

## ANEXO 14 - CARATERIZAÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

### 1.1. EMISSÕES GASOSAS

#### 1.1.1. EMISSÕES PARA O AR DIFUSAS

Neste capítulo descreve-se a metodologia adotada para o cálculo das emissões poluentes atmosféricas da instalação, atendendo aos fatores de emissão disponíveis (Tabelas 1 e 2) e respectivos pressupostos de base.

São consideradas as emissões, na maioria, difusas decorrentes do manejo e do estrume produzido pelos animais e respetiva armazenagem.

**| Tabela 1 – Fatores de Emissão para o Ar (Galinhas Poedeiras).**

<b>Poluente</b>	<b>Fator de Emissão</b>	<b>Fonte</b>
NH <sub>3</sub>	0,22 kg NH <sub>3</sub> /animal	EMEP/CORINAIR
CH <sub>4</sub>	0,117 kg CH <sub>4</sub> /animal	EMEP/CORINAIR
N <sub>2</sub> O	0,9 ton/ano para 500 unidades animais	AP-42 EPA
PTS	2,1 ton/ano para 500 unidades animais	AP-42 EPA

Uma unidade animal é uma unidade equivalente à poluição potencial para a água gerada por uma vaca pesando 1000 libras, aproximadamente 453 kilogramas.

Para simplificação, assume-se a hipótese de que o potencial de poluição é função da massa animal pelo que a equivalência entre espécies se pode determinar com base na massa animal. Assim, por exemplo, no caso de uma galinha poedeira com um peso médio vivo de 2 kg, teremos que a mesma corresponde a:

$$2 \text{ kg}/453\text{kg}/\text{unidade animal} = 0,004415 \text{ unidade animal}$$

| Tabela 2 – Fatores de Emissão para o Ar (Frangos de Carne).

Poluente	Fator de Emissão	Fonte
NH <sub>3</sub>	0,17 kg NH <sub>3</sub> /animal	E MEP/CORINAIR
CH <sub>4</sub>	0,117 kg CH <sub>4</sub> /animal	E MEP/CORINAIR
N <sub>2</sub> O	1,2 ton/ano para 500 unidades animais	AP-42 EPA
PTS	2,1 ton/ano para 500 unidades animais	AP-42 EPA

Uma unidade animal é uma unidade equivalente à poluição potencial para a água gerada por uma vaca pesando 1000 libras, aproximadamente 453 kilogramas.

Para simplificação, assume-se a hipótese de que o potencial de poluição é função da massa animal pelo que a equivalência entre espécies se pode determinar com base na massa animal. Assim, por exemplo, no caso de um frango de engorda com um peso médio vivo de 1,7 kg, teremos que a mesma corresponde a:

$$1,7 \text{ kg}/453\text{kg}/\text{unidade animal} = 0,003753 \text{ unidade animal}$$

### **Emissões de Amónia (NH<sub>3</sub>)**

Sendo o efetivo médio de 165850 aves de postura e 77850 aves de recria, para obter as emissões anuais correspondentes a este número de animais, basta multiplicar os respetivos valores pelos respetivos fatores de emissão.

$$\text{Emissão NH}_3 \text{ (kg)} = 165850 * 0,22 \text{ kg NH}_3/\text{animal} = 3642,00 \text{ kg}$$

$$\text{Emissão NH}_3 \text{ (kg)} = 77850 \text{ aves} * 0,17 \text{ kg NH}_3/\text{animal} = 6120,00 \text{ kg}$$

$$\text{Emissão NH}_3 \text{ (kg) TOTAL} = 49666,50 \text{ Kg}$$

Comparando o valor do NH<sub>3</sub> das galinhas de postura (obtido de acordo com a metodologia PRTR) com o Quadro 3.1 VEA às MTD para as emissões de amoníaco para o ar provenientes de alojamentos para galinhas poedeiras da DECISÃO DE EXECUÇÃO (UE) 2017/302 DA COMISSÃO de 15 de fevereiro de 2017, podemos verificar que ao efetuar o rácio entre número efetivo de

aves de postura e a capacidade instalada se obtém um valor acima do intervalo definido nas MTD (0,02-0,08), conforme se apresenta de seguida:

