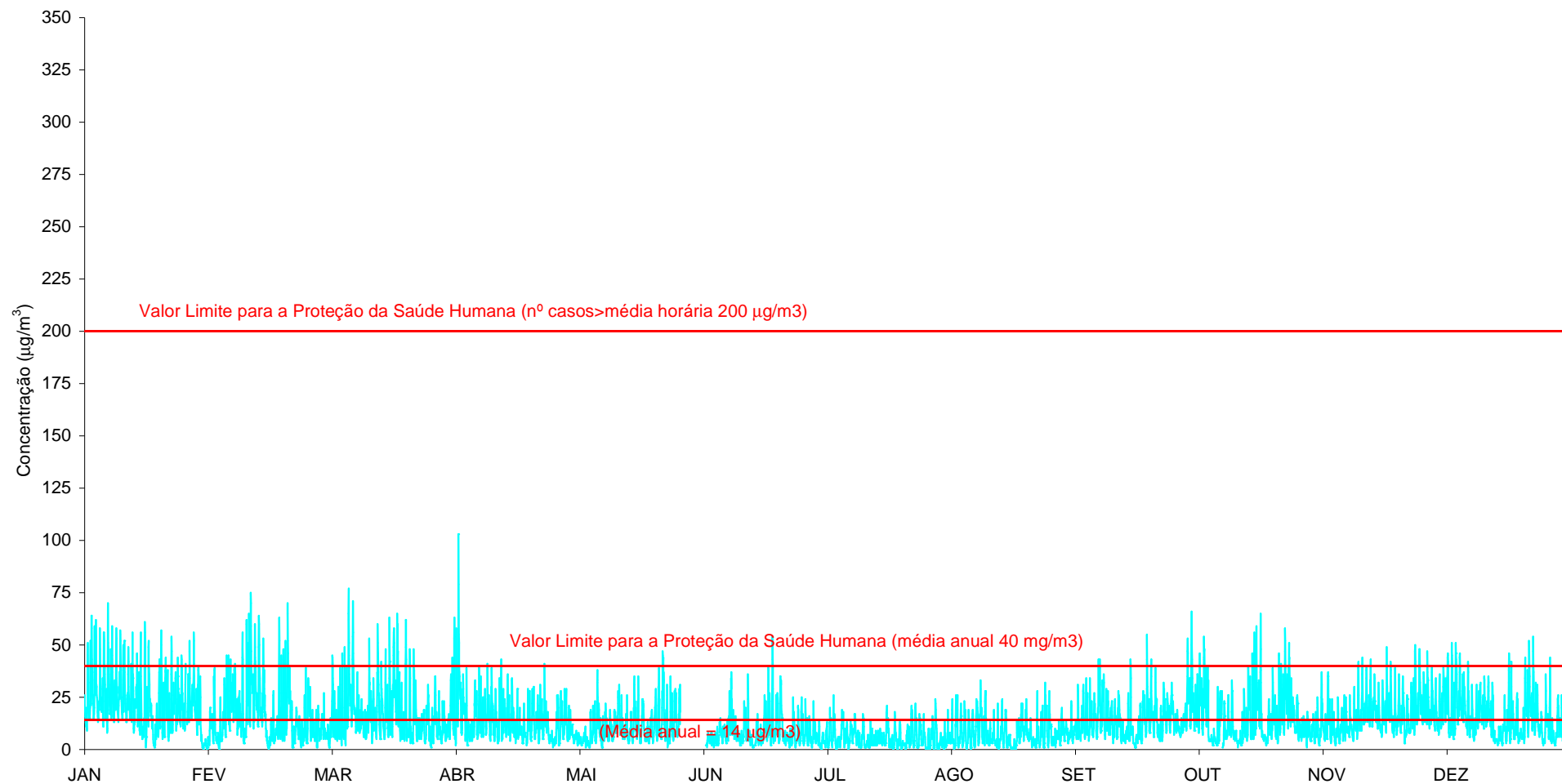


Gráfico 24 - Médias horárias das concentrações de NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) registadas na Teixugueira (Janeiro a Dezembro de 2015).



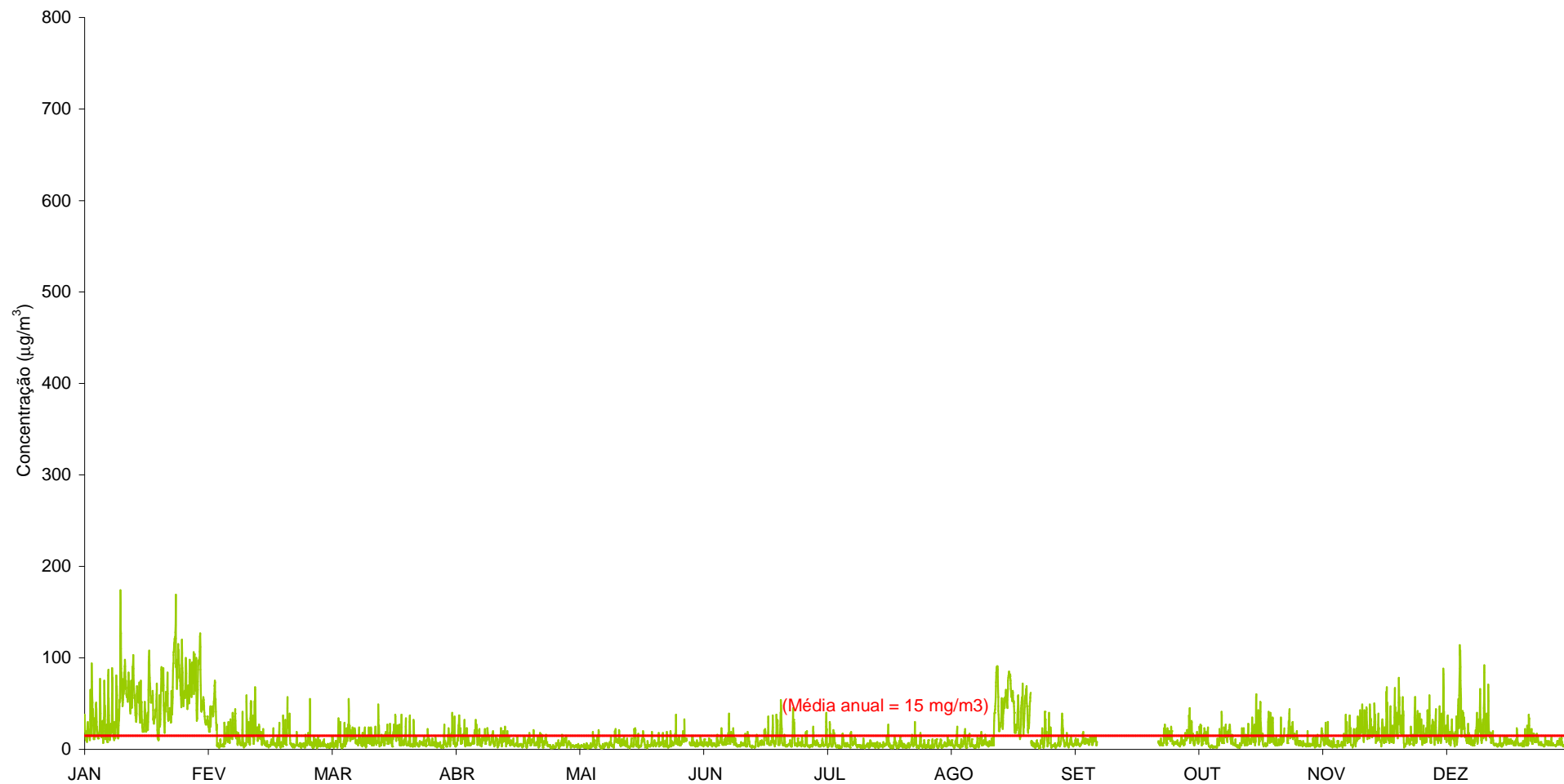


Gráfico 25 - Médias horárias das concentrações de NO<sub>x</sub> (µg/m<sup>3</sup>) registadas em Ílhavo (Janeiro a Dezembro de 2015).

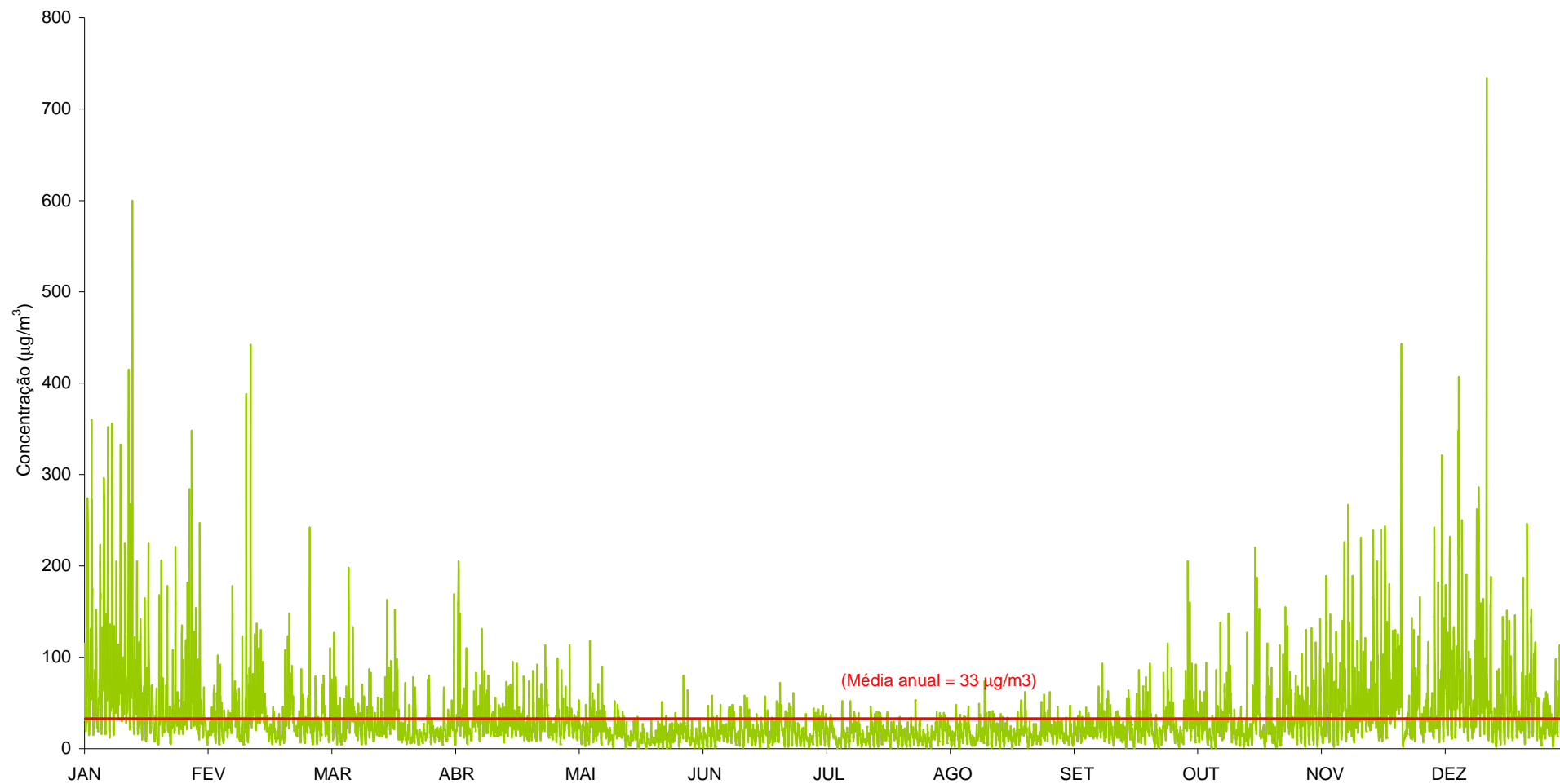


Gráfico 26 - Médias horárias das concentrações de NO<sub>x</sub> (µg/m<sup>3</sup>) registadas em Aveiro (Janeiro a Dezembro de 2015).

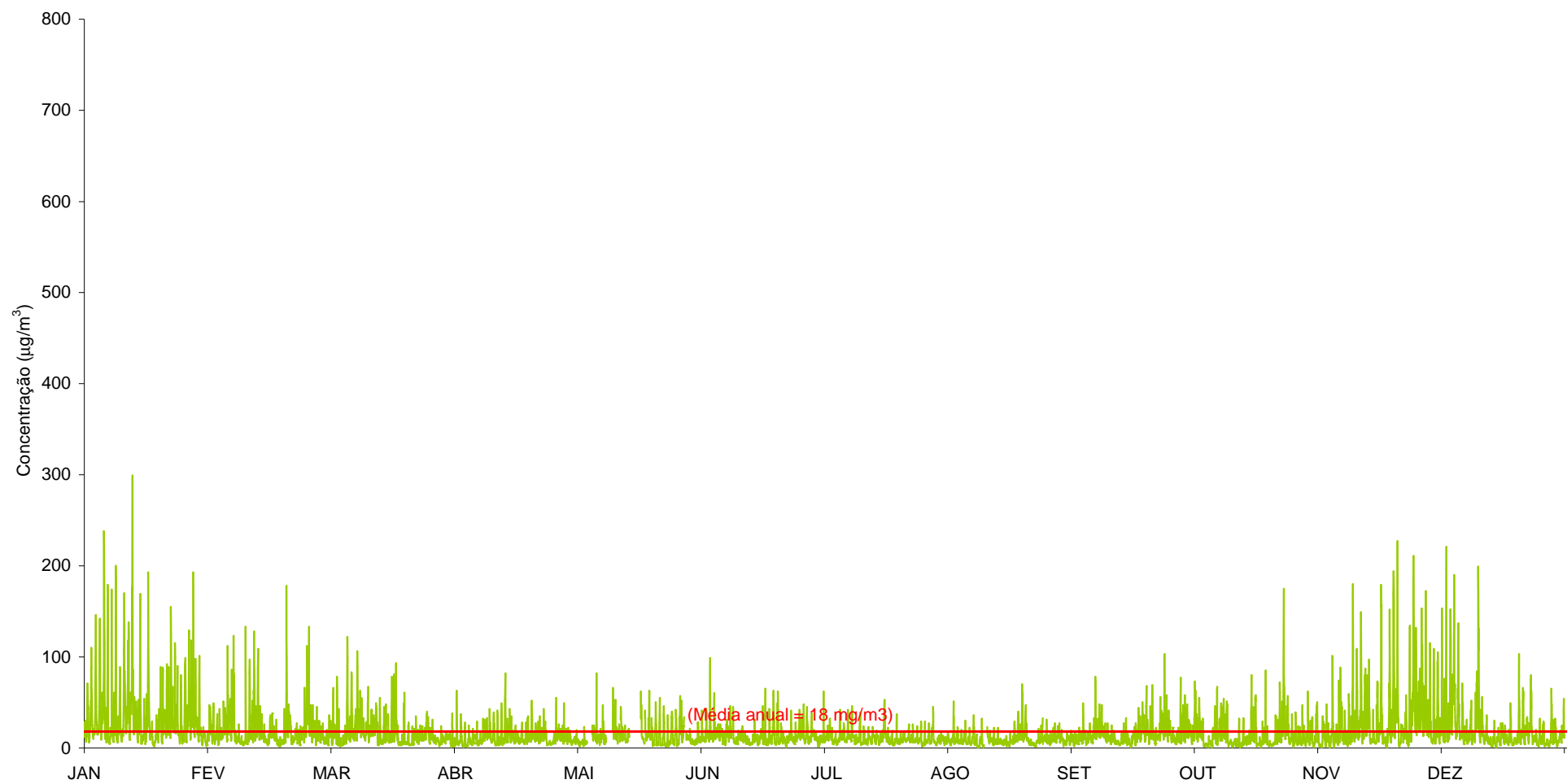


Gráfico 27 - Médias horárias das concentrações de  $\text{NO}_x$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Coimbra/Instituto Geofísico (Janeiro a Dezembro de 2015).



Gráfico 28 - Médias horárias das concentrações de  $\text{NO}_x$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Salgueiro (Janeiro a Dezembro de 2015).



Gráfico 29 - Médias horárias das concentrações de  $\text{NO}_x$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Fornelo do Monte (Janeiro a Dezembro de 2015).



Gráfico 30 - Médias horárias das concentrações de NO<sub>x</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas na Ervedeira (Janeiro a Dezembro de 2015).



Gráfico 31 - Médias horárias das concentrações de  $\text{NO}_x$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Montemor-o-Velho (Janeiro a Dezembro de 2015).

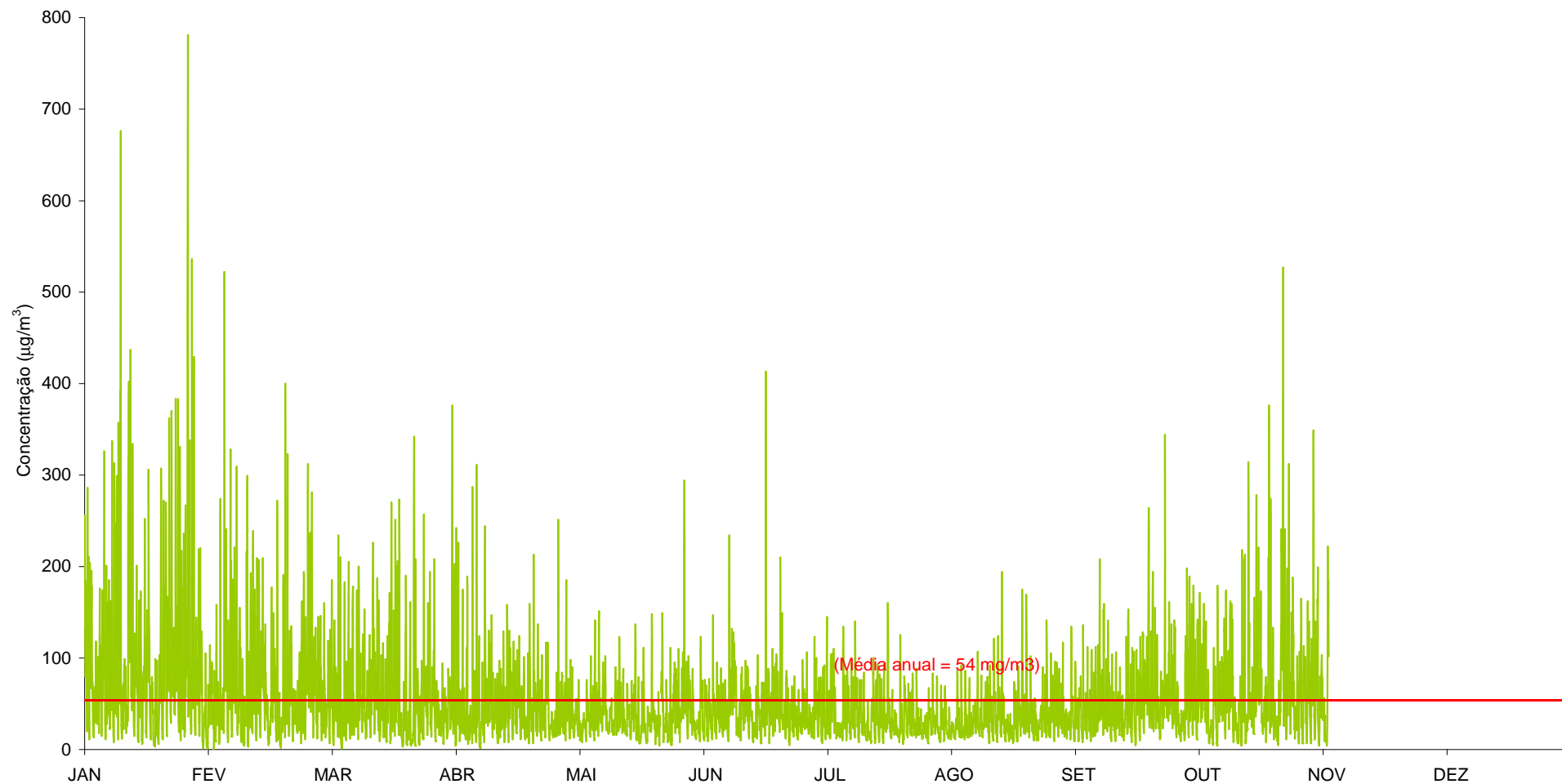


Gráfico 32 - Médias horárias das concentrações de NO<sub>x</sub> (µg/m<sup>3</sup>) registadas em Coimbra/Fernão Magalhães (Janeiro a Dezembro de 2015).



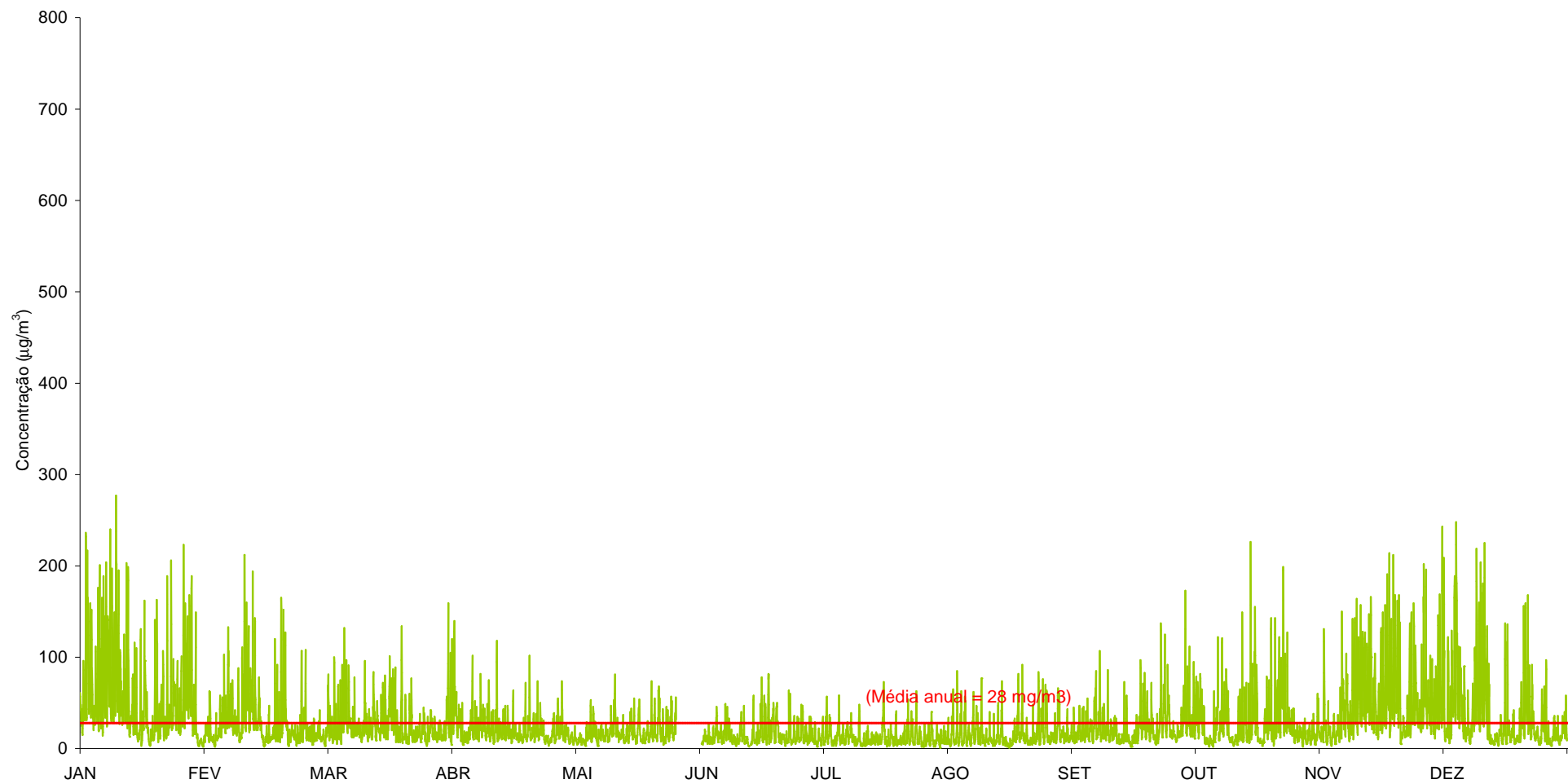


Gráfico 33 - Médias horárias das concentrações de  $\text{NO}_x$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas na Teixugueira (Janeiro a Dezembro de 2015).

