



SECRETARIA REGIONAL DO AMBIENTE E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS
Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas

NOTA EXPLICATIVA DA METODOLOGIA A UTILIZAR PARA O CÁLCULO DAS EMISSÕES DE SOLVENTES – ATIVIDADE DE LIMPEZA A SECO

1. ENQUADRAMENTO

Para a atividade de Limpeza a Seco, o artigo 100.º do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto, estipula que todos os operadores que realizam esta atividade, independentemente da quantidade de solvente utilizado, devem remeter à Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas até ao dia 30 de abril de cada ano os dados relativos ao ano anterior que permitam verificar o cumprimento valores limite de emissão de solventes.

Os dados necessários para cumprimento desta obrigação são incluídos no Plano de Gestão de Solventes, elaborado nos termos da parte 7 do anexo VII do DL 127/2013, em modelo de formulário disponibilizado em http://servicos-sraa.azores.gov.pt/grastore/DSMALL/COV/PGS_minuta_2021.pdf.

No sentido de uniformizar a metodologia de cálculo das emissões e apoiar os operadores no cumprimento desta obrigação, a Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas disponibiliza, seguidamente, uma nota explicativa da metodologia a utilizar pelos operadores que exercem a atividade de limpeza a seco para o cálculo das emissões de solventes.

2. DADOS BASE

São necessários os seguintes dados base, relativos ao ano a que se reportam os cálculos:

- Solvente existente a 1 de janeiro, S_i (kg);
- Solvente adquirido, S_a (kg);
- Solvente existente a 31 de dezembro, S_f (kg);
- Quantidade de resíduos contendo solventes enviados para recuperação, retirados por bombagem, S_{rb} (kg);
- Quantidade de resíduos contendo solventes enviados para recuperação, retirados por outro processo que não bombagem, S_{ro} (kg);
- Quantidade de peças de roupa tratadas a seco em 2019, n_{Rts} (un).

Quando os dados relativos às quantidades de solventes estejam disponíveis em unidade de massa, a quantidade em quilogramas é calculada aplicando a Equação 1.

Equação 1:

$$S \text{ (kg)} = S \text{ (L)} \times \frac{P_v \text{ (g/L)}}{1000 \text{ (g/kg)}}$$

Em que:

S – Quantidade de solvente em quilogramas (kg) ou em litros (L);

P_v – Peso volúmico do solvente (g/L) – Considerar 1600 g/L, caso não seja conhecido.

3. PRESSUPOSTOS

Tendo em conta os dados de base necessários e os cálculos a efetuar, são considerados os seguintes pressupostos:



SECRETARIA REGIONAL DO AMBIENTE E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS
Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas

- Fração de solvente contido nos resíduos retirados:
 - Por bombagem, f_{rb} 0,60;
 - Por outro processo, f_{ro} 0,15;
- Peso médio de cada peça de roupa, P_r 0,55 kg/peça.

4. METODOLOGIA DE CÁLCULO

O cálculo das emissões de solventes provenientes do setor da lavagem a seco é efetuado através da aplicação da seguinte equação:

Equação 2:

$$E_T = \frac{C}{R_{ts}} \times 1000$$

Onde:

- E_T** – Emissões totais de solvente por quantidade de produto limpo e seco ($g_{\text{solvente}}/kg_{\text{produto limpo e seco}}$);
- C** – Consumo de solvente (kg);
- R_{ts}** – Quantidade de roupa tratada a seco durante o ano a que se reportam os dados (kg).

Para o setor de atividade da limpeza a seco, a quantidade de solvente utilizado é calculada efetuando um balanço de massas, que tem em conta as entradas e saídas de solventes, de acordo com a Equação 3.

Equação 3:

$$C = E1 - S8$$

Onde:

- C** – Consumo de solvente (kg);
- E1** – Quantidade de solvente utilizado (kg);
- S8** – Quantidade de solvente contido nos resíduos encaminhados para recuperação (kg).

O cálculo da quantidade de solvente utilizado é efetuado recorrendo à seguinte fórmula:

Equação 4:

$$E1 = S_i + S_a - S_f$$

Onde:

- E1** – Quantidade de solvente utilizado (kg);
- S_i** – Solvente existente a 1 de janeiro do ano a que se reportam os dados (kg);
- S_a** – Solvente adquirido durante o ano a que se reportam os dados (kg);
- S_f** – Solvente existente a 31 de dezembro do ano a que se reportam os dados (kg).