Valor de emissão associado às MTD (kg NH<sub>3</sub>/lugar animal/ano) = 36432,00 /165600

Valor de emissão associado às MTD (kg NH<sub>3</sub>/lugar animal/ano) = 0,22

Com a implementação das MTD 14. a), c); MTD 16. a) 1., a) 2, a) 3; MTD 16. b) 1.e MTD31. a) ii. estima-se uma acentuada redução das emissões de estrume de cerca de 65%, ou seja:

Valor de emissão associado às MTD (kg NH<sub>3</sub>/lugar animal/ano) = 12751 kg /165600

Valor de emissão associado às MTD (kg NH<sub>3</sub>/lugar animal/ano) = 0,08

### **Emissões de Metano (CH<sub>4</sub>)**

Sendo o efetivo médio de 165850 aves de postura e 77850 aves de recria, para obter as emissões anuais correspondentes a este número de animais, basta multiplicar os respetivos valores pelos respetivos fatores de emissão.

Emissão CH<sub>4</sub> (kg) = 165850 aves \* 0,117 kg CH<sub>4</sub>/animal = 19375,20 kg

Emissão CH<sub>4</sub> (kg) = 77850 aves \* 0,117 kg CH<sub>4</sub>/animal = 91089,45 kg

Emissão CH<sub>4</sub> (kg) TOTAL = 28483,65 kg

### **Emissões de Ácido Nitroso (N<sub>2</sub>O)**

Voltando à definição de unidade animal (número de animais equivalentes à poluição potencial para a água gerada por uma vaca pesando 453 quilogramas), efetuando uma relação em termos de massa animal temos que 165850 aves de postura e 77850 aves de recria correspondem a:

**165 850 Galinhas Poedeiras = 731,12 unidade animal (UA)**

**77850 Galinhas Recria = 292,15 unidade animal (UA)**

Para obter as emissões anuais correspondentes a este número de animais, basta relacionar os respetivos valores pelos respetivos fatores de emissão.

Emissão N<sub>2</sub>O (ton) = 731,12 UA \* 0,9 ton N<sub>2</sub>O / 500 UA = 1,316 ton = 1316 kg

Emissão N<sub>2</sub>O (ton) = 292,15 UA \* 1,2 ton N<sub>2</sub>O / 500 UA = 0,701ton = 701,16 kg

Emissão N<sub>2</sub>O (kg) TOTAL = 2017, 19 kg

### **Emissões de Partículas (PM10)**

À semelhança do cálculo de emissões de PM10, temos que:

**165 850 Galinhas Poedeiras = 731,12 unidade animal (UA)**

**77850 Galinhas Recria = 292,15 unidade animal (UA)**

Para obter as emissões anuais correspondentes a este número de animais, basta relacionar os respetivos valores pelos respetivos fatores de emissão.

Emissão PM10 (ton) = 387,80 UA \* 2,1 ton PTS / 500 UA = 3,070 ton = 3 070, 72 kg

Emissão PM10 (ton) = 292,15 UA \* 2,1 ton PTS / 500 UA = 1,227 ton = 1227, 4 kg

Emissão PM10 (kg) TOTAL = 4297,77 kg

#### 4.1.2. EMISSÕES PARA O AR PONTUAIS (GASES DE COMBUSTÃO)

Neste capítulo descreve-se a metodologia adotada para o cálculo das emissões para gases de combustão decorrentes do sistema de aquecimento da recria e respetivos pressupostos de base. Foram considerados os fatores de emissão do documento PRTR *Emissões de Combustão - Determinação de emissões ar por fatores de emissão*.