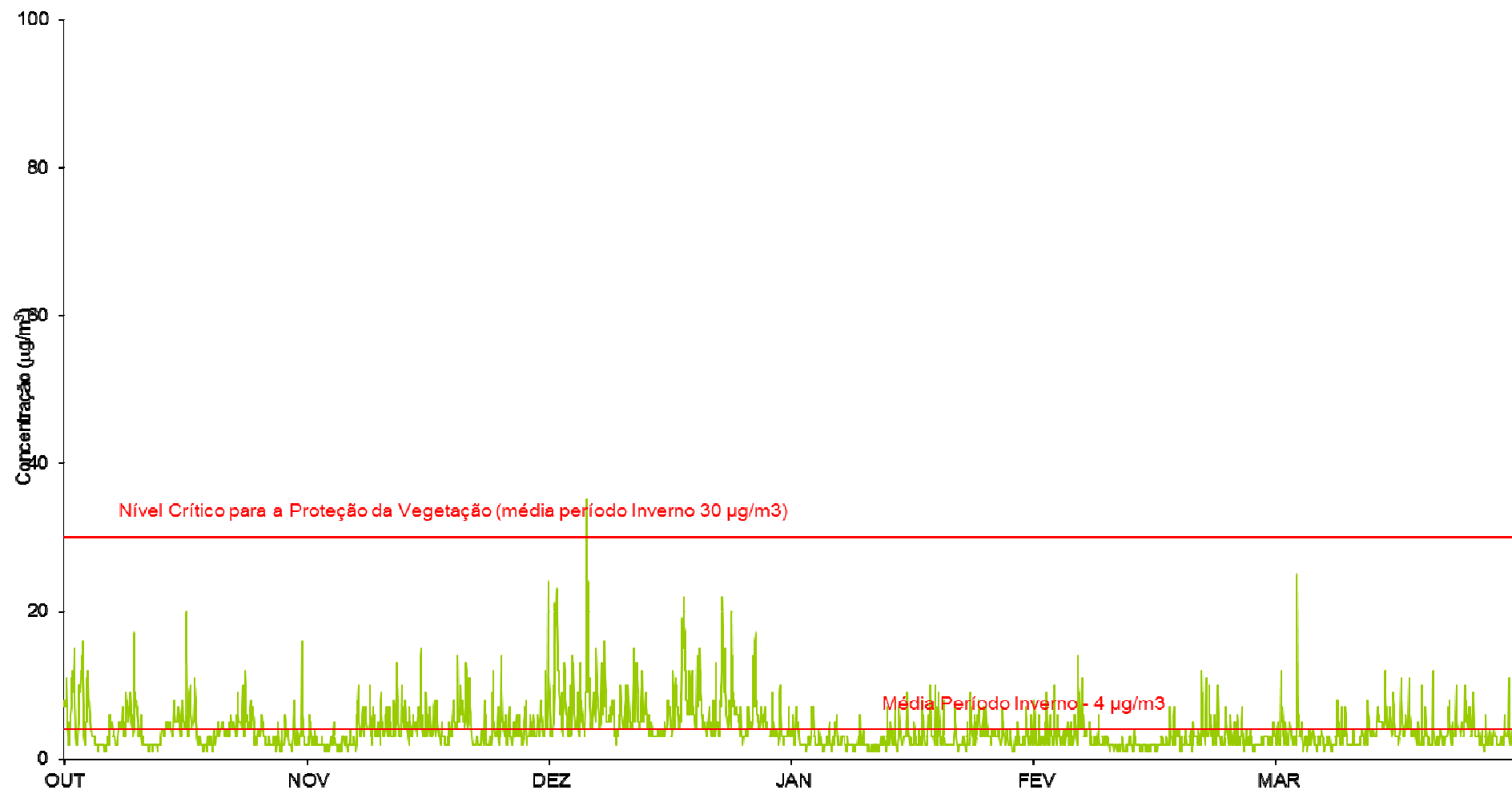


Gráfico 34 - Médias horárias das concentrações de NOx ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Salgueiro (1 de Outubro de 2015 a 31 de Março de 2016).

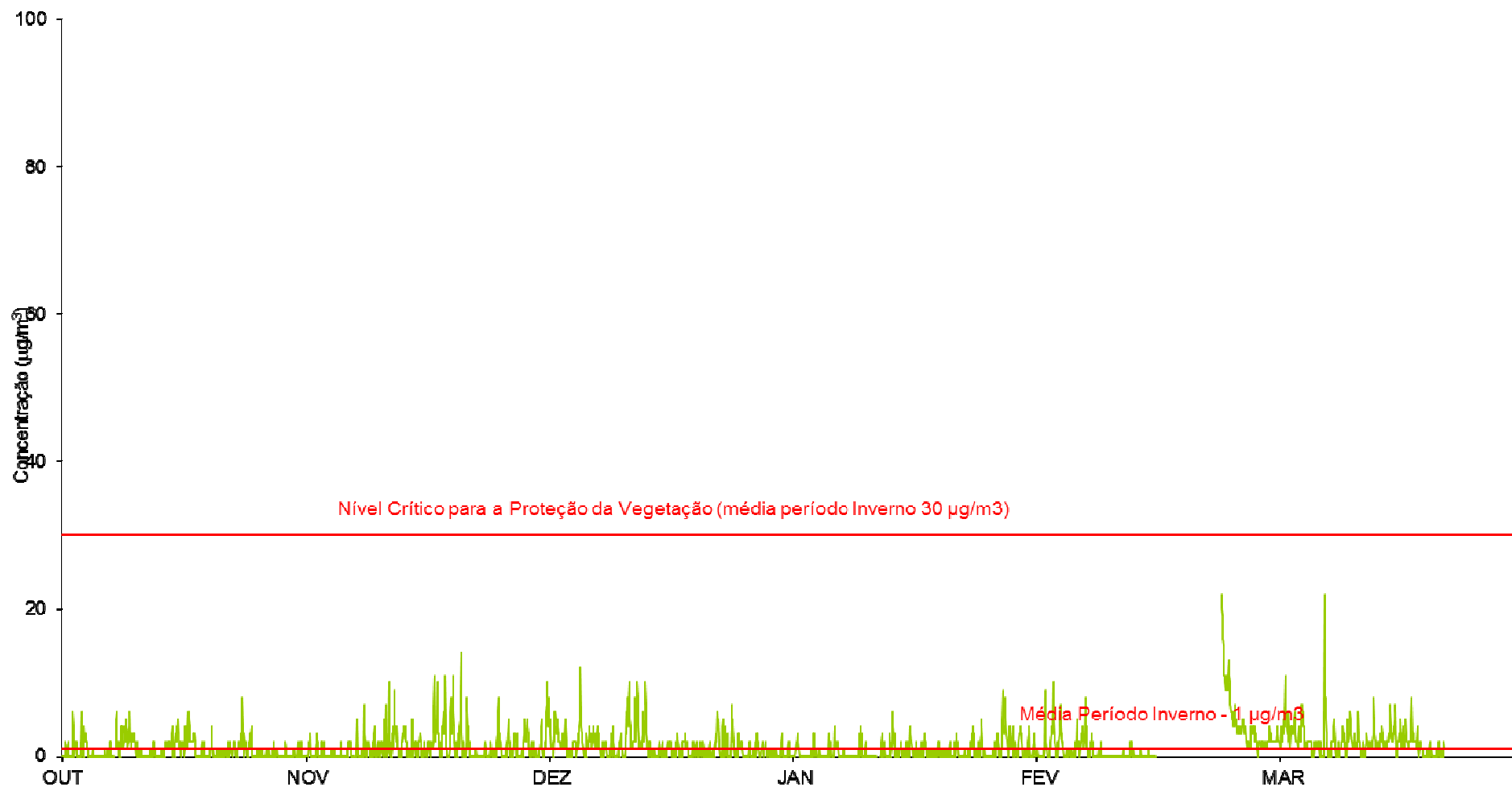


Gráfico 35 - Médias horárias das concentrações de  $\text{NO}_x$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Fornelo do Monte (1 de Outubro de 2015 a 31 de Março de 2016).

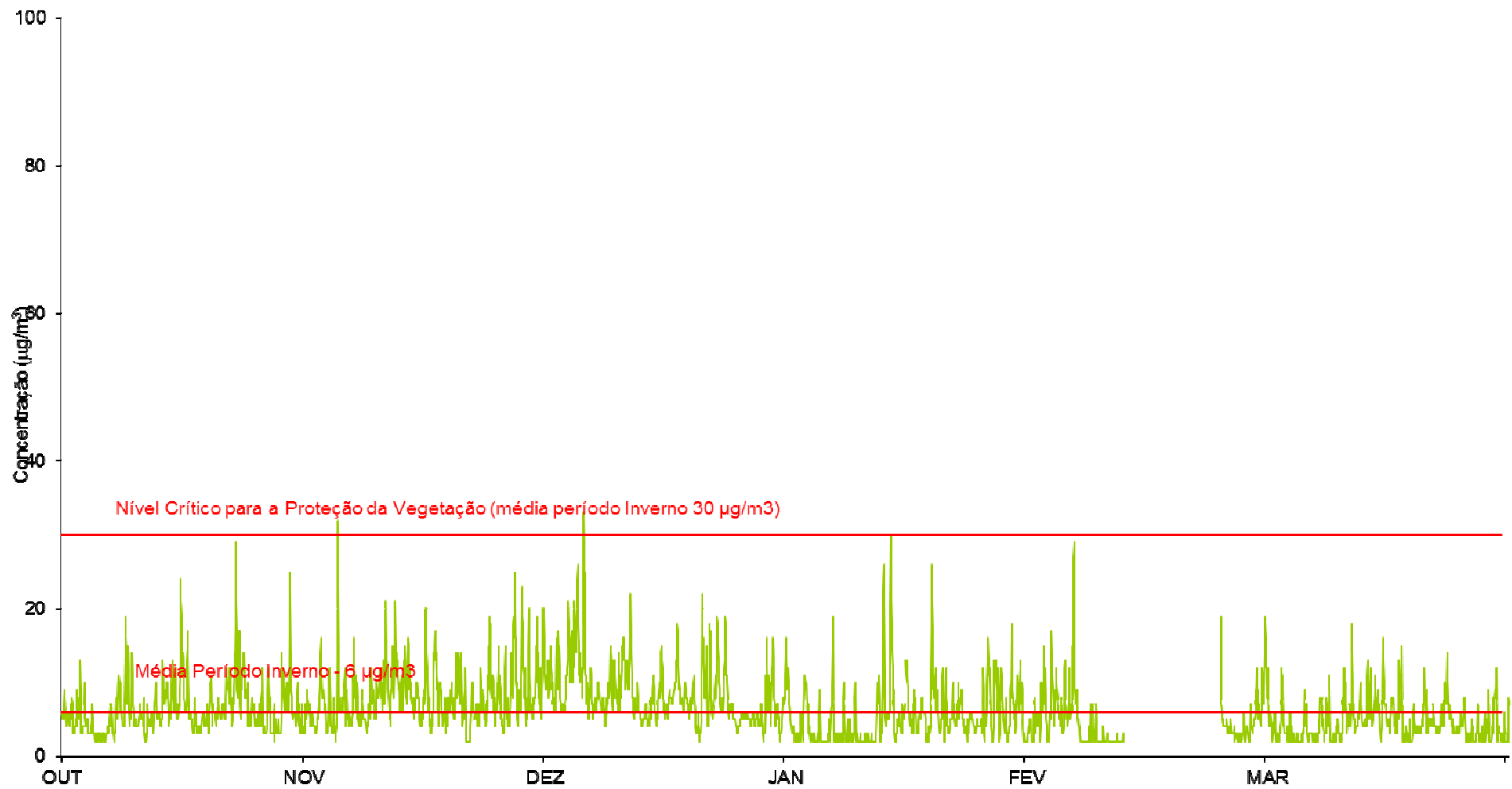


Gráfico 36 - Médias horárias das concentrações de NOx ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Ervedeira (1 de Outubro de 2015 a 31 de Março de 2016).

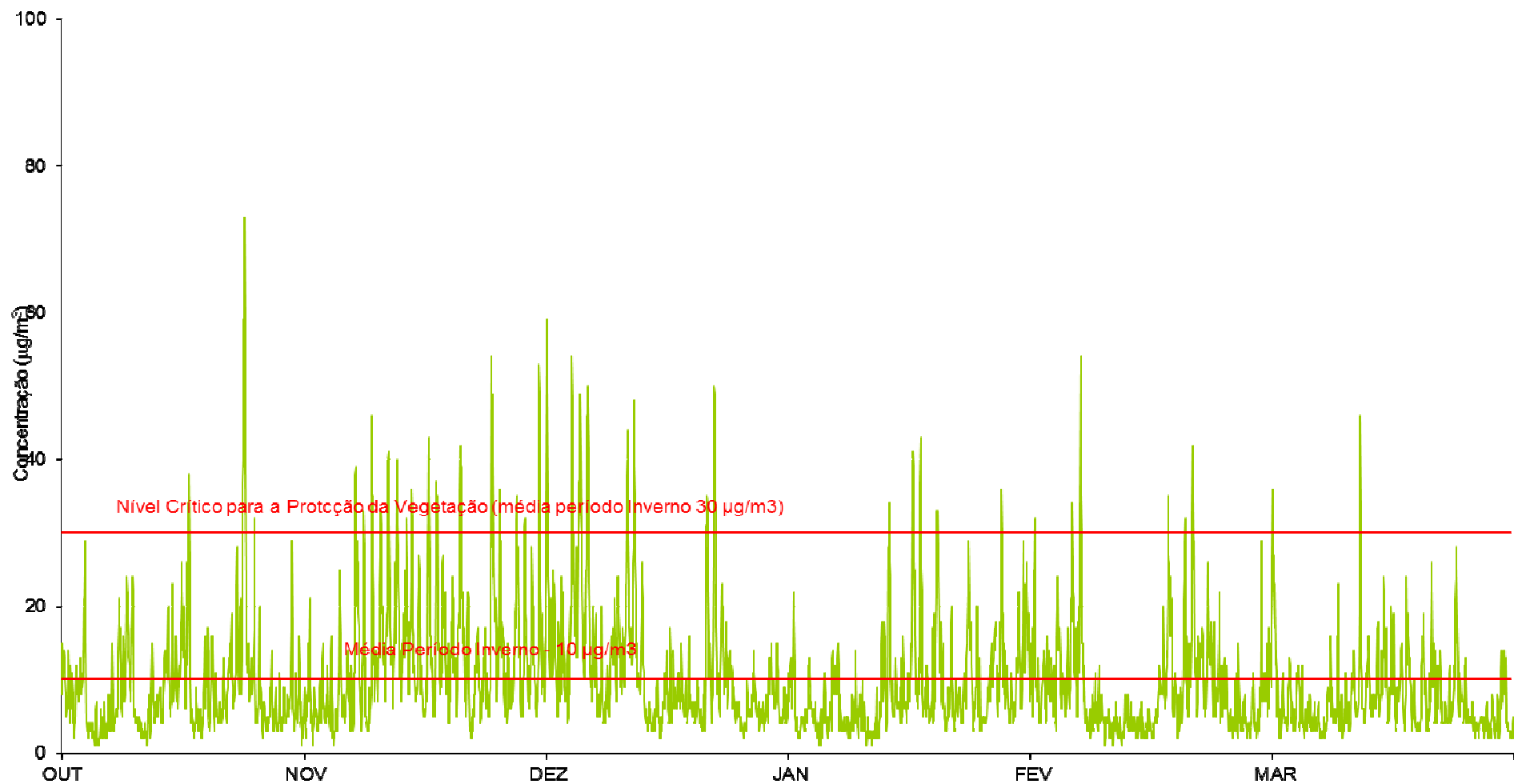


Gráfico 37 - Médias horárias das concentrações de NO<sub>x</sub> (µg/m<sup>3</sup>) registadas em Montemor-o-Velho (1 de Outubro de 2015 a 31 de Março de 2016).

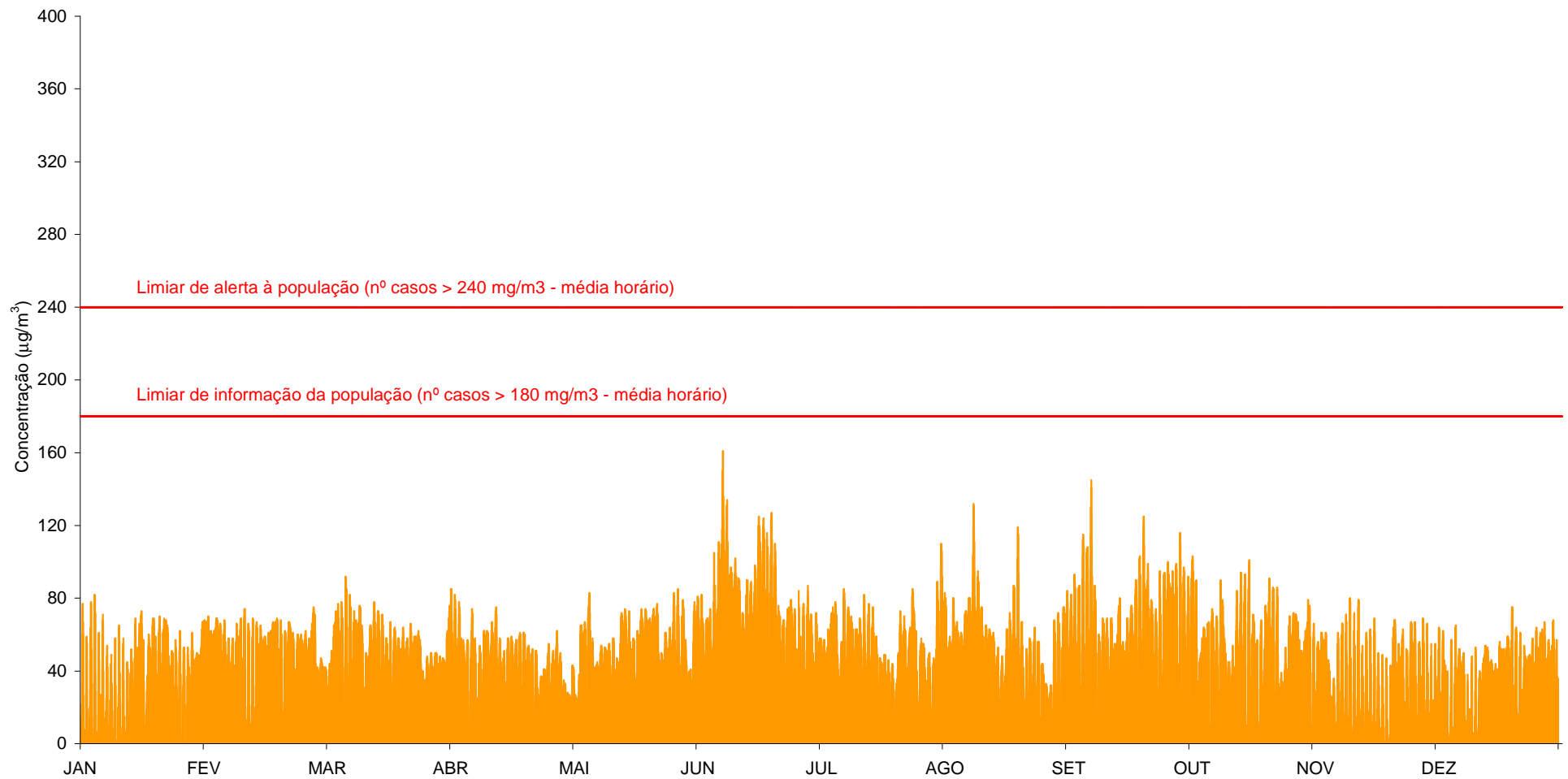


Gráfico 38 - Médias horárias das concentrações de O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>) registadas em Ílhavo (Janeiro a Dezembro de 2015).

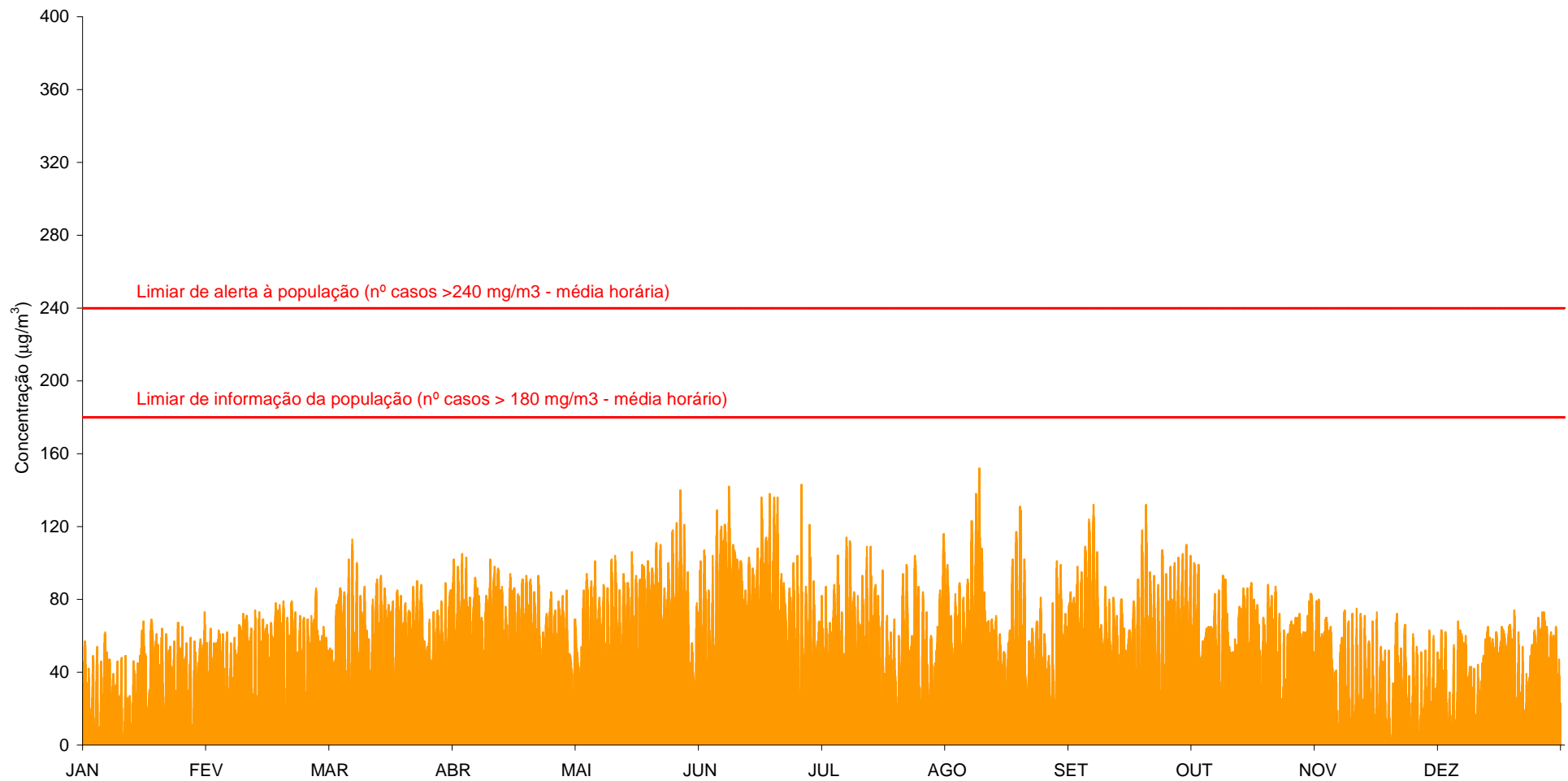


Gráfico 39 - Médias horárias das concentrações de O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>) registadas em Coimbra/Instituto Geofísico (Janeiro a Dezembro de 2015).