Referem-se como fontes pontuais de emissão de poluentes atmosféricos, os aquecedores (a gás) existentes nos pavilhões de recria de Valinhos - FF1 e Sarruadas - FF2 (para aquecimento no início dos ciclos de recria e mediante as condições atmosféricas). Estima-se que estes aquecimentos funcionem cerca de 400 horas por ano (200 horas por núcleo), apresentando uma potência térmica nominal de 100kWth, cada aquecedor (kilowatts térmicos), estando por esta razão fora do âmbito do Decreto – Lei nº39/2018, de 3 de julho.

Seguem-se os cálculos referentes às emissões provenientes da combustão e emitidas pelas fontes fixas FF1 e FF2.

#### **Emissões de Dióxido de Carbono**

$$\text{Emissão de CO}_2 \text{ EMISSÃO TOTAL} = \text{Emissão de CO}_2 \text{ PROCESSO} + \text{Emissão de CO}_2 \text{ COMBUSTÃO}$$

$$\text{Emissão de CO}_2 \text{ PROCESSO} = 0$$

$$\text{Emissão de CO}_2 \text{ (kg/ano)} = \text{Combustível Consumido (t/ano)} \times \text{PCI do Combustível (GJ/t)} \times \text{Fator de Emissão (kg/GJ)} \times \text{Fator de Oxidação}$$

Combustível – GPL

Consumo de Combustível = 6,6 ton

Emissão de CO<sub>2</sub> = 6,6 x 48,45 x 63,1 x 0,995 = 13 071,08 Kg

#### **Emissões de Metano (CH<sub>4</sub>)**

**Emissão de CH<sub>4</sub> (kg/ano) = Combustível Consumido (t/ano) x PCI do Combustível (GJ/t) x Fator de Emissão (kg/GJ)**

Combustível – GPL

Consumo de Combustível = 6,6 ton

Emissão de CH<sub>4</sub> = 6,6 x 48,45 x 0,0014 = 0,45 kg

#### **Emissões de Monóxido de Carbono (CO)**

**Emissão de CO (kg/ano) = Combustível Consumido (t/ano) x PCI do Combustível (GJ/t) x Fator de Emissão (kg/GJ)**

Combustível – GPL

Consumo de Combustível = 6,6 ton

Emissão de CO = 6,6 x 48,45 x 0,025 = 7,99 kg

#### **Emissões de Óxido de Azoto (N<sub>2</sub>O)**

**Emissão de N<sub>2</sub>O (kg/ano) = Combustível Consumido (t/ano) x PCI do Combustível (GJ/t) x Fator de Emissão (kg/GJ)**

Combustível – GPL

Consumo de Combustível = 6,6 ton

Emissão de N<sub>2</sub>O = 6,6 x 48,45 x 0,0014 = 0,45 kg

**Emissões de Compostos Orgânicos Voláteis Não-Metânicos (COV<sub>NM</sub>)**

**Emissão de COV<sub>NM</sub> (kg/ano) = Combustível Consumido (t/ano) x PCI do Combustível (GJ/t) x Fator de Emissão (kg/GJ)**

Combustível – GPL

Consumo de Combustível = 6,6 ton

Emissão de COV<sub>NM</sub> = 6,6 x 48,45 x 0,0025 = 0,80 kg

**Emissões de Óxidos de Azoto (NO<sub>x</sub>)**

**Emissão de NO<sub>x</sub> (kg/ano) = Combustível Consumido (t/ano) x PCI do Combustível (GJ/t) x Fator de Emissão (kg/GJ)**