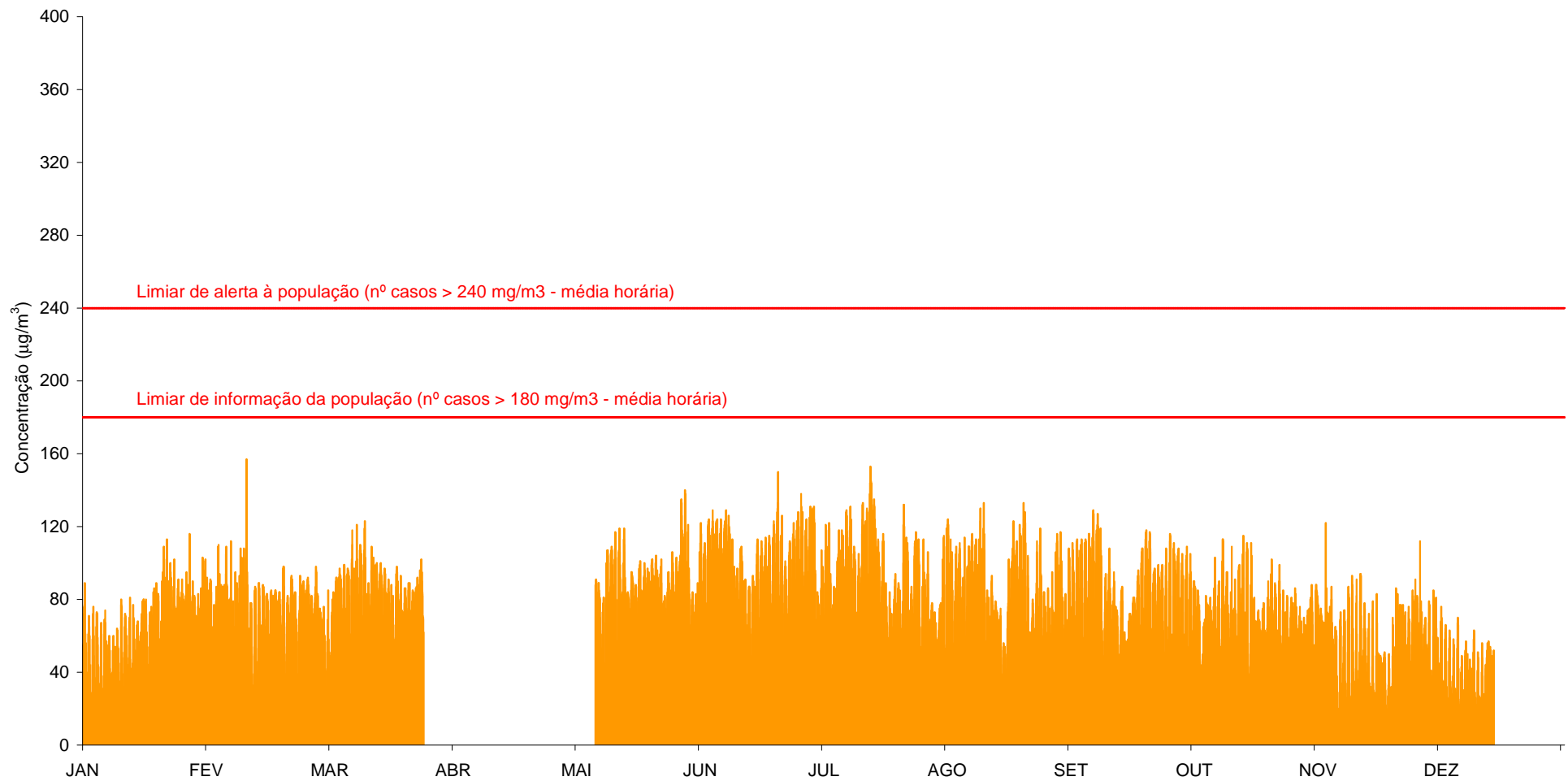


Gráfico 40 - Médias horárias das concentrações de O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>) registadas em Salgueiro (Janeiro a Dezembro de 2015).



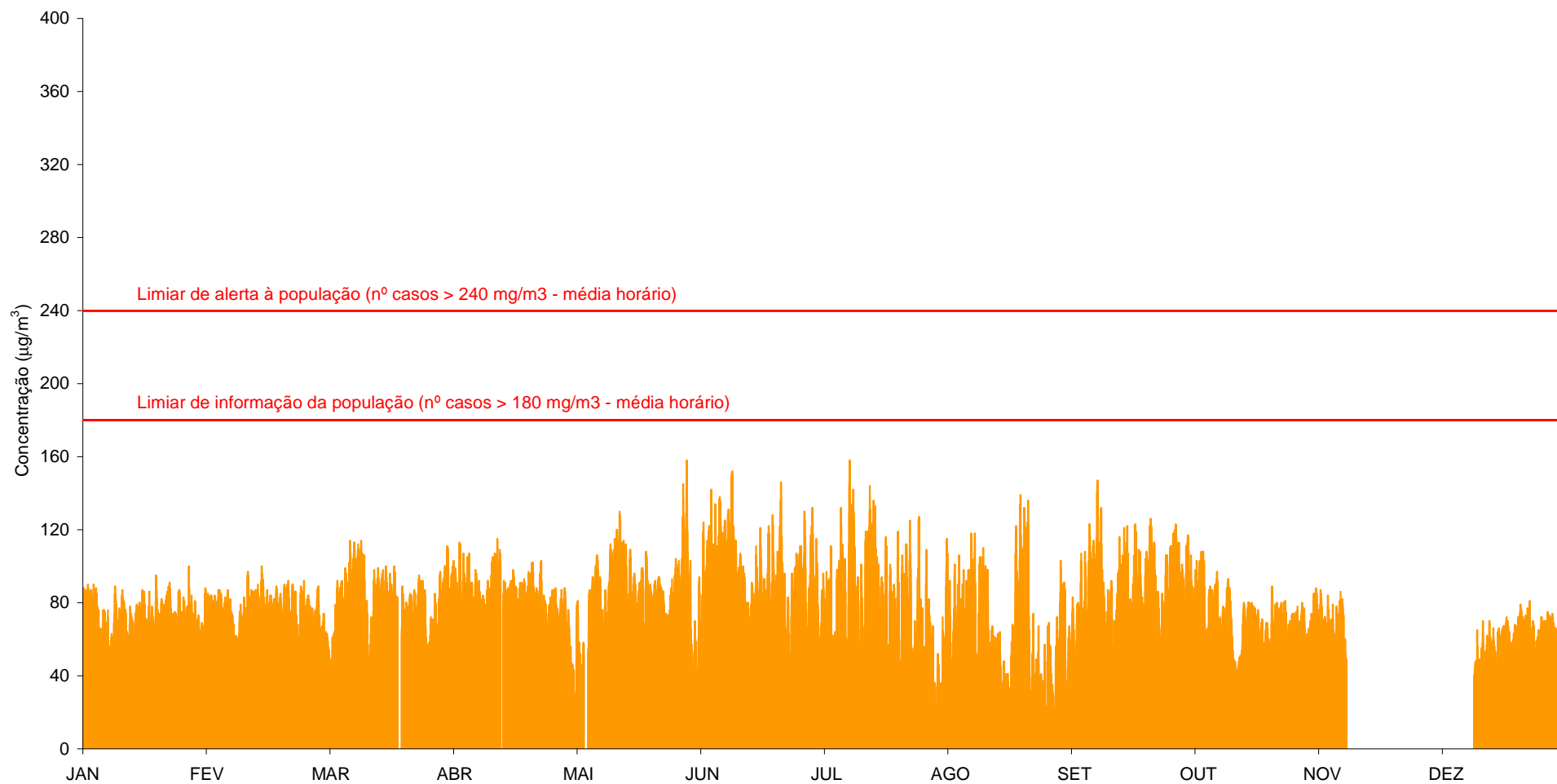


Gráfico 41 - Médias horárias das concentrações de O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>) registadas em Furnelo do Monte (Janeiro a Dezembro de 2015).

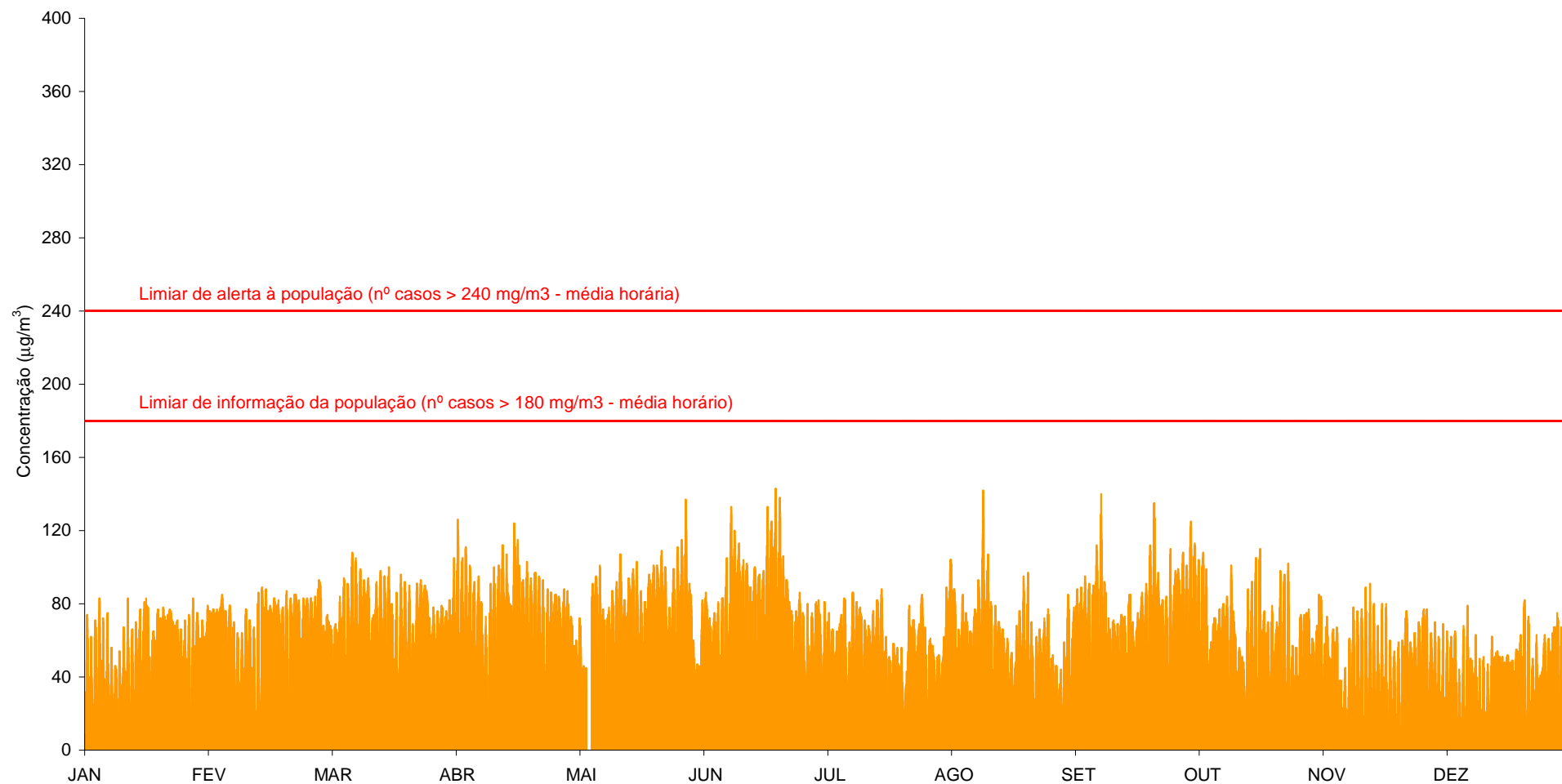


Gráfico 42 - Médias horárias das concentrações de O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>) registadas em Ervedeira (Janeiro a Dezembro de 2015).

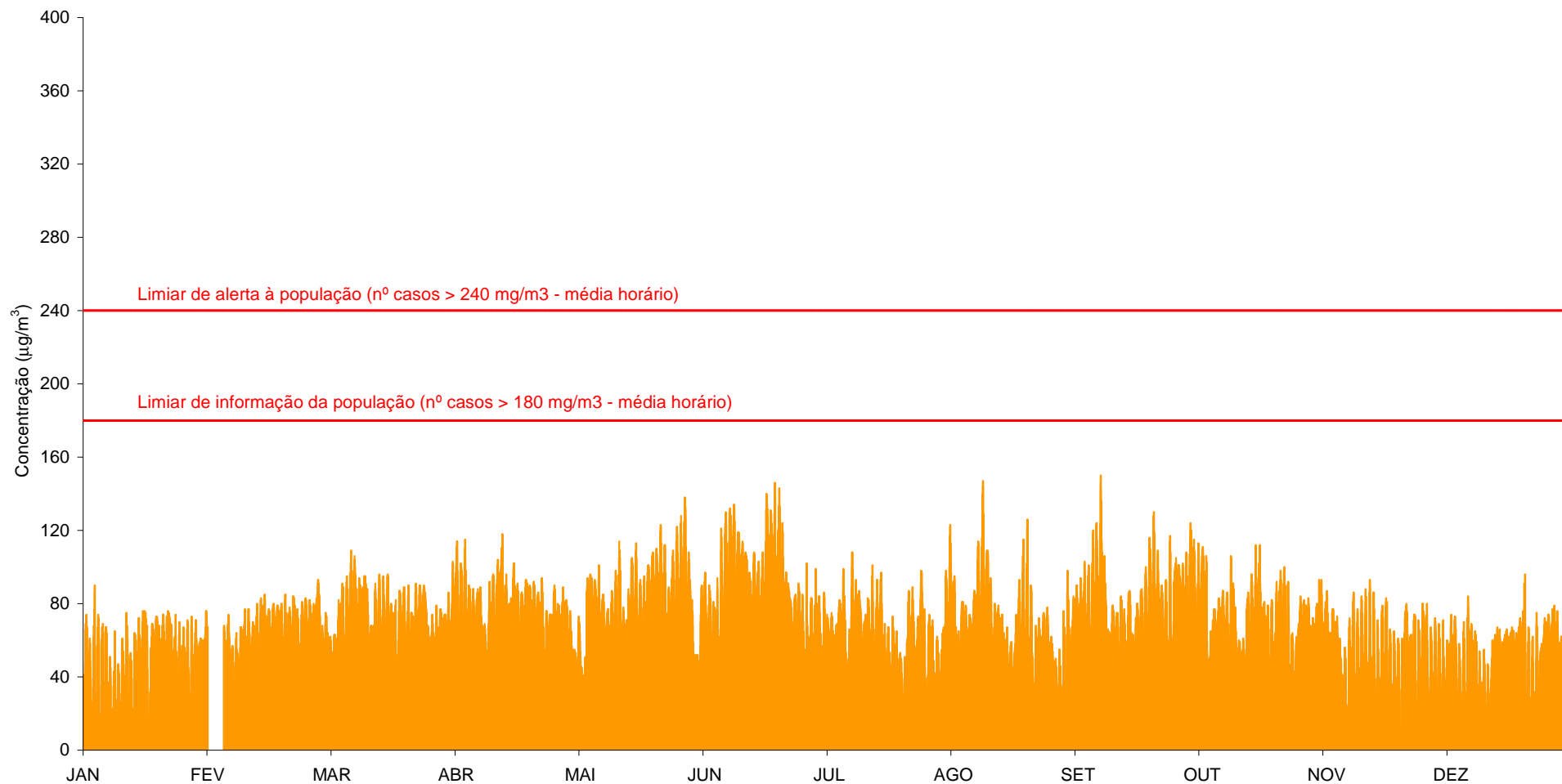


Gráfico 43 - Médias horárias das concentrações de O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>) registadas em Montemor-o-Velho (Janeiro a Dezembro de 2015).

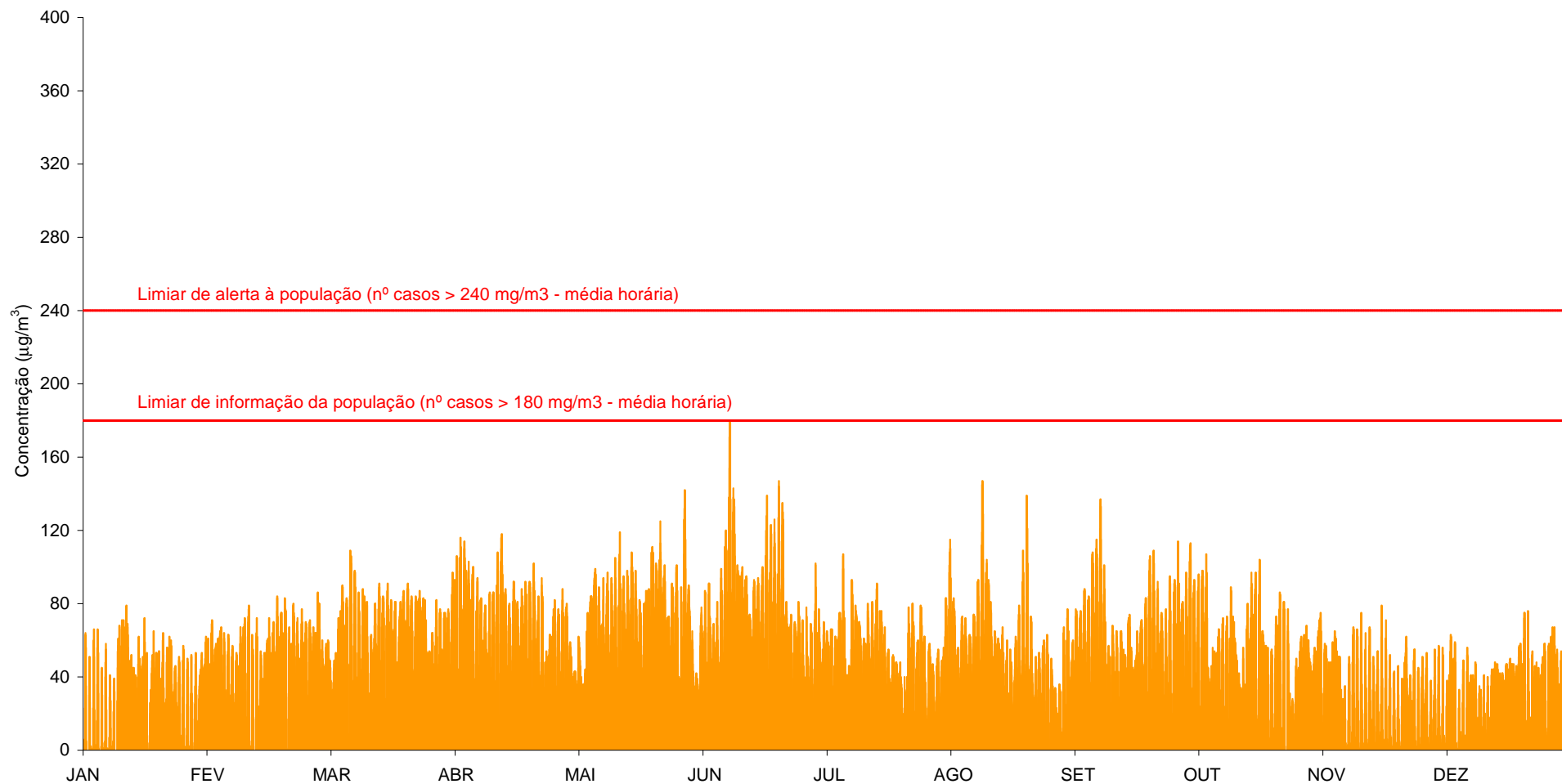


Gráfico 44 - Médias horárias das concentrações de O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>) registadas na Teixugueira (Janeiro a Dezembro de 2015).

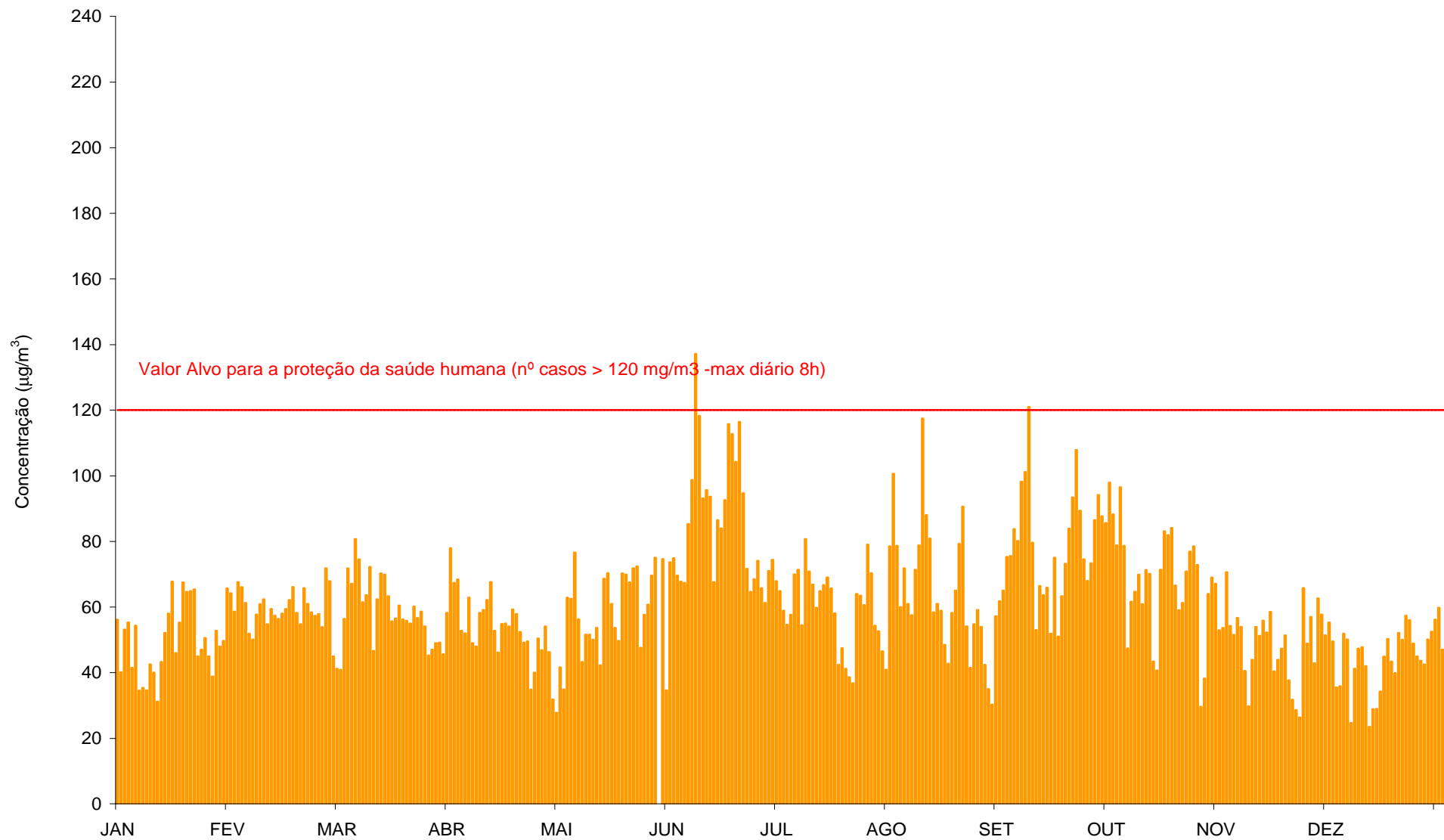


Gráfico 45 - Máximo das médias octo-horárias do dia das concentrações de O<sub>3</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Ílhavo (Janeiro a Dezembro de 2015).

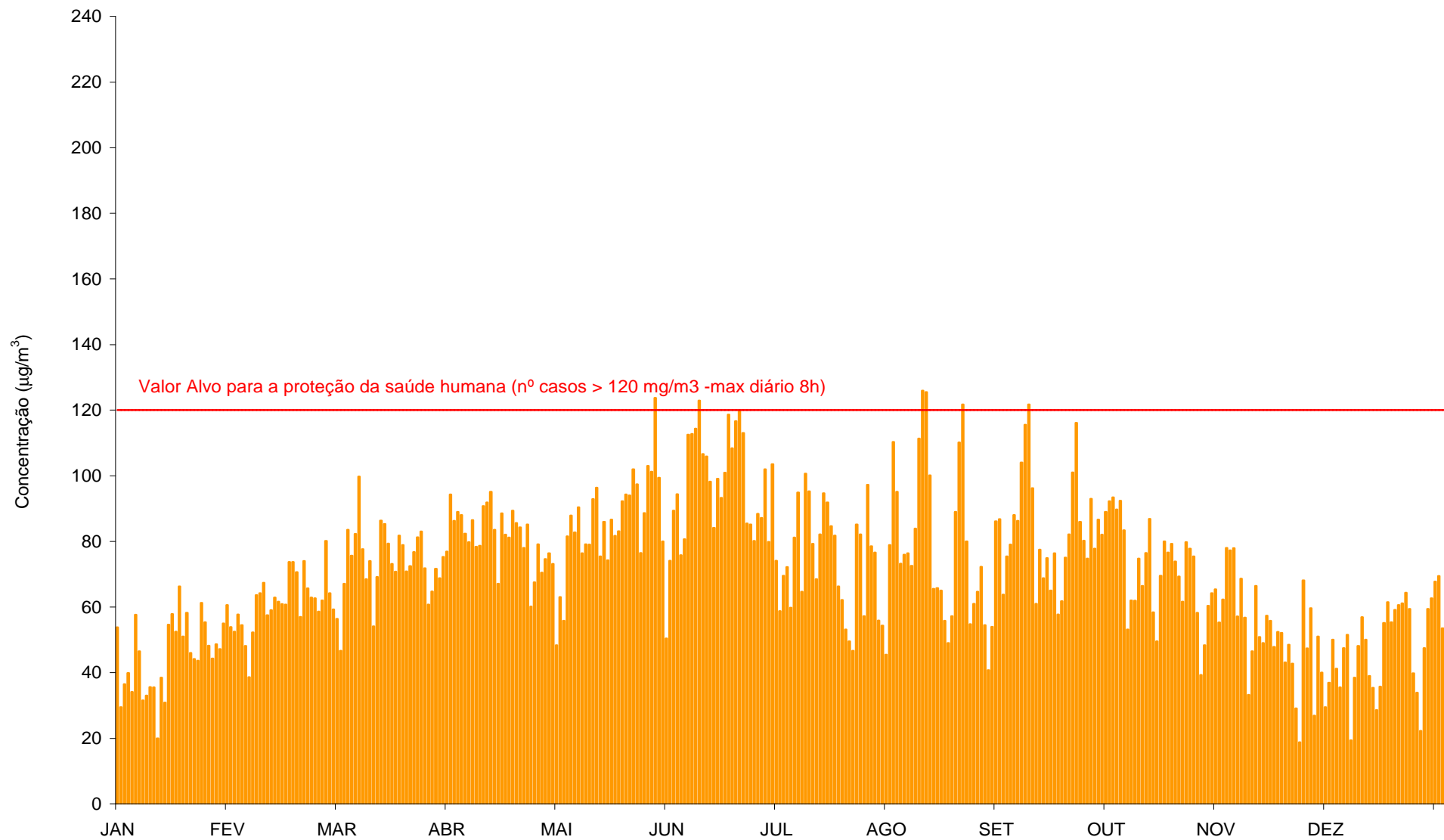


Gráfico 46 - Máximo das médias octo-horárias do dia das concentrações de O<sub>3</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Coimbra/Instituto Geofísico (Janeiro a Dezembro de 2015).

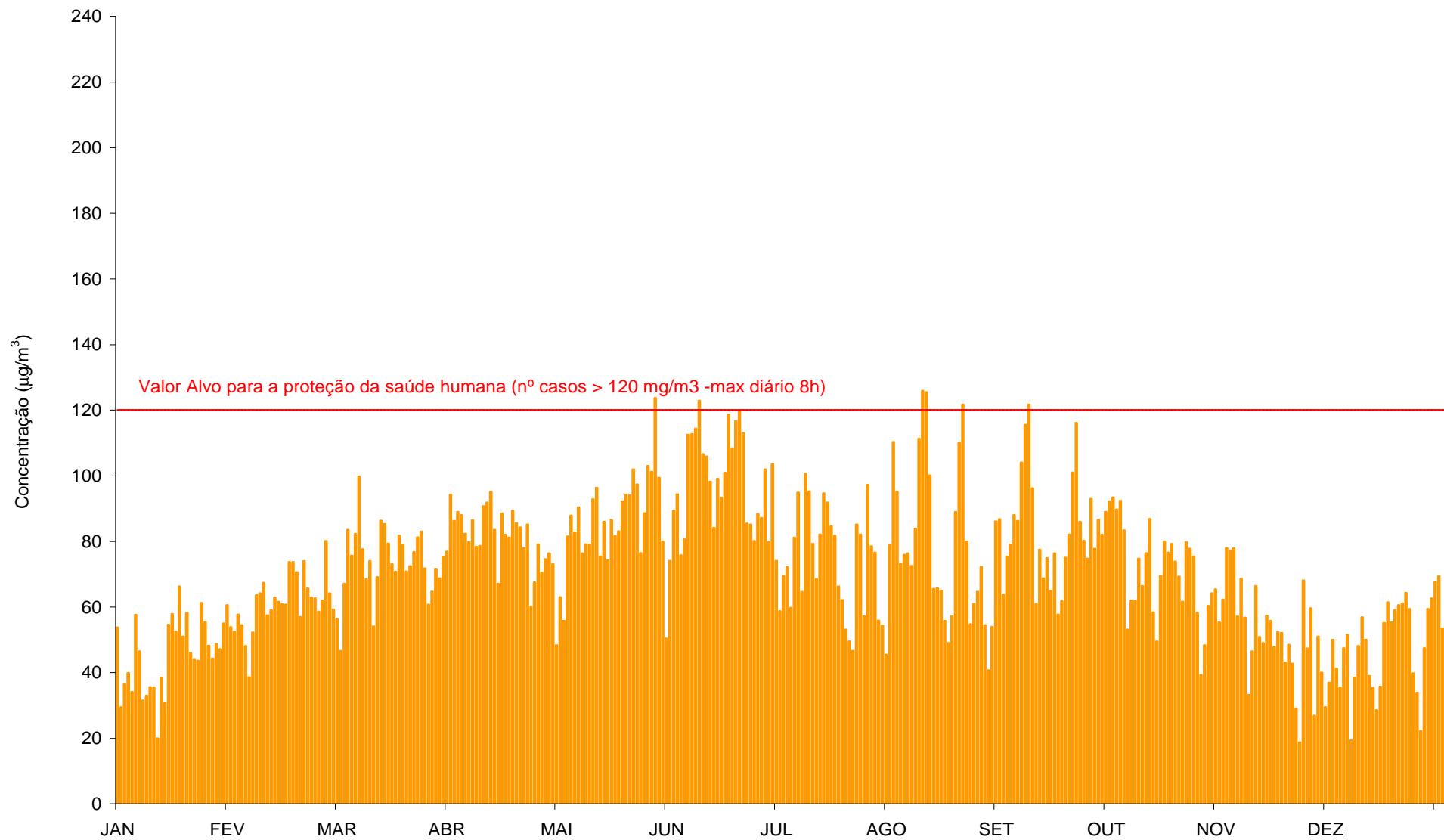


Gráfico 47 - Máximo das médias octo-horárias do dia das concentrações de  $\text{O}_3$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Salgueiro (Janeiro a Dezembro de 2015).

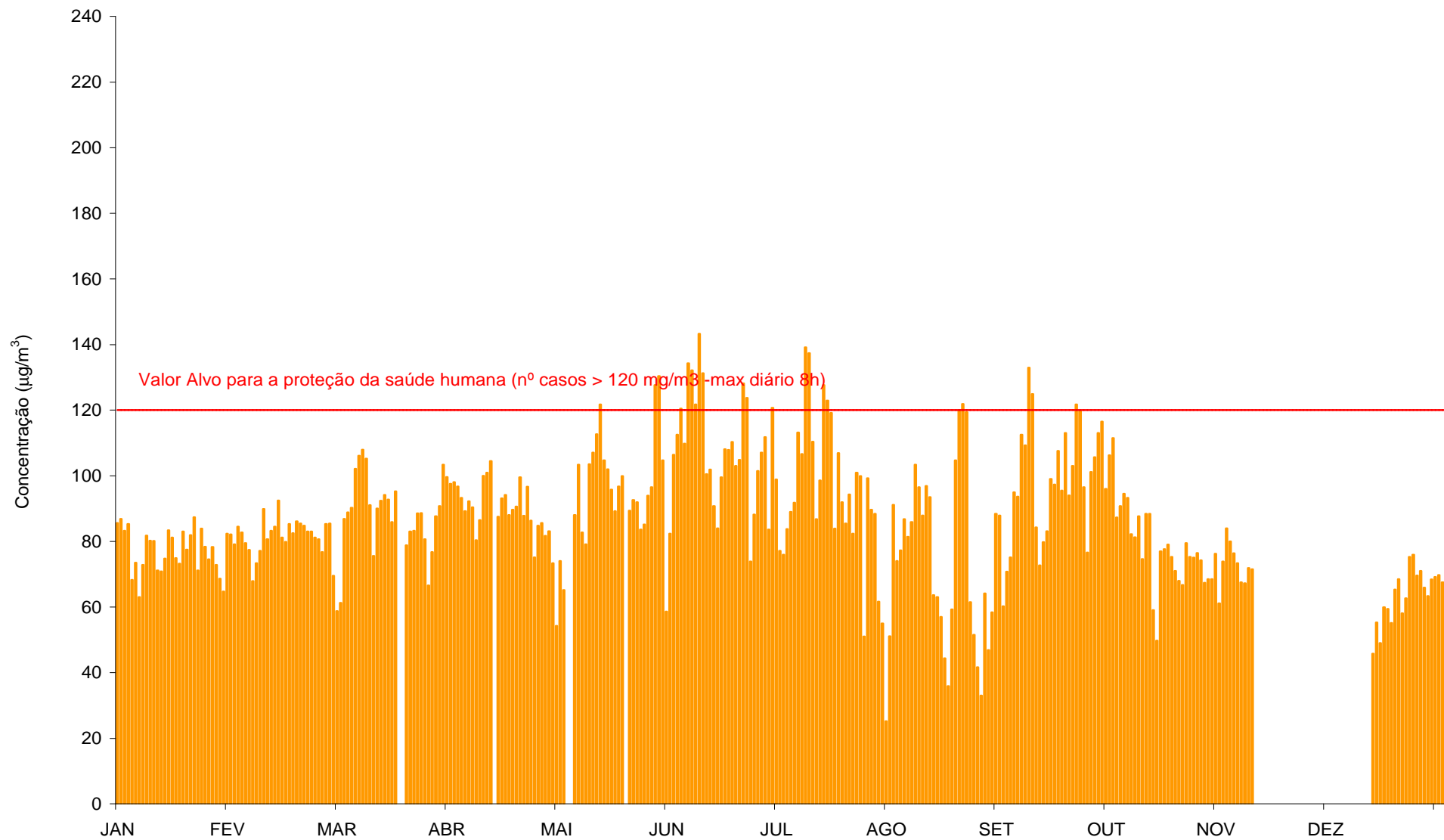


Gráfico 48 - Máximo das médias octo-horárias do dia das concentrações de  $\text{O}_3$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Furnel do Monte (Janeiro a Dezembro de 2015).



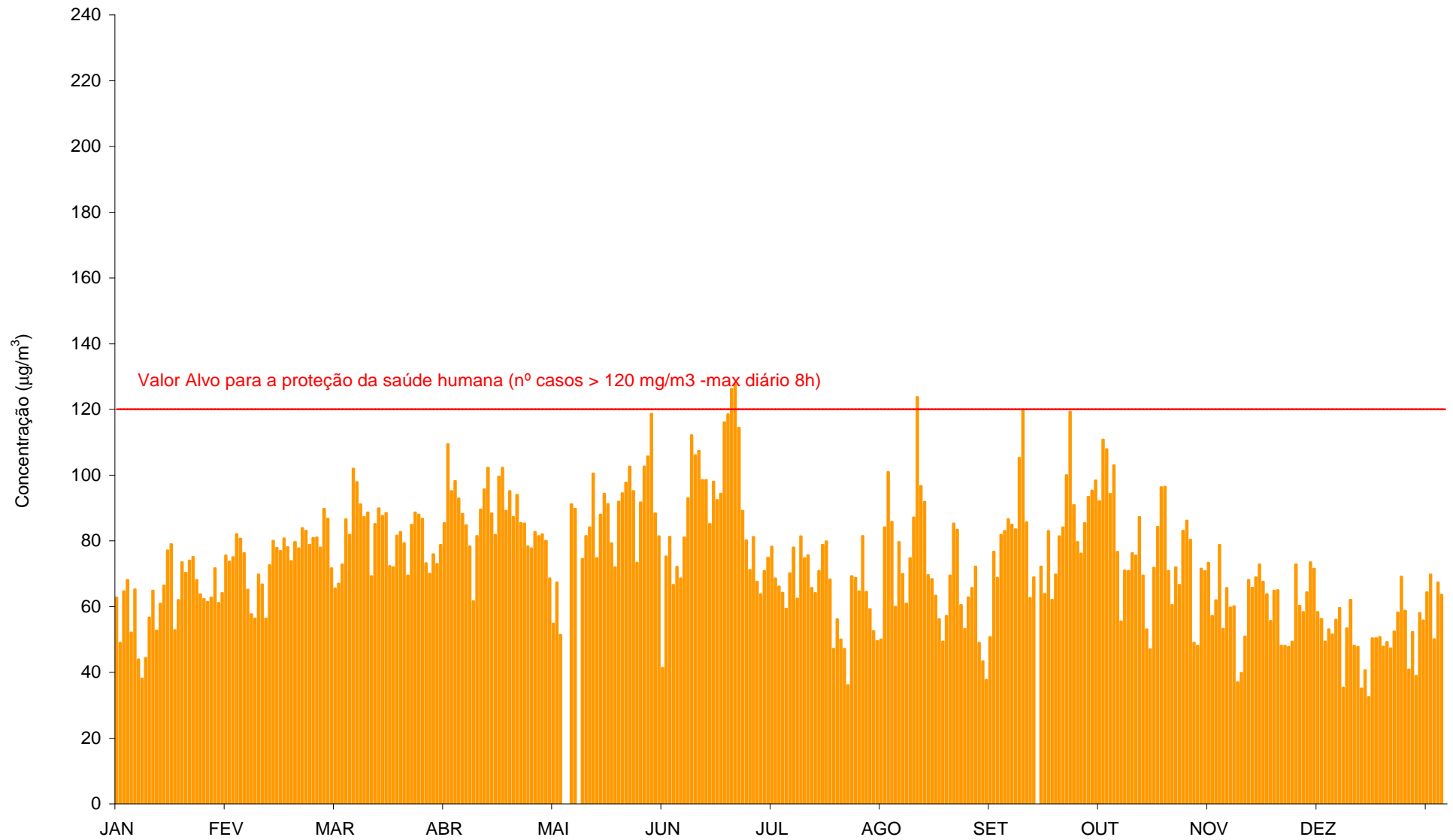


Gráfico 49 - Máximo das médias octo-horárias do dia das concentrações de O<sub>3</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Ervedeira (Janeiro a Dezembro de 2015).

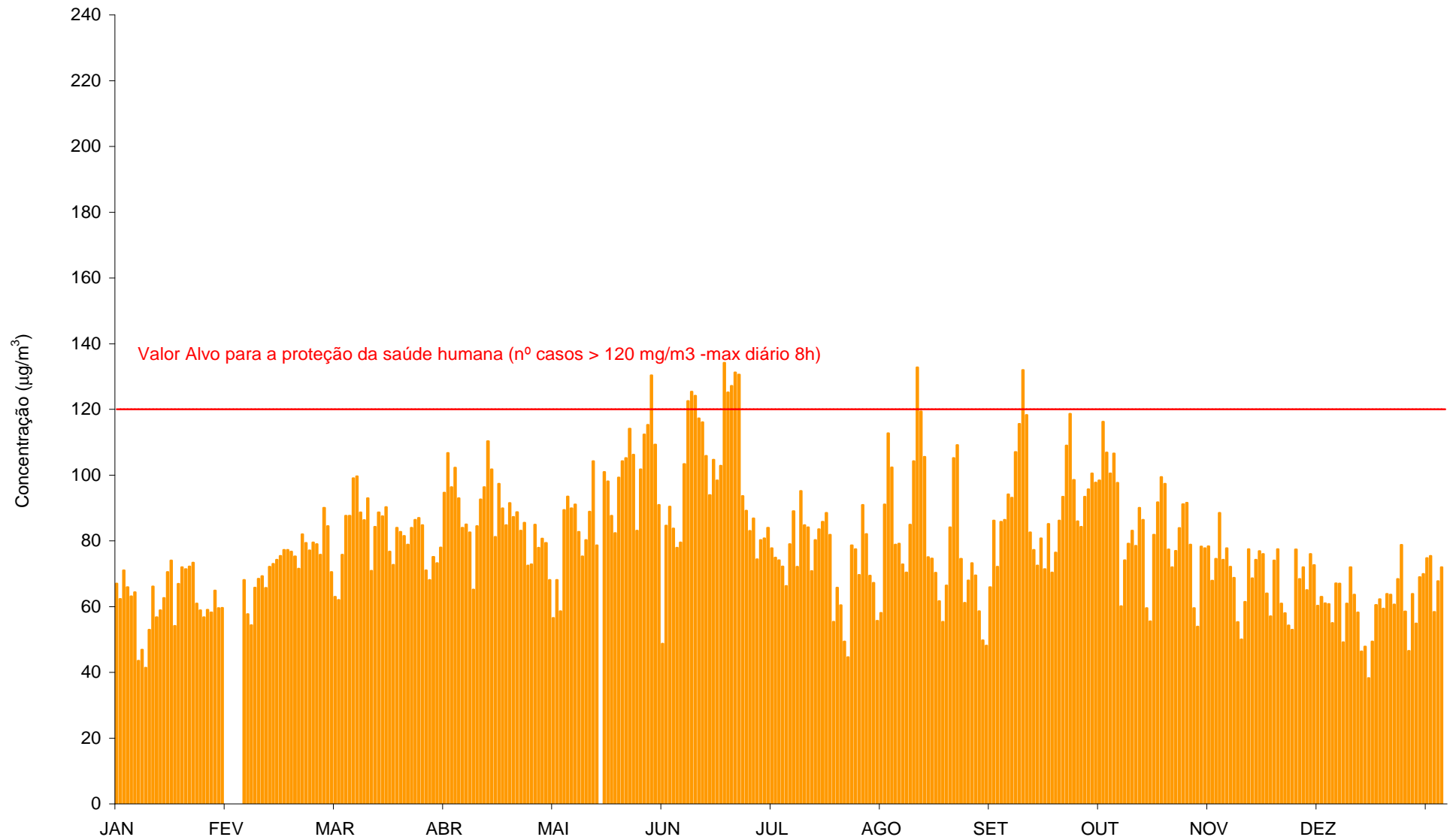


Gráfico 50 - Máximo das médias octo-horárias do dia das concentrações de O<sub>3</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Montemor-o-Velho (Janeiro a Dezembro de 2015).