Combustível – GPL

Consumo de Combustível = 6,6 ton

Emissão de NO<sub>x</sub> = 6,6 x 48,45 x 0,070 = 22,38 kg

**Emissões de Partículas (PM10)**

**Emissão de PM10 (kg/ano) = Combustível Consumido (t/ano) x PCI do Combustível (GJ/t) x Fator de Emissão (kg/GJ)**

Combustível – GPL

Consumo de Combustível = 6,6 ton

Emissão de PM10 = 6,6 x 48,45 x 0,0005 = 0,16 kg

#### **Emissões de Dioxinas e Furanos (PCDD+PCDF)**

**Emissão de PCDD+PCDF (kg/ano) = Combustível Consumido (t/ano) x PCI do Combustível (GJ/t) x Fator de Emissão (kg/GJ)**

Combustível – GPL

Consumo de Combustível = 6,6 ton

Emissão de PCDD+PCDF = 6,6 x 48,45 x 2x10<sup>-12</sup> = 0 kg

#### **Emissões de SO<sub>x</sub> e SO<sub>2</sub>**

**Emissão de Poluente = 2 x Consumo Combustível x S x (1-Ret.Cinzas)**

Dada a reduzida percentagem de enxofre, consideram-se não significativas as emissões associadas aos parâmetros SO<sub>x</sub> e SO<sub>2</sub>.

A percentagem de cinzas decorrentes da queima do GPL é considerada nula.

#### **Emissões de Metais Pesados**

**Emissão do Metal Pesado = Consumo Combustível (ton/ano) x PCI do Combustível (GJ/t) x Fator de Emissão (kg/GJ)**



$$\text{Emissão As} = 6,6 \times 48,45 \times 0,0937 \times 10^{-6} = 29,96 \times 10^{-6} \text{ kg}$$

$$\text{Emissão Cd} = 6,6 \times 48,45 \times 0,515 \times 10^{-6} = 164,68 \times 10^{-6} \text{ kg}$$

$$\text{Emissão Hg} = 6,6 \times 48,45 \times 0,234 \times 10^{-6} = 74,83 \times 10^{-6} \text{ kg}$$

$$\text{Emissão Ni} = 6,6 \times 48,45 \times 0,984 \times 10^{-6} = 314,65 \times 10^{-6} \text{ kg}$$

$$\text{Emissão Cr} = 6,6 \times 48,45 \times 0,656 \times 10^{-6} = 209,77 \times 10^{-6} \text{ kg}$$

$$\text{Emissão Cu} = 6,6 \times 48,45 \times 0,398 \times 10^{-6} = 127,27 \times 10^{-6} \text{ kg}$$

$$\text{Emissão Zn} = 6,6 \times 48,45 \times 13,6 \times 10^{-6} = 4348,37 \times 10^{-6} \text{ kg}$$

#### **Emissões de Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (PAH)**

$$\text{Emissão de PAH} = \text{Consumo Combustível (ton/ano)} \times \text{PCI do Combustível (GJ/t)} \times \text{Fator Emissão (kg/GJ)}$$

$$\text{Emissão de PAH} = 4,297 \times 48,45 \times 0 = 0 \text{ kg}$$

**1.1.3. EMISSÕES PARA O AR (TOTAIS)**

| Tabela 3 – Emissões Totais Determinadas para o Ar.

Poluente	Galinhas Poedeiras (kg)	Frangos de Engorda (kg)	Combustão (kg)	TOTAL (kg)
NH <sub>3</sub>	36432,00	49666,50		49666,50
CH <sub>4</sub>	19375,20	28483,65	0,45	28484,10
N <sub>2</sub> O	1316,03	2017,19	0,45	2017,64
PTS	3070,73	4297,77	0,16	4297,93
CO <sub>2</sub>			20076,60	20076,60
CO			7,99	7,99
COV <sub>NM</sub>			0,80	0,80
NO <sub>x</sub>			22,38	22,38
PCDD + PCDF			0,00	0,00
SO <sub>x</sub>			0,00	0,00
SO <sub>2</sub>			0,00	0,00
As			29,96	29,96
Cd			164,68	164,68
Hg			74,83	74,83
Ni			314,65	314,65
Cr			209,77	209,77
Cu			127,27	127,27
Zn			4348,87	4348,87
PAH			0,00	0,00