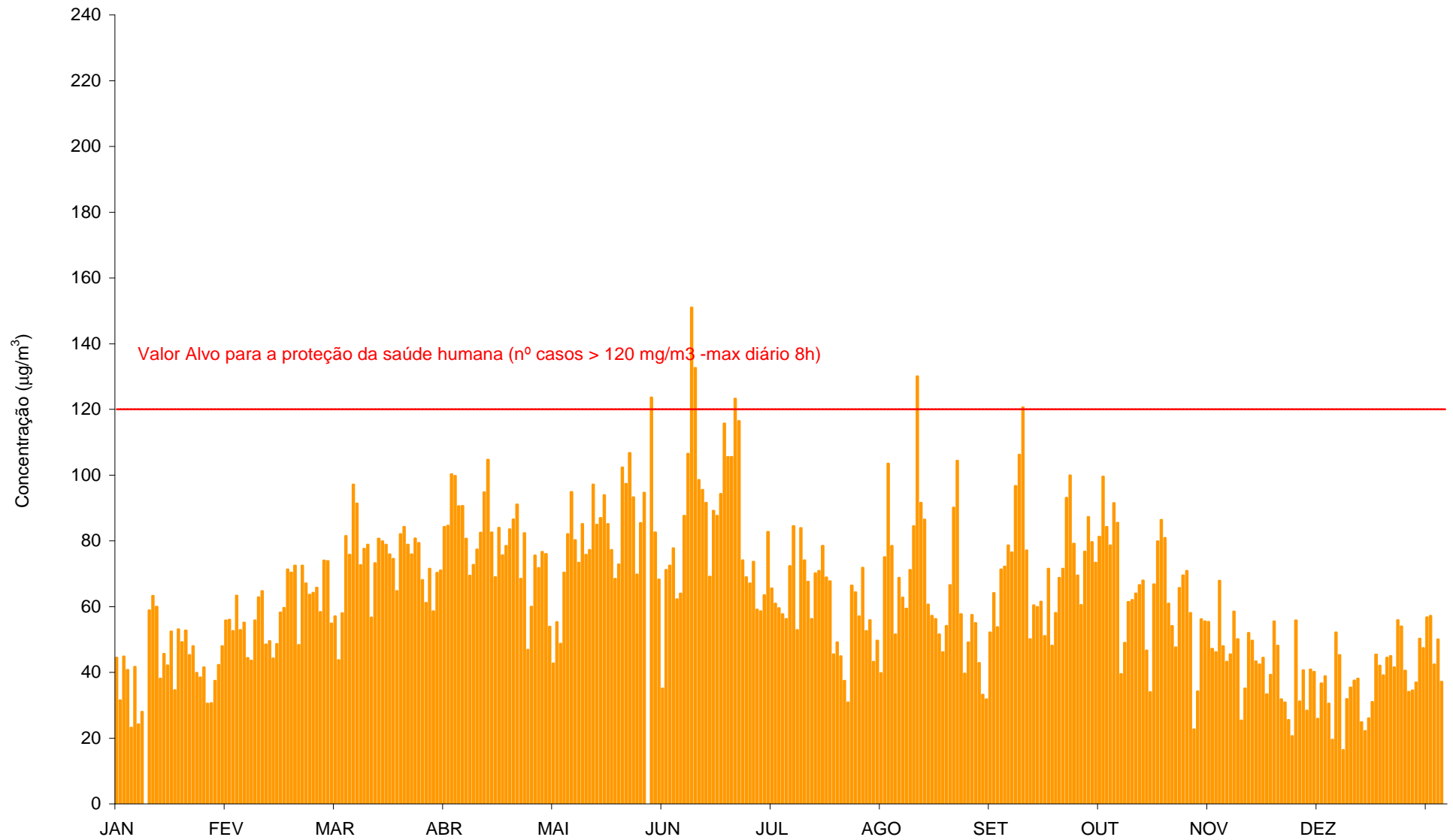


Gráfico 51 - Máximo das médias octo-horárias do dia das concentrações de O<sub>3</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas na Teixugueira (Janeiro a Dezembro de 2015).

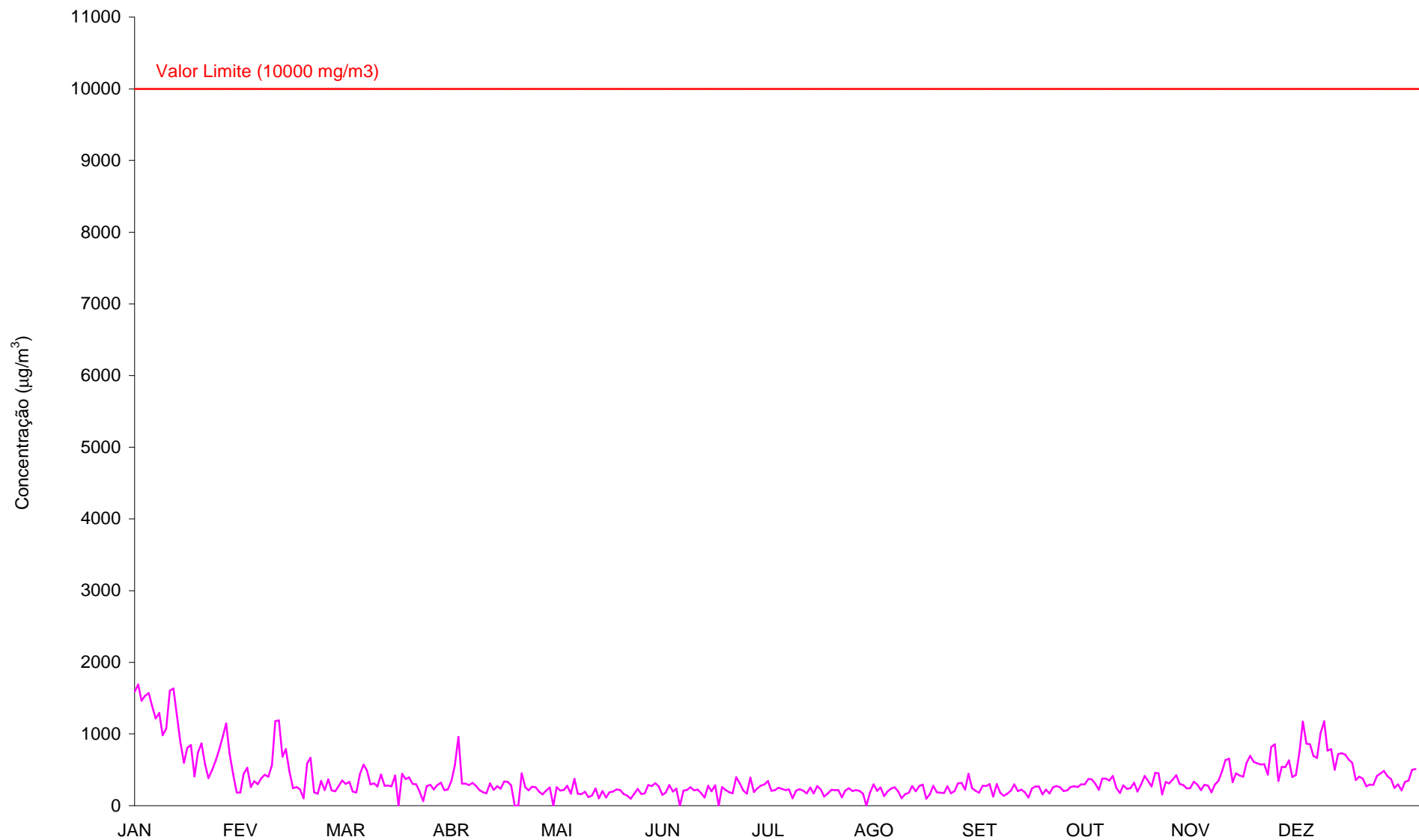


Gráfico 52 - Máximo diário das médias de oito horas das concentrações de CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Aveiro (Janeiro a Dezembro de 2015).

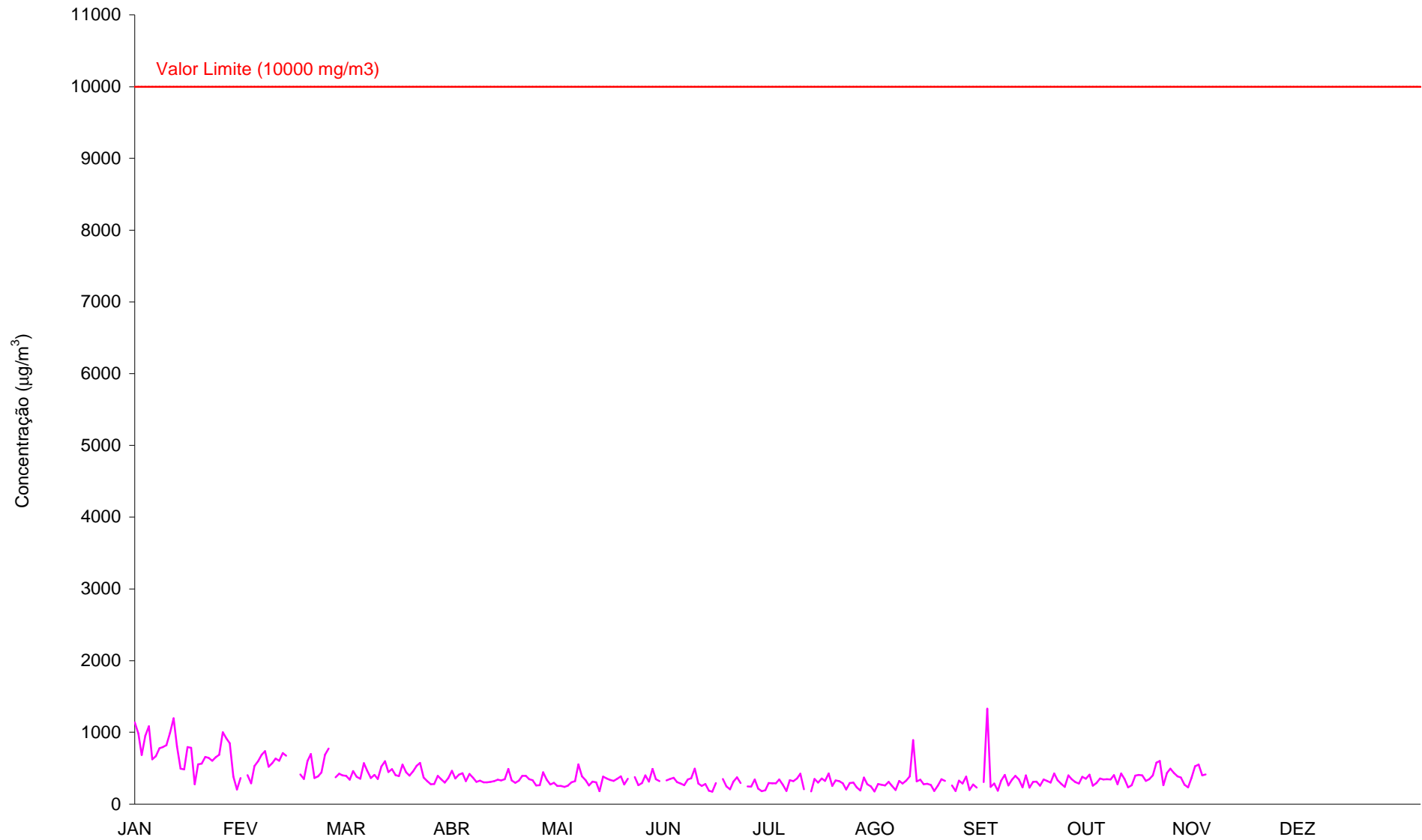


Gráfico 53 - Máximo diário das médias de oito horas das concentrações de CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Coimbra/Fernão Magalhães (Janeiro a Dezembro de 2015).

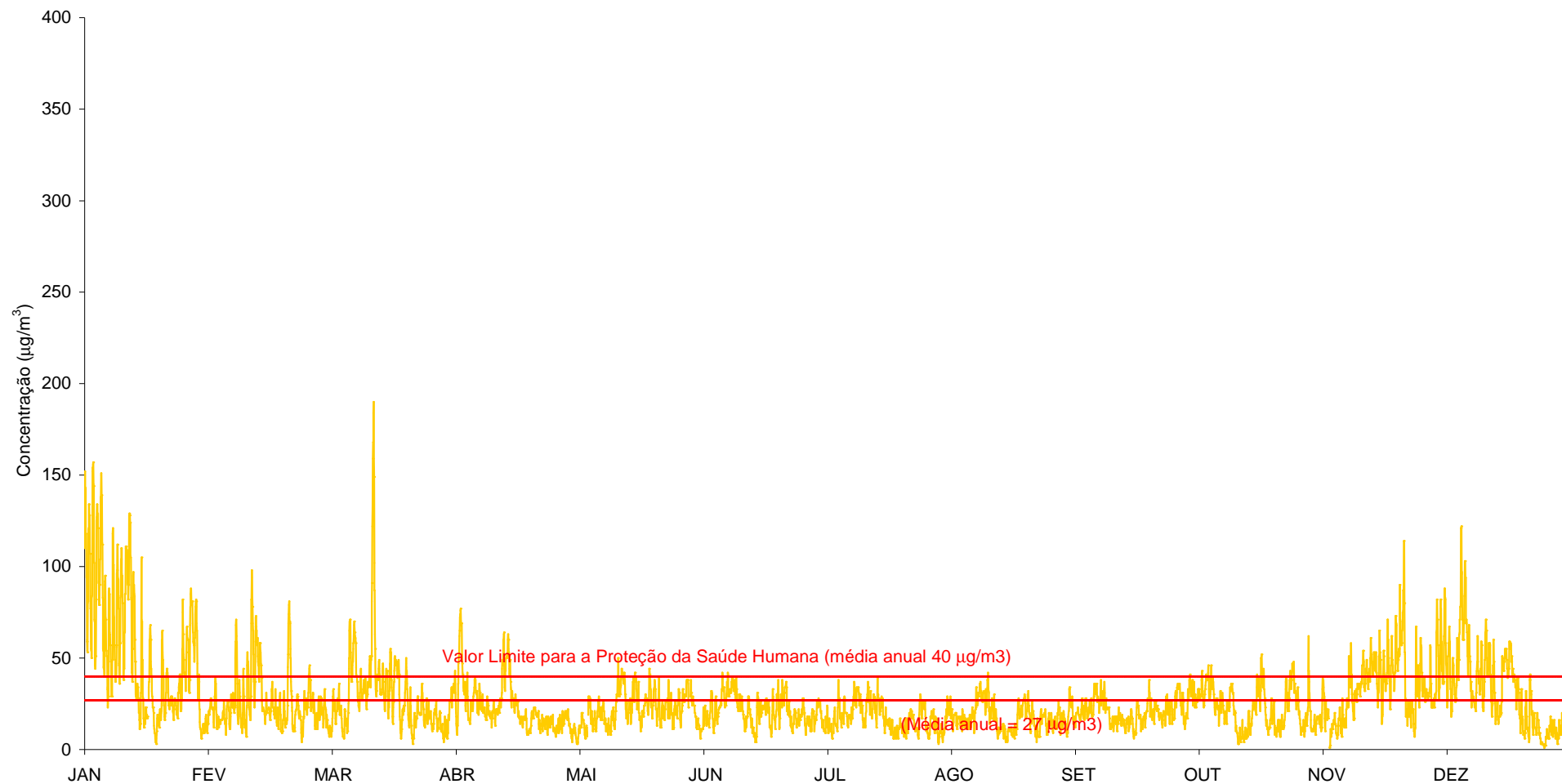


Gráfico 54 – Médias horárias das concentrações de PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Ílhavo (Janeiro a Dezembro de 2015).

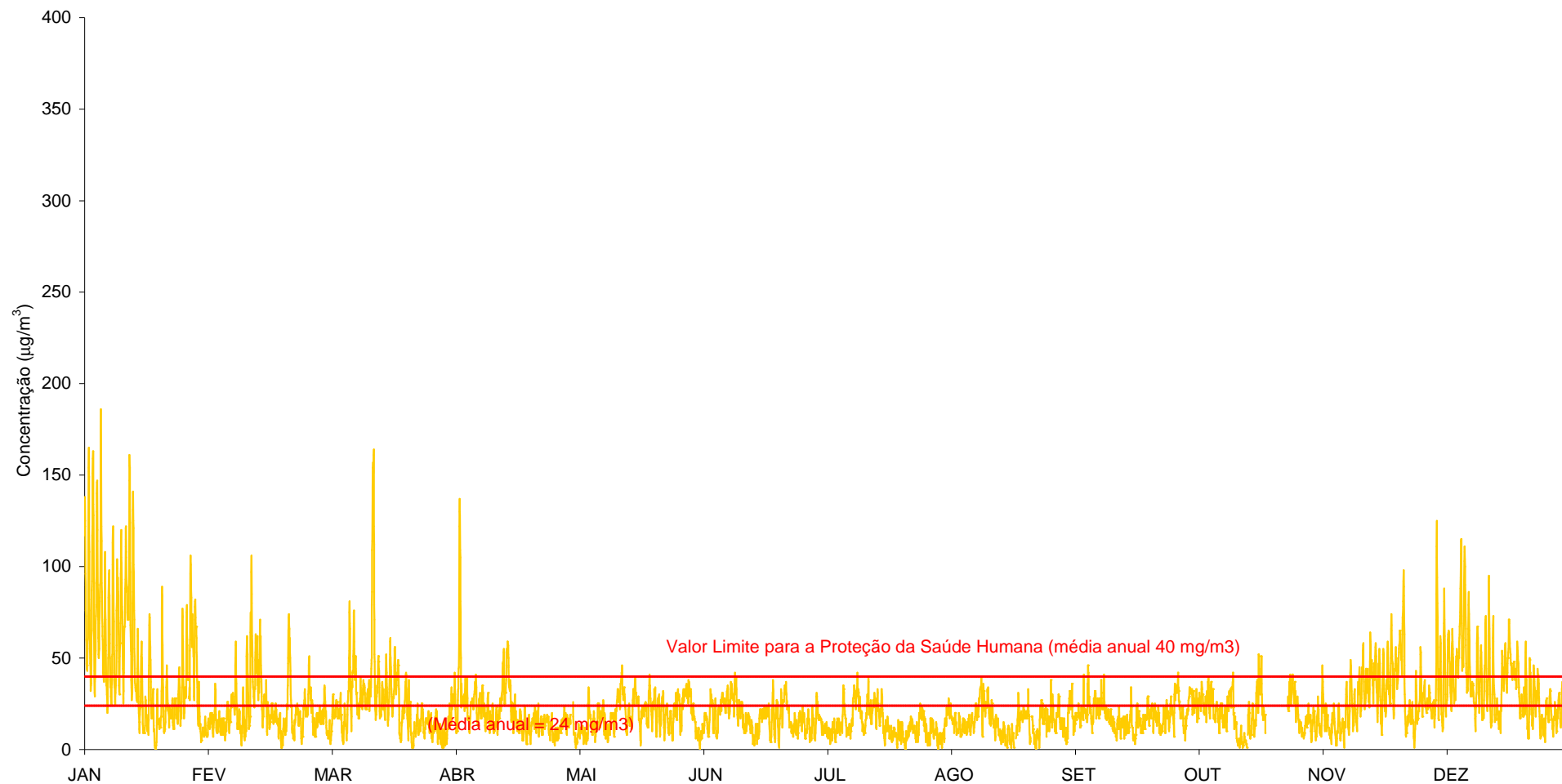


Gráfico 55 – Médias horárias das concentrações de PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Aveiro (Janeiro a Dezembro de 2015).

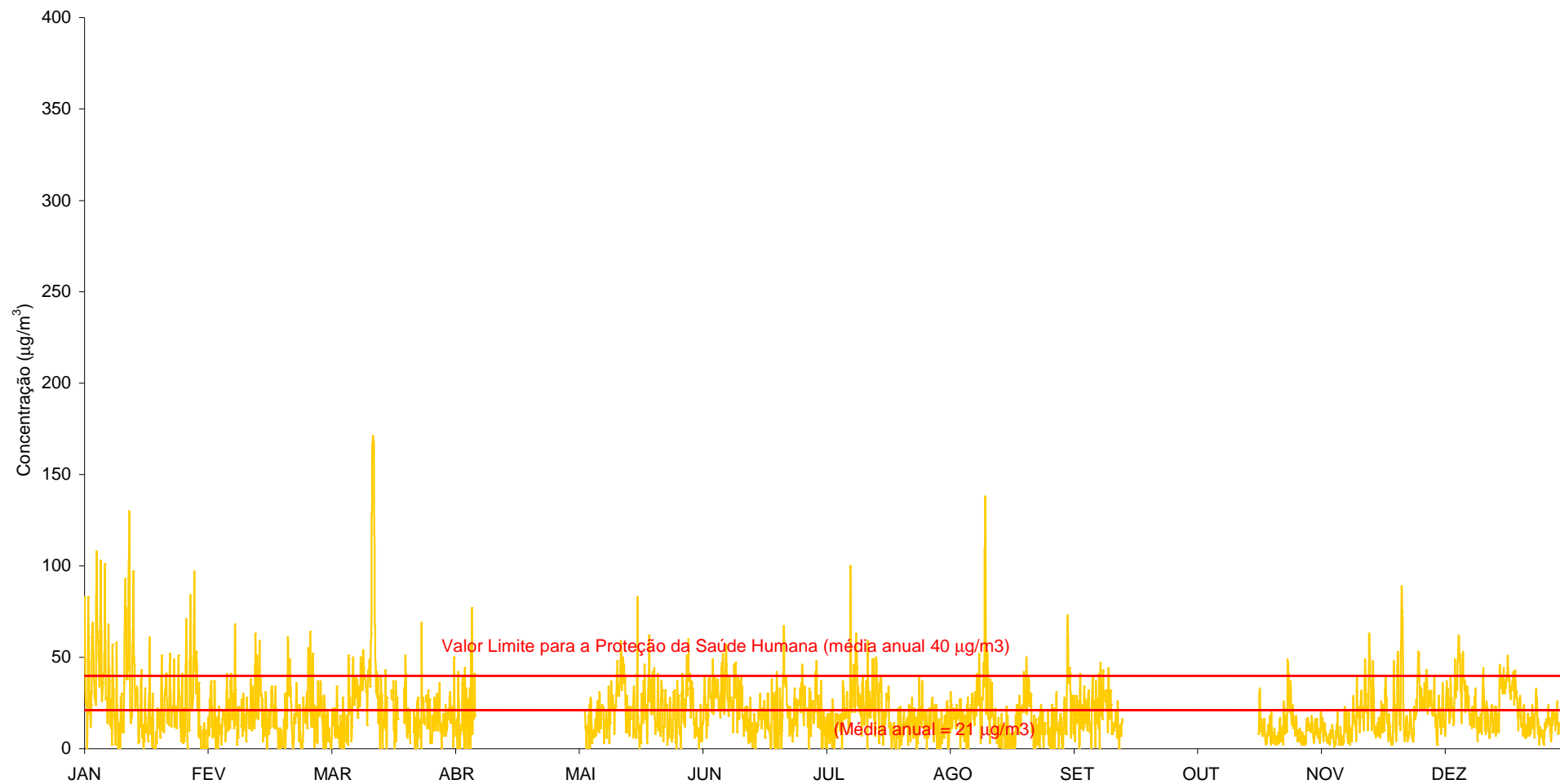


Gráfico 56 – Médias horárias das concentrações de PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Coimbra/Instituto Geofísico (Janeiro a Dezembro de 2015).





Gráfico 57 – Médias horárias das concentrações de PM10 (µg/m<sup>3</sup>) registadas em Salgueiro (Janeiro a Dezembro de 2015).

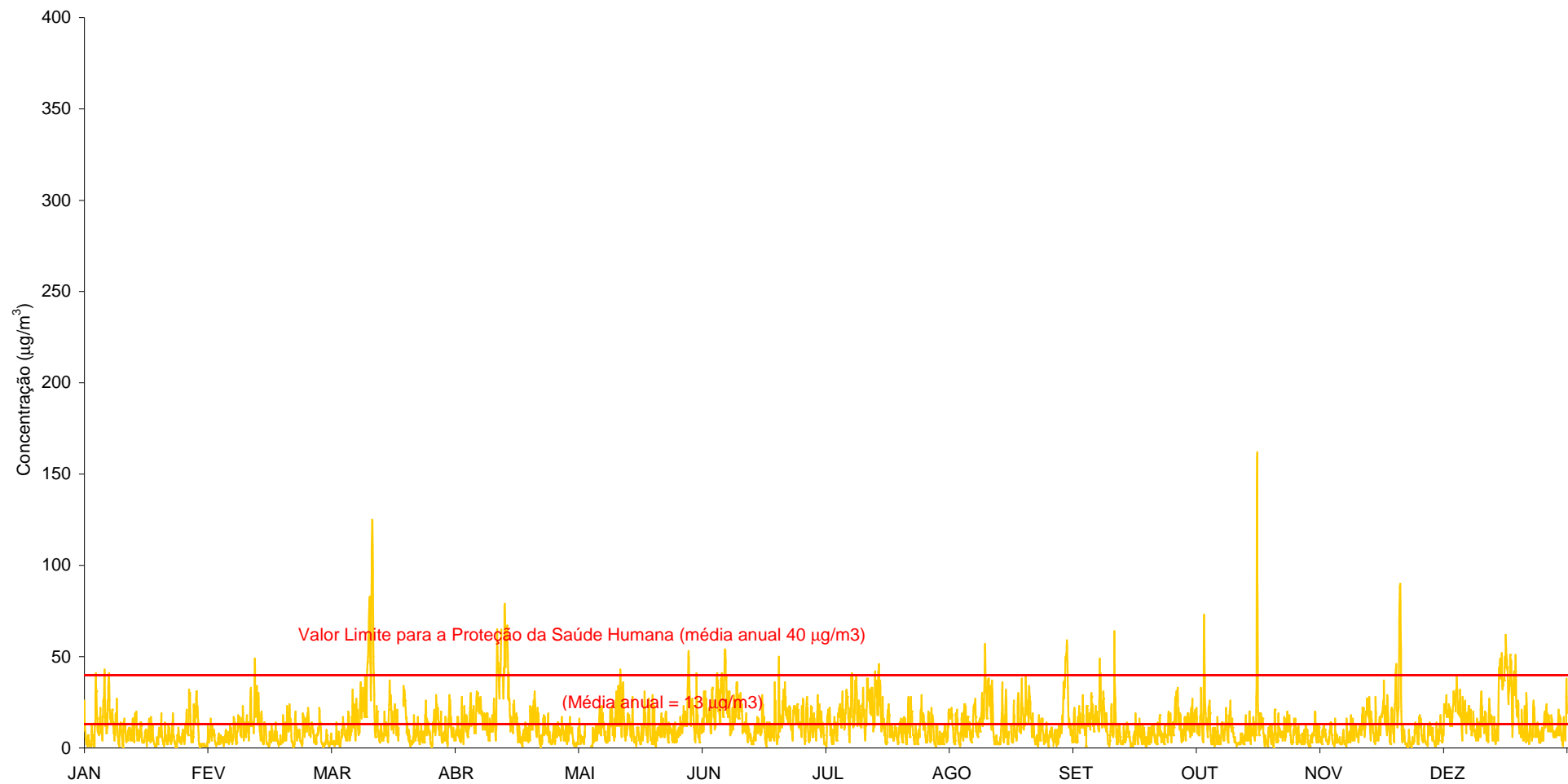


Gráfico 58 – Médias horárias das concentrações de PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Furnel do Monte (Janeiro a Dezembro de 2015).

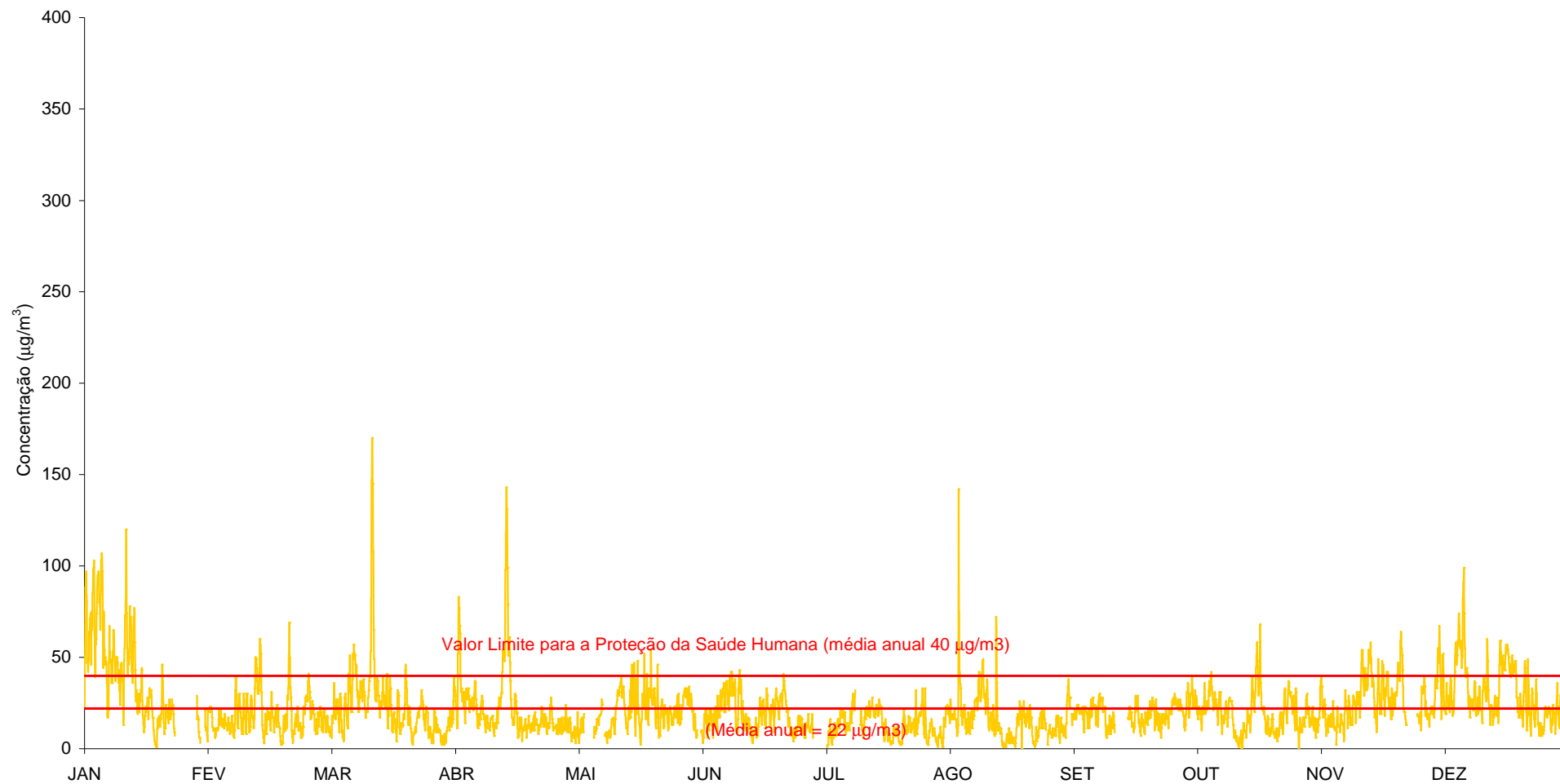


Gráfico 59 – Médias horárias das concentrações de PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas na Ervedeira (Janeiro a Dezembro de 2015).

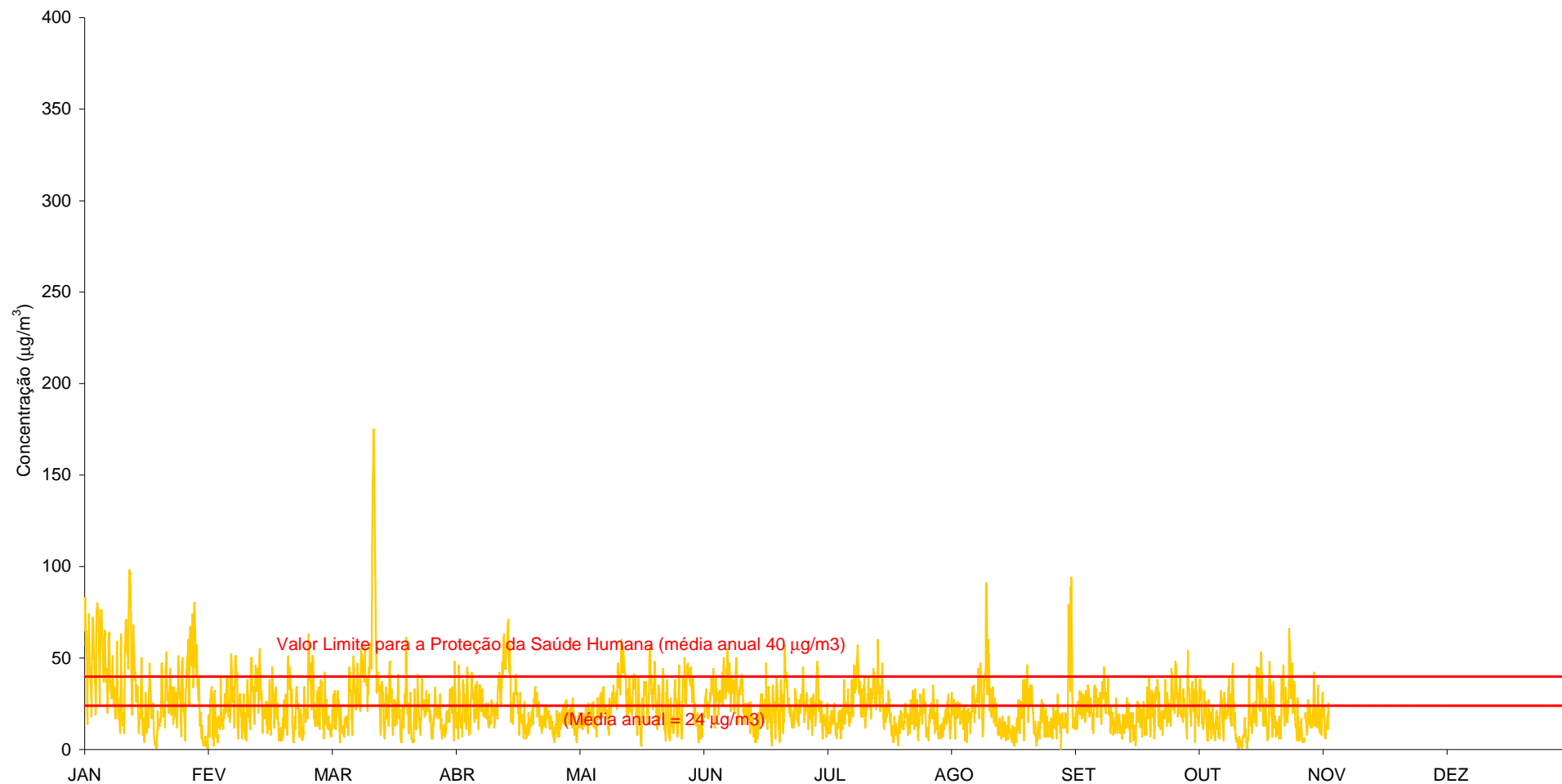


Gráfico 60 – Médias horárias das concentrações de PM10 (µg/m<sup>3</sup>) registadas em Coimbra/Fernão Magalhães (Janeiro a Dezembro de 2015).

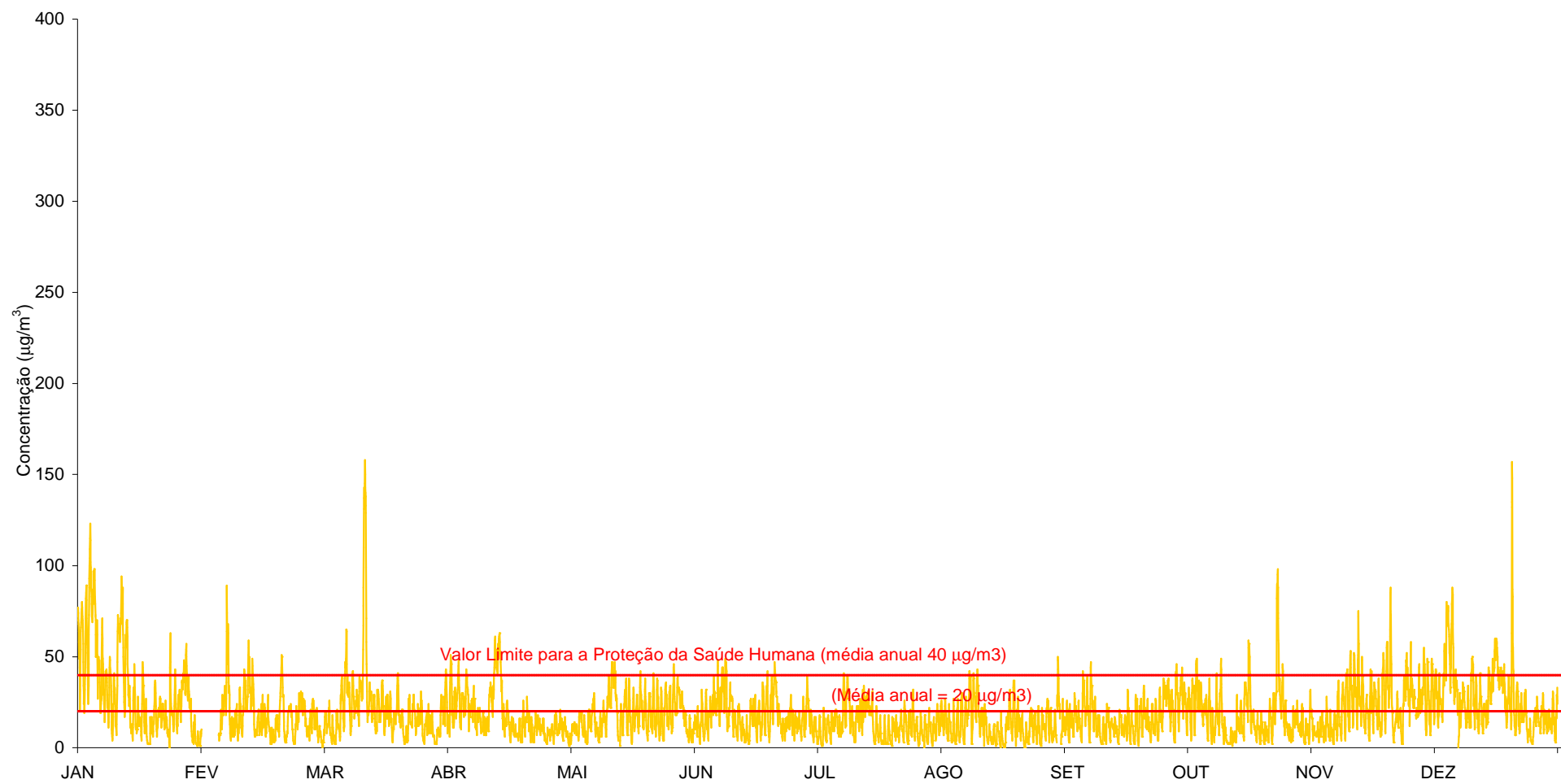


Gráfico 61 – Médias horárias das concentrações de PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Montemor-o-Velho (Janeiro a Dezembro de 2015).

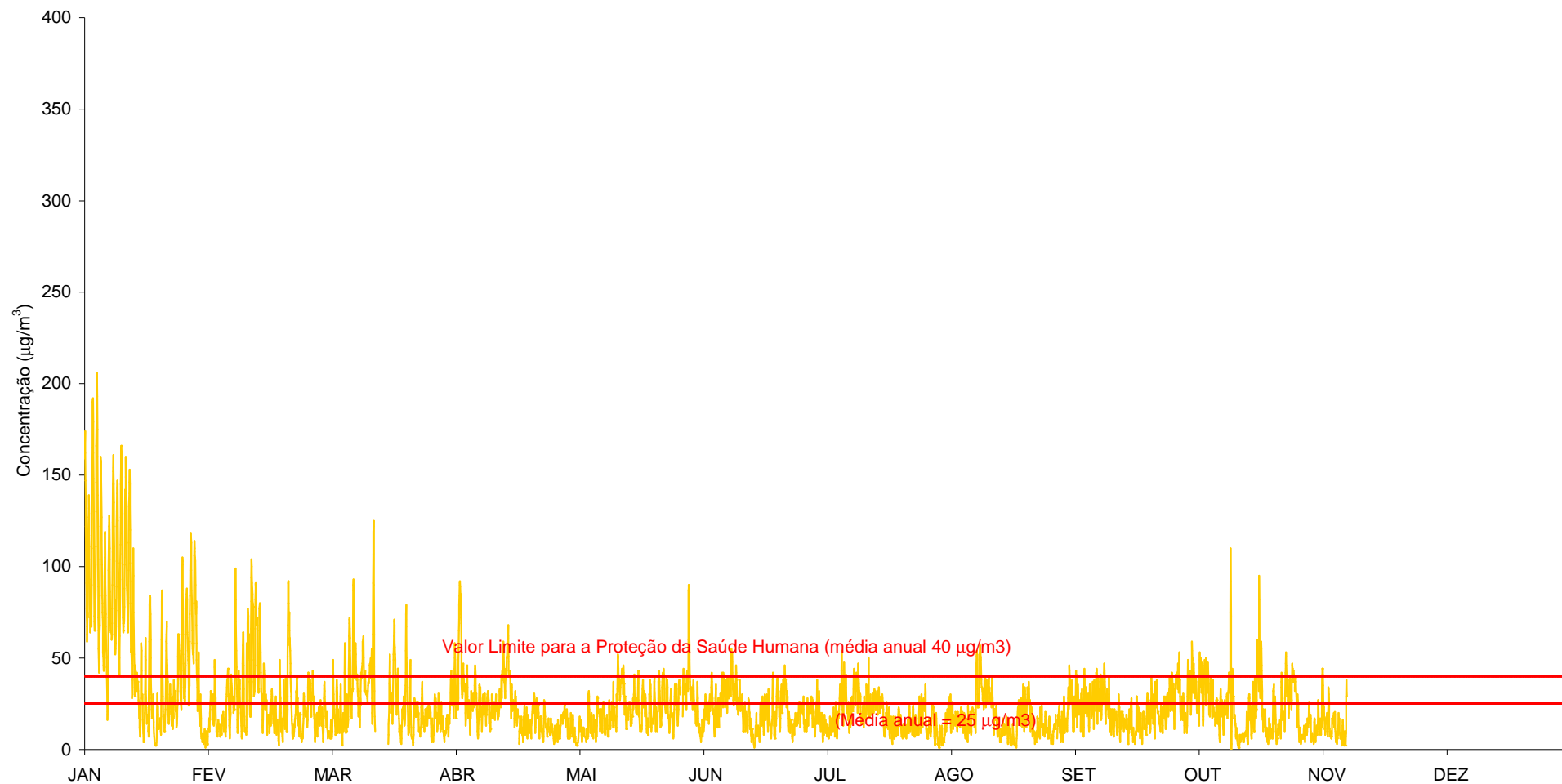


Gráfico 62 – Médias horárias das concentrações de PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas na Teixugueira (Janeiro a Dezembro de 2015).

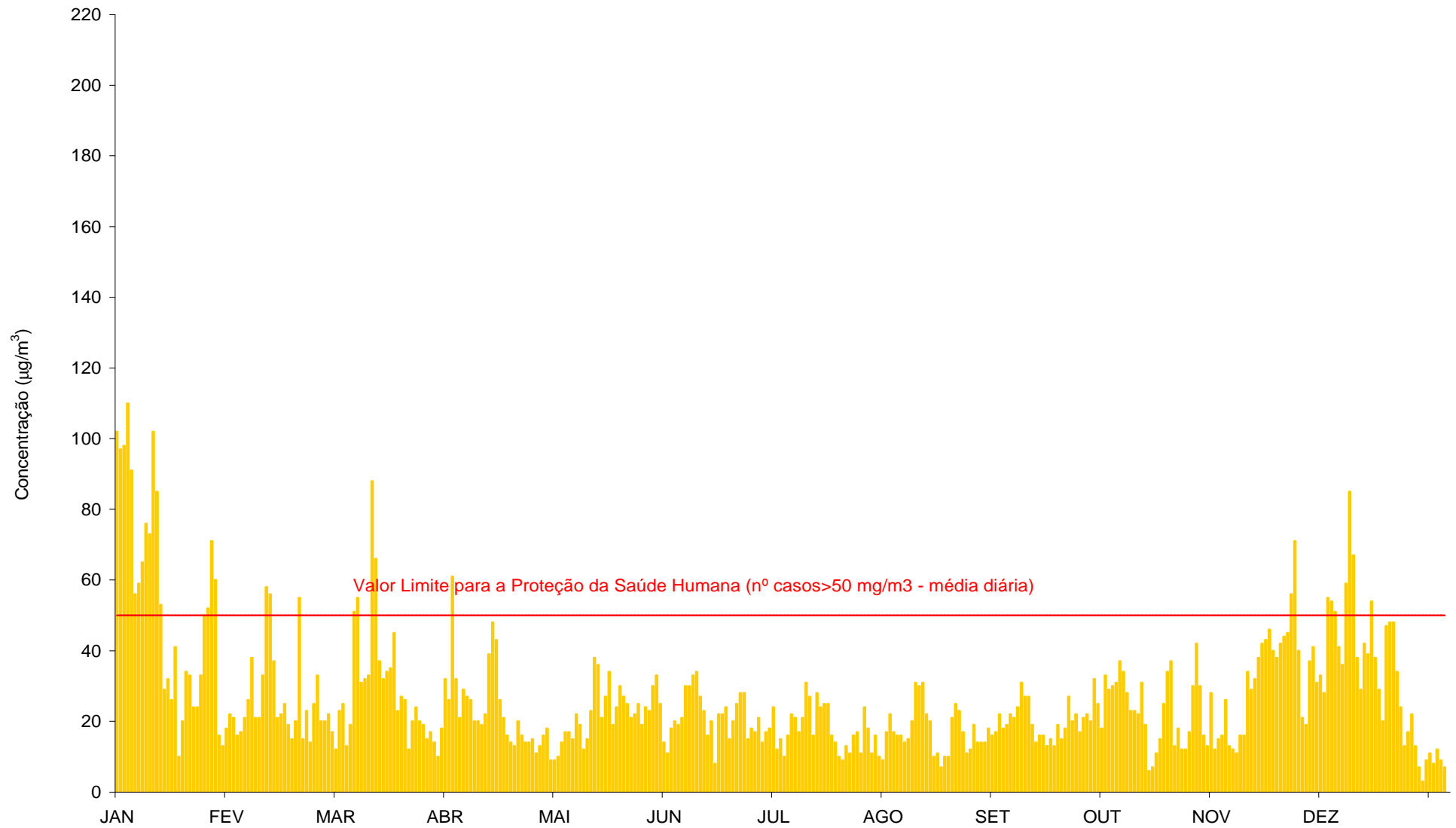


Gráfico 63 – Médias diárias das concentrações de PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Ílhavo (Janeiro a Dezembro de 2015).

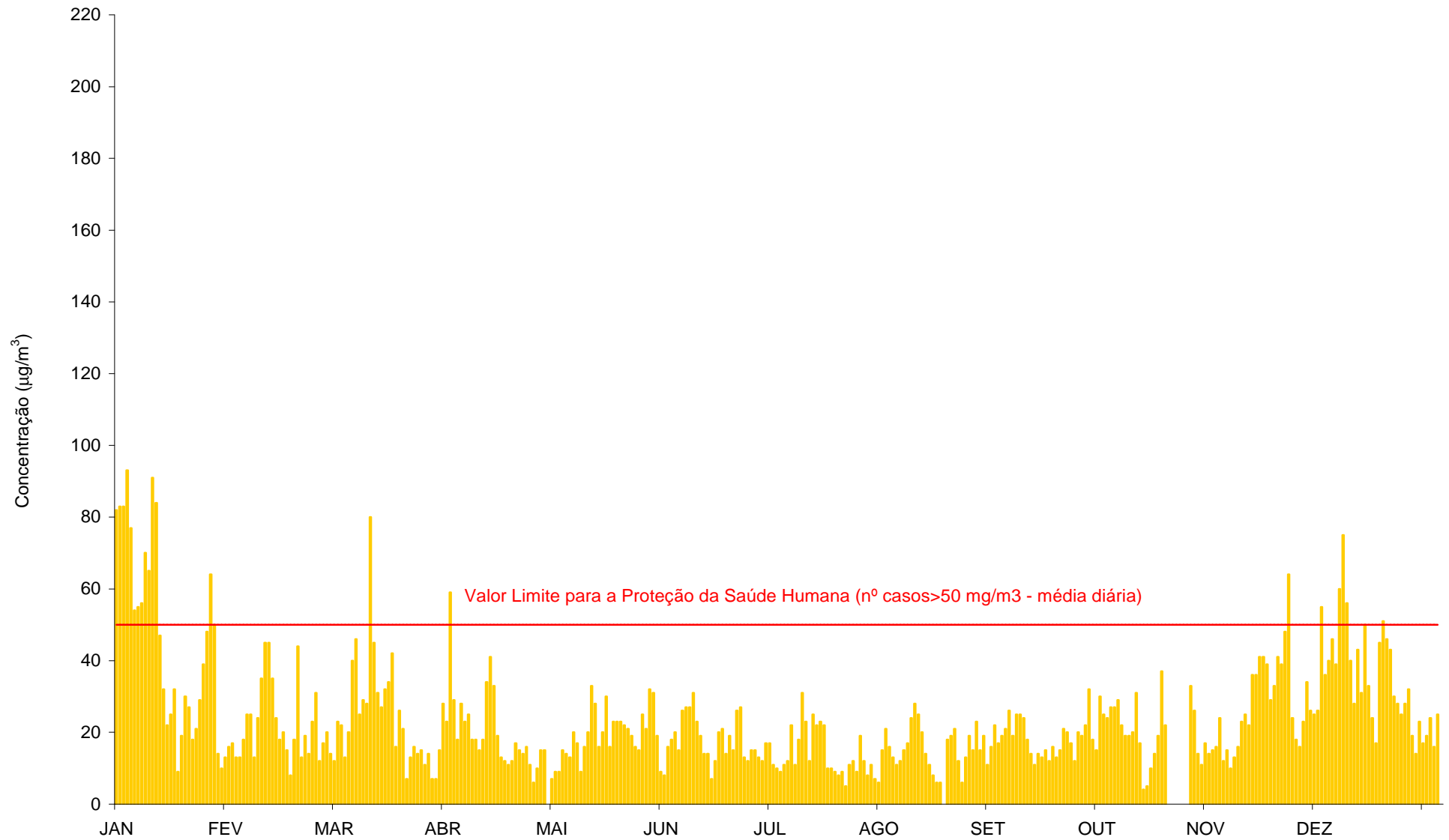


Gráfico 64 – Médias diárias das concentrações de PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Aveiro (Janeiro a Dezembro de 2015).



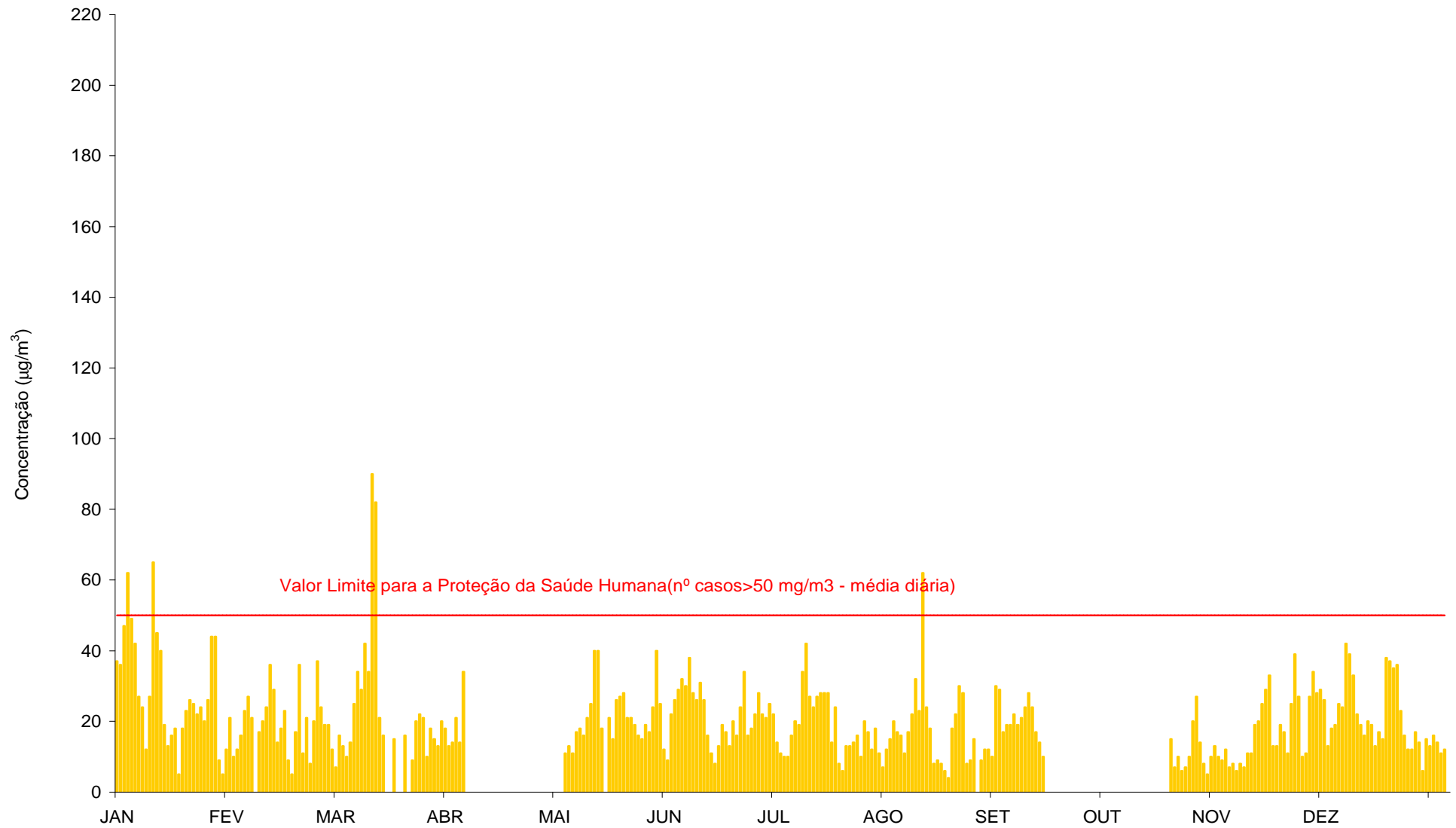


Gráfico 65 – Médias diárias das concentrações de PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Coimbra/Instituto Geofísico (Janeiro a Dezembro de 2015).

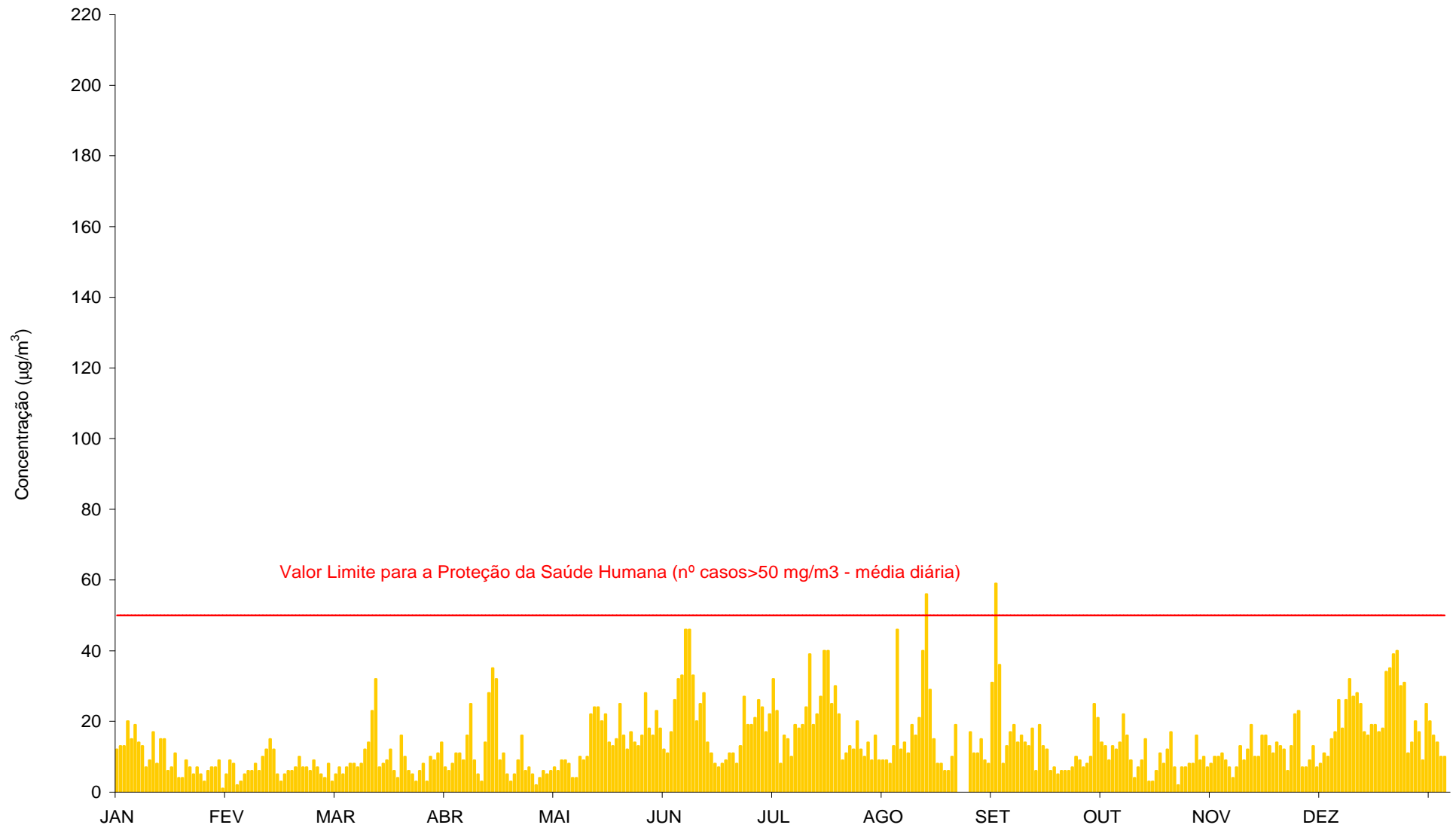


Gráfico 66 – Médias diárias das concentrações de PM<sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Salgueiro (Janeiro a Dezembro de 2015).

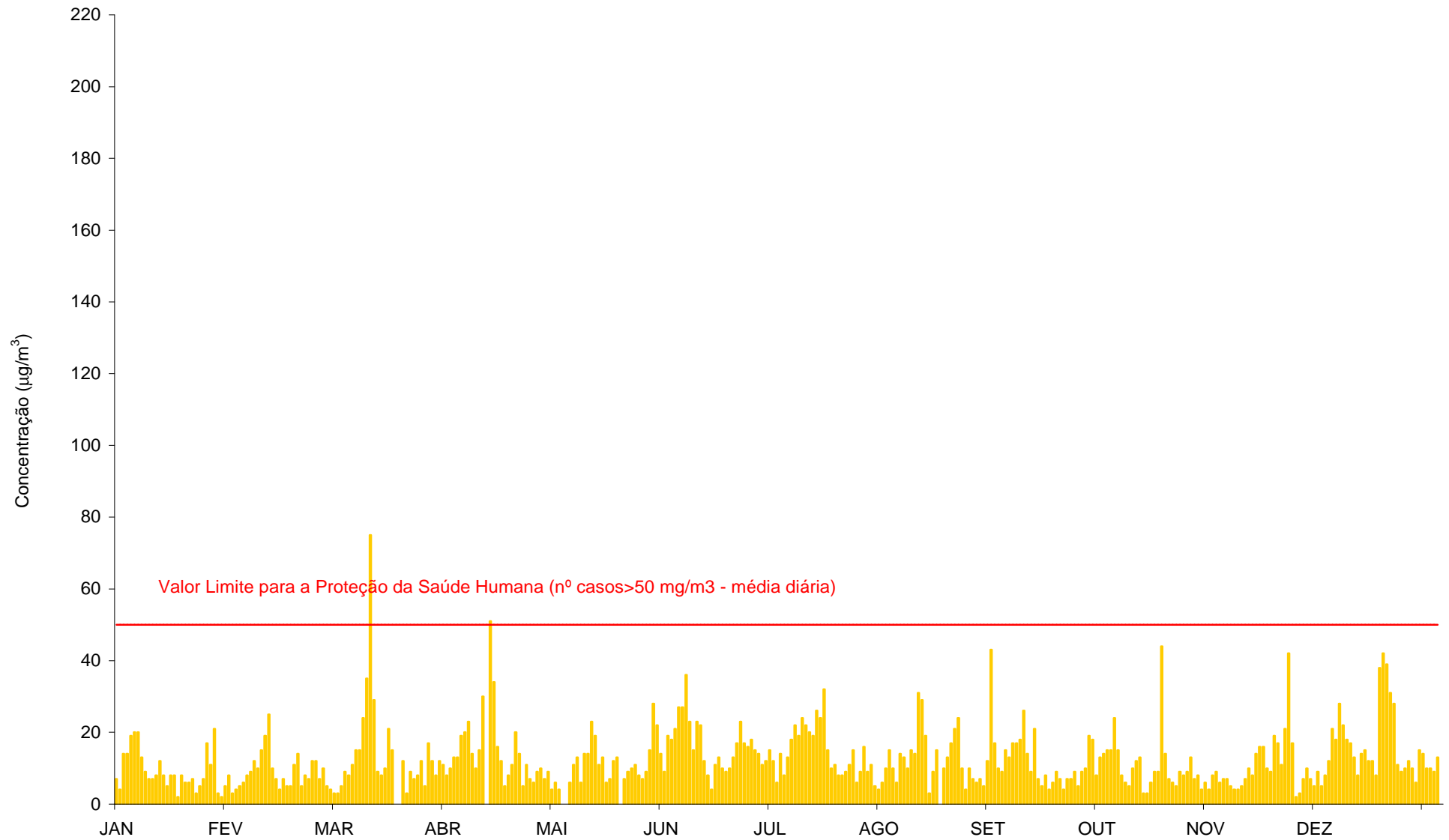


Gráfico 67 – Médias diárias das concentrações de PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Furnelo do Monte (Janeiro a Dezembro de 2015).

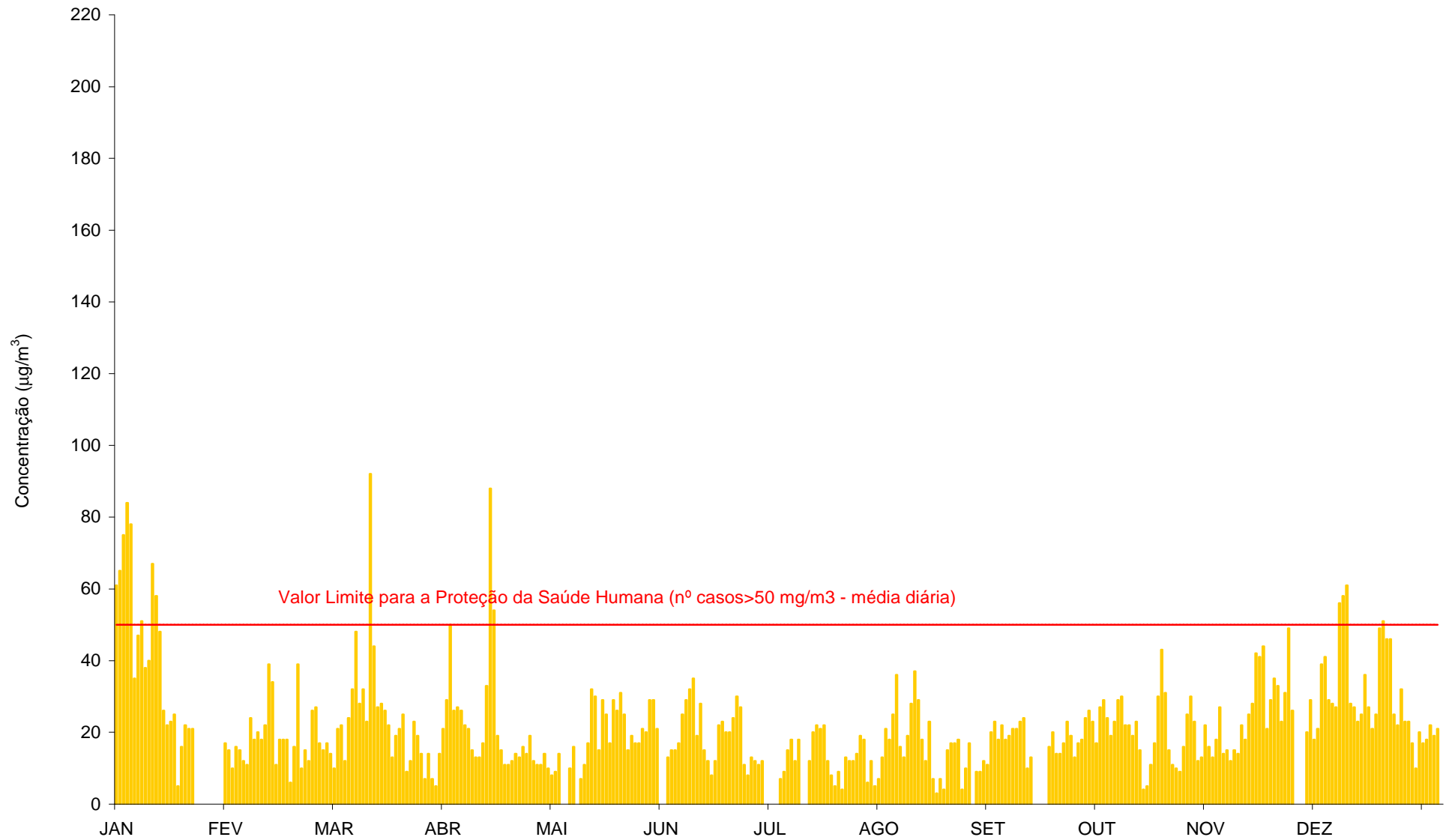


Gráfico 68 – Médias diárias das concentrações de PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas na Ervedeira (Janeiro a Dezembro de 2015).

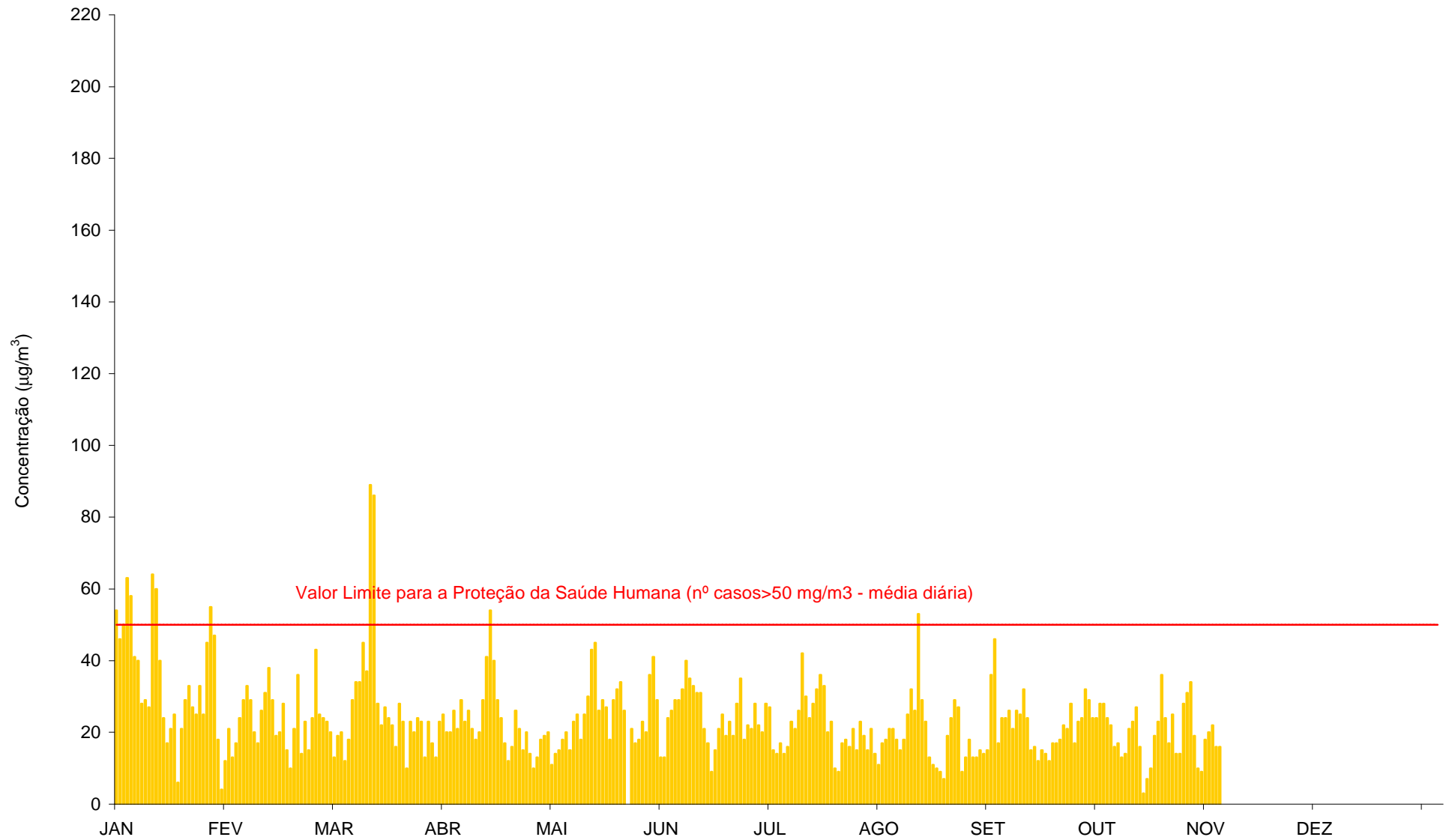


Gráfico 69 – Médias diárias das concentrações de PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Coimbra/Fernão Magalhães (Janeiro a Dezembro de 2014).

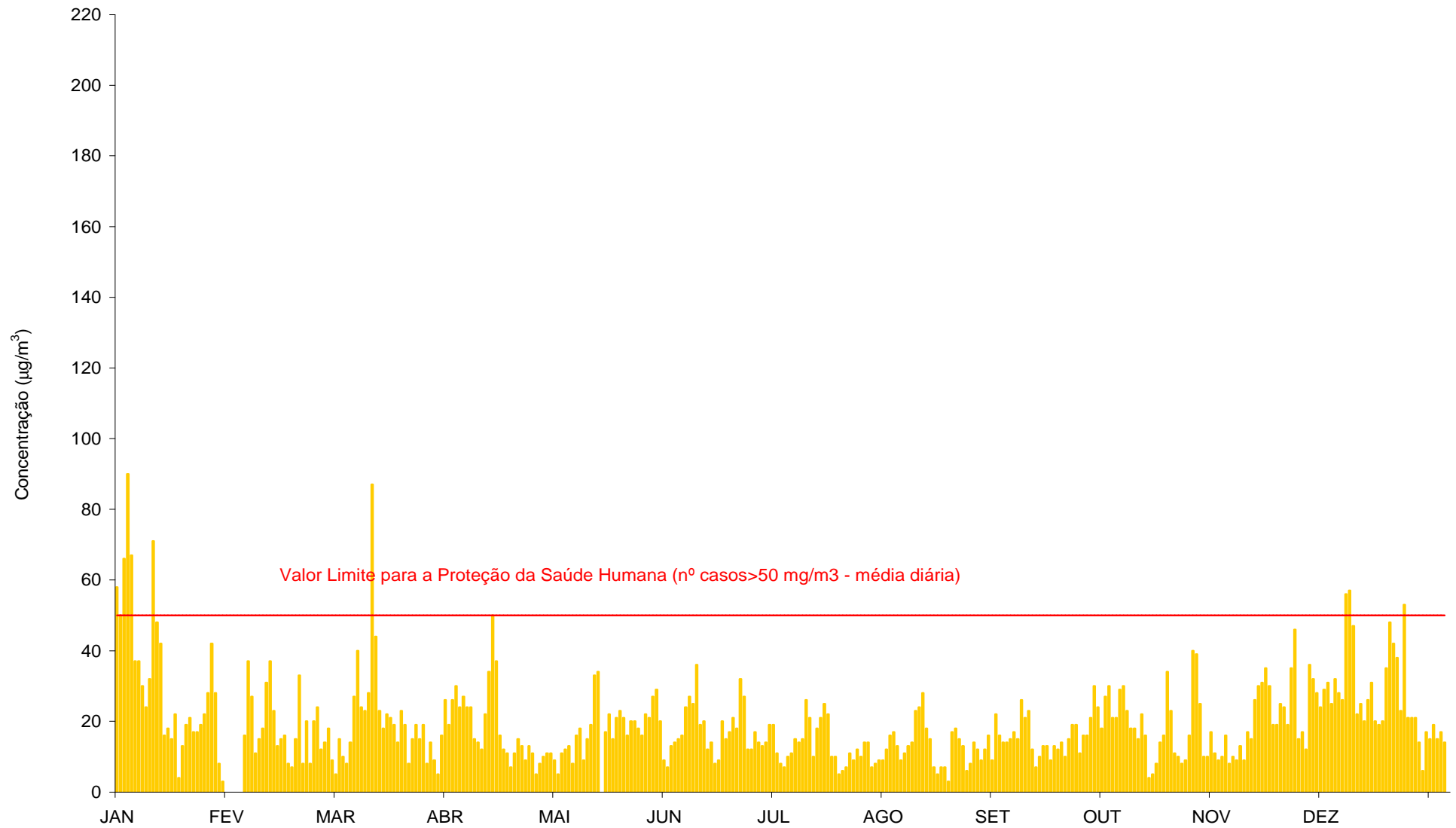


Gráfico 70 – Médias diárias das concentrações de PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas em Montemor-o-Velho (Janeiro a Dezembro de 2015).

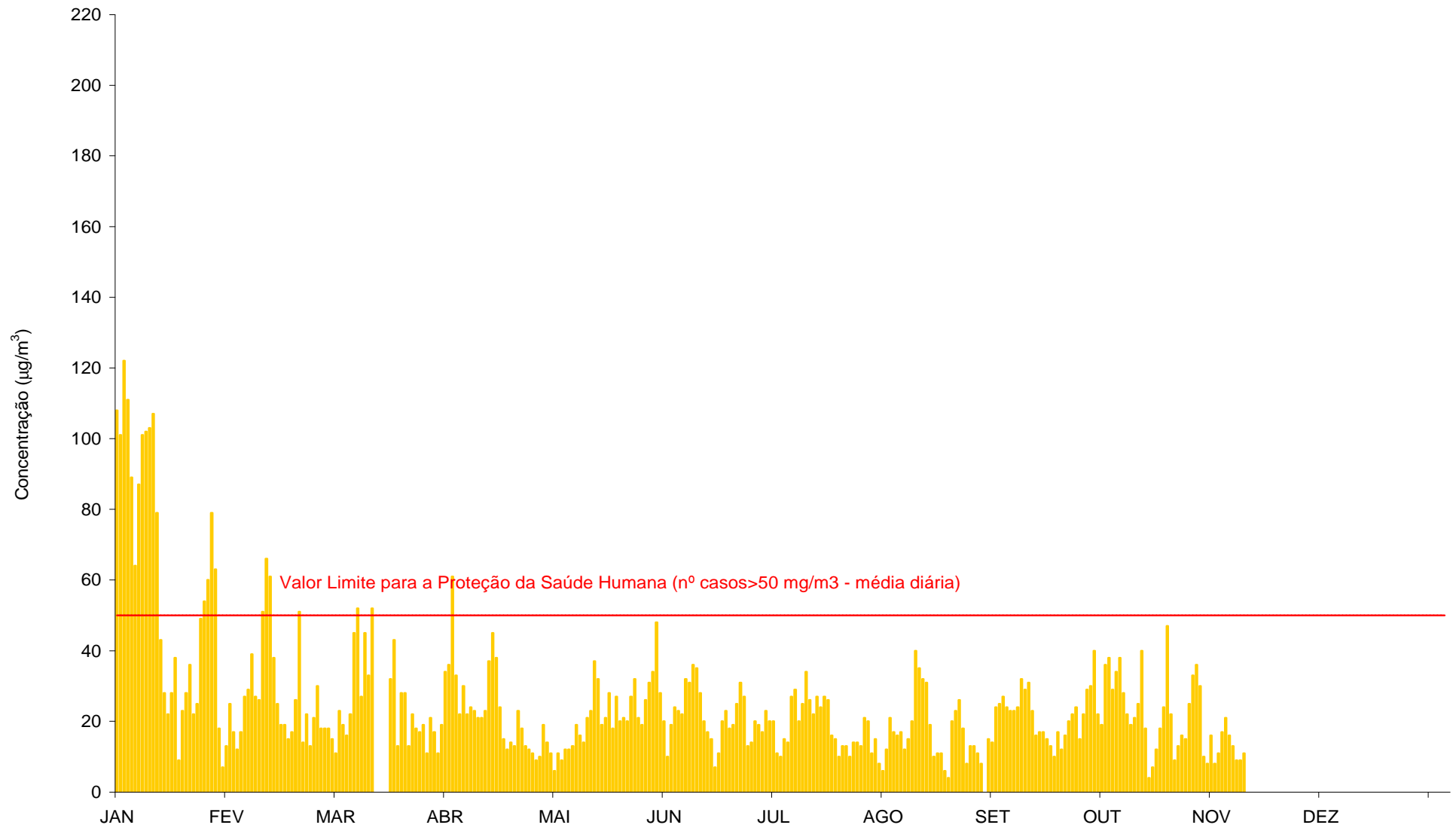


Gráfico 71 – Médias diárias das concentrações de PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registadas na Teixugueira (Janeiro a Dezembro de 2015).

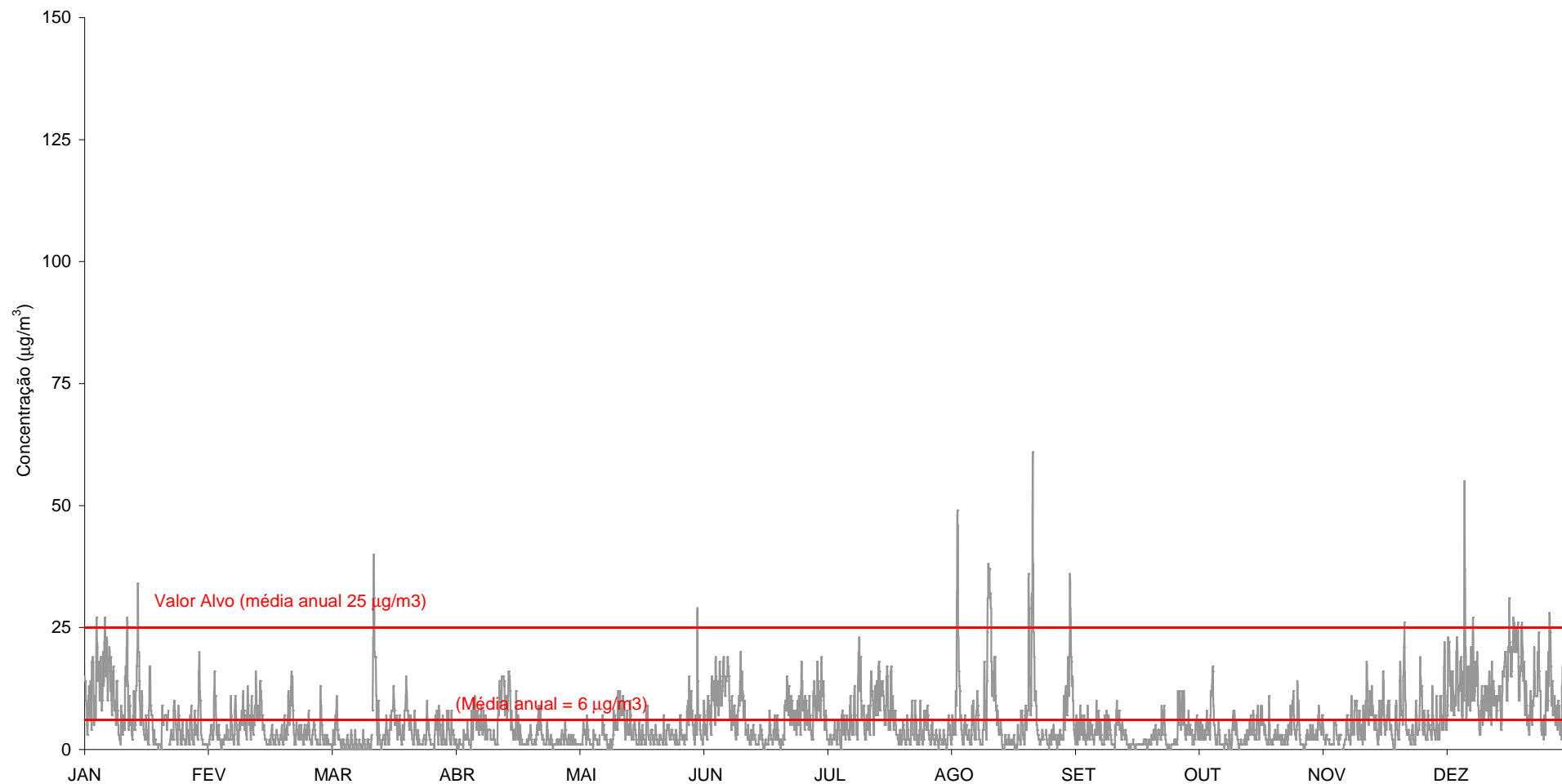


Gráfico 72 – Médias horárias das concentrações de PM<sub>2,5</sub> (µg/m<sup>3</sup>) registadas em Salgueiro (Janeiro a Dezembro de 2015).



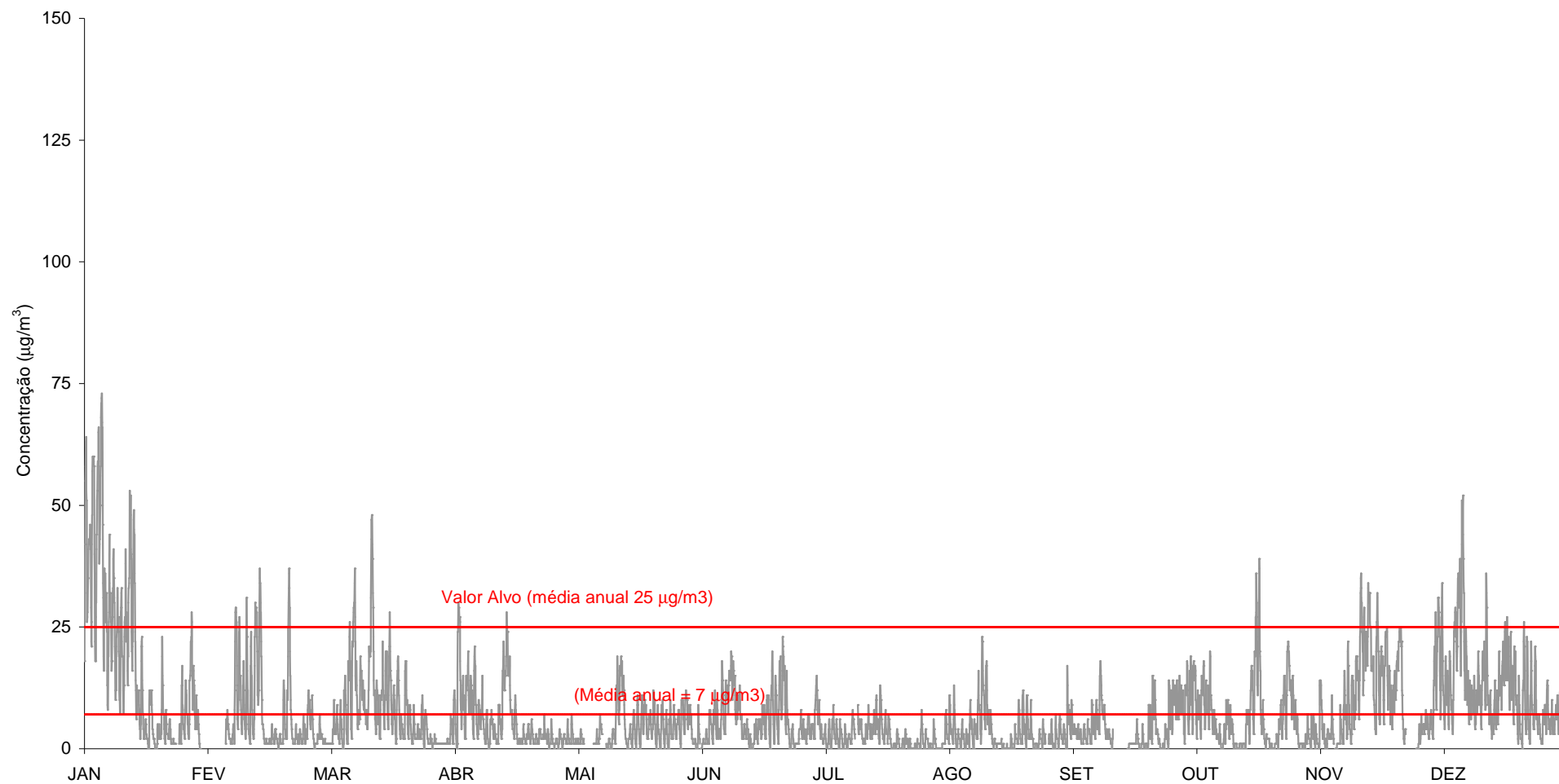


Gráfico 73 – Médias horárias das concentrações de PM<sub>2,5</sub> (µg/m<sup>3</sup>) registadas na Ervedeira (Janeiro a Dezembro de 2015).

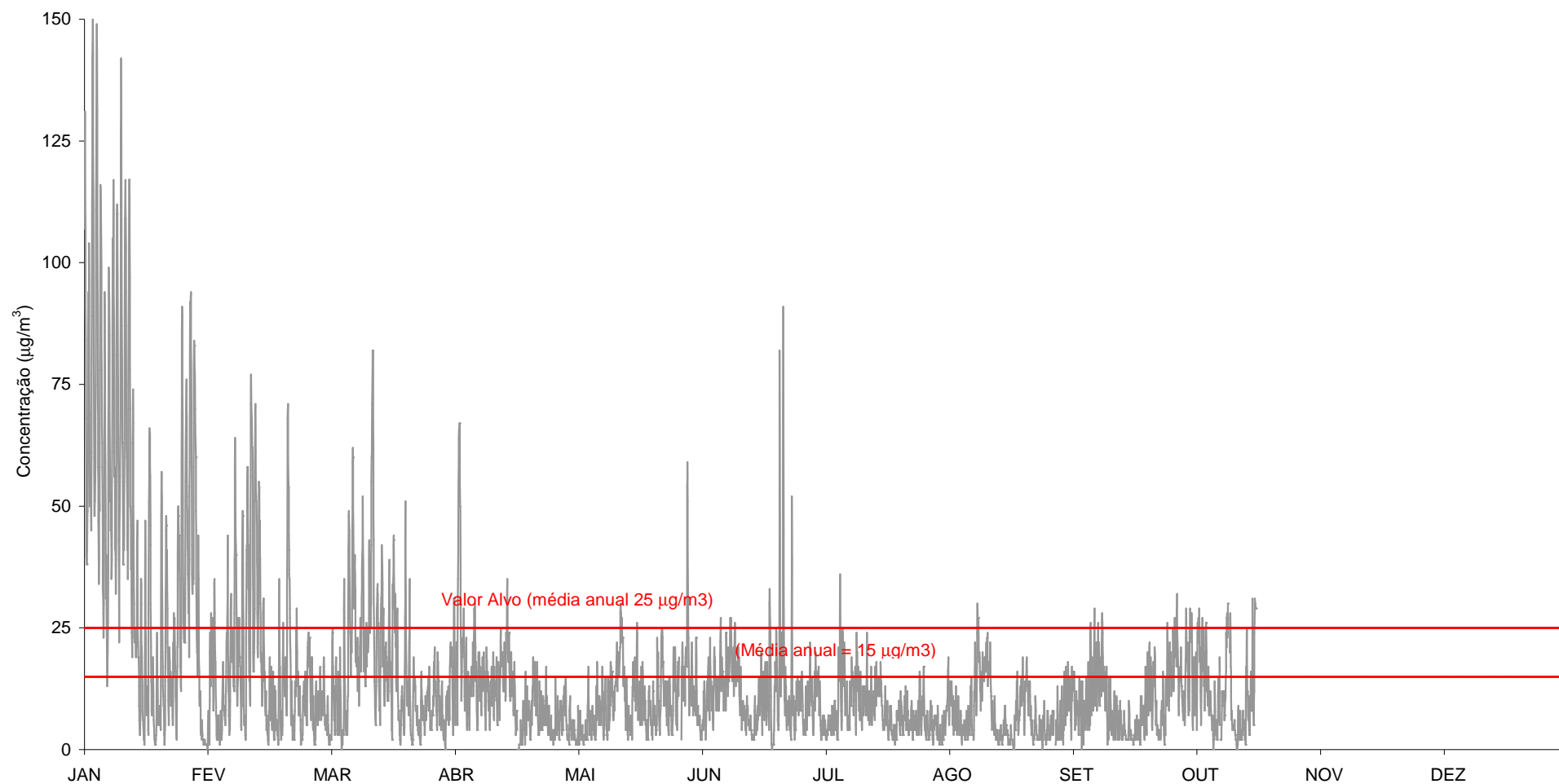


Gráfico 74 – Médias horárias das concentrações de PM<sub>2,5</sub> (µg/m<sup>3</sup>) registadas na Teixugueira (Janeiro a Dezembro de 2015).

## **ANEXO II**

### **Composição das Zonas e Aglomerações**

## Aglomerações da Região Centro

<b>Aglomeração</b>	<b>Concelho</b>	<b>Freguesia</b>
Coimbra	Coimbra	Almedina
Coimbra	Coimbra	Santa Cruz
Coimbra	Coimbra	São Bartolomeu
Coimbra	Coimbra	Sé Nova
Coimbra	Coimbra	Eiras
Coimbra	Coimbra	Santa Clara
Coimbra	Coimbra	Santo António dos Olivais
Coimbra	Coimbra	São Martinho do Bispo
	Nota: as restantes freguesias do Concelho de Coimbra pertencem à Zona Centro Litoral	
Aveiro / Ílhavo	Aveiro	Aradas
Aveiro / Ílhavo	Aveiro	Esgueira
Aveiro / Ílhavo	Aveiro	Glória
Aveiro / Ílhavo	Aveiro	Santa Joana
Aveiro / Ílhavo	Aveiro	São Bernardo
Aveiro / Ílhavo	Ílhavo	Gafanha da Encarnação
Aveiro / Ílhavo	Ílhavo	Gafanha da Nazaré
Aveiro / Ílhavo	Ílhavo	Gafanha do Carmo
Aveiro / Ílhavo	Ílhavo	São Salvador
	Nota: as restantes freguesias do Concelho de Aveiro pertencem à Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga; A Aglomeração engloba todo o Concelho de Ílhavo	

## Zonas da Região Centro

<b>Zona</b>	<b>Concelho</b>
Centro Interior	Aguiar da Beira
Centro Interior	Almeida
Centro Interior	Alvaiázere
Centro Interior	Arganil
Centro Interior	Belmonte
Centro Interior	Carregal do Sal
Centro Interior	Castanheira de Pêra
Centro Interior	Castelo Branco
Centro Interior	Castro Daire
Centro Interior	Celorico da Beira
Centro Interior	Covilhã
Centro Interior	Figueira de Castelo Rodrigo
Centro Interior	Figueiró dos Vinhos
Centro Interior	Fornos de Algodres
Centro Interior	Fundão
Centro Interior	Góis
Centro Interior	Gouveia
Centro Interior	Guarda
Centro Interior	Idanha-a-Nova
Centro Interior	Mação
Centro Interior	Mangualde
Centro Interior	Manteigas
Centro Interior	Mêda
Centro Interior	Mortágua
Centro Interior	Nelas
Centro Interior	Oleiros
Centro Interior	Oliveira de Frades
Centro Interior	Oliveira do Hospital
Centro Interior	Pampilhosa da Serra
Centro Interior	Pedrogão Grande
Centro Interior	Penalva do Castelo
Centro Interior	Penamacor
Centro Interior	Pinhel
Centro Interior	Proença-a-Nova
Centro Interior	Sabugal
Centro Interior	Santa Comba Dão
Centro Interior	São Pedro do Sul
Centro Interior	Sátão
Centro Interior	Seia
Centro Interior	Sertã
Centro Interior	Tábua
Centro Interior	Tondela
Centro Interior	Trancoso
Centro Interior	Vila de Rei
Centro Interior	Vila Nova de Paiva
Centro Interior	Vila Velha de Ródão
Centro Interior	Viseu
Centro Interior	Vouzela

<b>Zona</b>	<b>Concelho</b>
Centro Litoral	Águeda
Centro Litoral	Anadia
Centro Litoral	Ansião
Centro Litoral	Batalha
Centro Litoral	Cantanhede
Centro Litoral	Coimbra
Centro Litoral	Condeixa-a-Nova
Centro Litoral	Figueira da Foz
Centro Litoral	Leiria
Centro Litoral	Lousã
Centro Litoral	Marinha Grande
Centro Litoral	Mealhada
Centro Litoral	Mira
Centro Litoral	Miranda do Corvo
Centro Litoral	Montemor-o-Velho
Centro Litoral	Oliveira do Bairro
Centro Litoral	Penacova
Centro Litoral	Penela
Centro Litoral	Pombal
Centro Litoral	Porto de Mós
Centro Litoral	Sever do Vouga
Centro Litoral	Soure
Centro Litoral	Vagos
Centro Litoral	Vila Nova de Poiares
Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Albergaria-a-Velha
Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Aveiro (Excepto as Freguesias pertencentes à Aglomeração de Aveiro/Ílhavo)
Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Estarreja
Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Murtosa
Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Ovar