Para a estimativa da quantidade de solvente contido em resíduos encaminhados para recuperação, aplica-se a Equação 5.



SECRETARIA REGIONAL DO AMBIENTE E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS
Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas

Equação 5:

$$S8 = S_{rb} \times f_{rb} + S_{ro} \times f_{ro}$$

Onde:

- S8** – Quantidade de solvente contido nos resíduos encaminhados para recuperação (kg);
- S_{rb}** – Quantidade de resíduos contendo solventes enviados para recuperação, retirados por bombagem (kg);
- F_{rb}** – Fração de solvente contido nos resíduos retirados por bombagem;
- S_{ro}** – Quantidade de resíduos contendo solventes enviados para recuperação, retirados por outro processo que não bombagem (kg);
- F_{ro}** – Fração de solvente contido nos resíduos retirados por outro processo que não bombagem.

A quantidade de roupa tratada a seco pode ser obtida por pesagem direta ou, caso não seja possível, estimada com recurso à seguinte equação:

Equação 6:

$$R_{ts} = n_{Rts} \times P_r$$

Onde:

- R_{ts}** – Quantidade de roupa tratada a seco no ano a que se reportam os dados (kg);
- N_{Rts}** – Número de peças de roupa tratadas a seco no ano a que se reportam os dados (un);
- P_r** – Peso médio de cada peça de roupa (kg/un).

Através da conjugação das fórmulas 2 a 6, as emissões de solventes por quantidade de roupa tratada a seco calculam-se através da Equação 7.

Equação 7:

$$E_T = \frac{(S_i + S_a - S_f) - (S_{rb} \times f_{rb} + S_{ro} \times f_{ro})}{R_{ts}} \times 1000$$

Onde:

- E_T** – Emissões totais de solvente por quantidade de produto limpo e seco ($g_{\text{solvente}}/kg_{\text{produto limpo e seco}}$);
- S_i** – Solvente existente a 1 de janeiro do ano a que se reportam os dados (kg);
- S_a** – Solvente adquirido durante o ano a que se reportam os dados (kg);
- S_f** – Solvente existente a 31 de dezembro do ano a que se reportam os dados (kg);
- S_{rb}** – Quantidade de resíduos contendo solventes enviados para recuperação, retirados por bombagem (kg);
- F_{rb}** – Fração de solvente contido nos resíduos retirados por bombagem;
- S_{ro}** – Quantidade de resíduos contendo solventes enviados para recuperação, retirados por outro processo que não bombagem (kg);
- F_{ro}** – Fração de solvente contido nos resíduos retirados por outro processo que não bombagem.
- R_{ts}** – Quantidade de roupa tratada a seco no ano a que se reportam os dados (kg).



SECRETARIA REGIONAL DO AMBIENTE E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS
Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os dados de base considerados para os cálculos das emissões deverão ser confirmados pelo operador, bem como as respetivas unidades.

Caso seja necessário efetuar estimativas de dados base, o Plano de Gestão de Solventes deverá incluir a respetiva fundamentação e justificação.

A Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas disponibiliza aos operadores uma folha de cálculo das emissões de solventes da atividade de limpeza a seco que aplica a presente metodologia. Para descarregar a folha de cálculo, clique na imagem abaixo.



SECRETARIA REGIONAL DO AMBIENTE E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS
Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas

Cálculo de emissões de solventes orgânicos - Atividade de limpeza a seco

(Capítulo V do Decreto-Lei n.º 123/2013, de 30 de novembro)

Instruções de preenchimento:

1. Para o cálculos das emissões, deverão ser preenchidas as células a "azul" e selecionadas as respetivas unidades, se aplicável.
2. O operador deverá confirmar os valores introduzidos e se as respetivas unidades estão corretas.

Pressupostos (poderão ser alterados, desde que PGS seja acompanhado da respetiva justificação)	
Peso médio de cada peça de roupa (valor recomendado, 0,55):	0,55 kg/peça
Peso volúmico do solvente (caso não esteja disponível, considerar 1600 g/L):	1600 g/L
Fator para estimativa da quantidade de solvente contida nos resíduos retirados por bombagem:	0,6
Fator para estimativa da quantidade de solvente contida nos resíduos retirados outro processo:	0,15
Dados base (A preencher pelo operador)	
Solvente existente a 1 de janeiro do ano a que se reportam os dados:	kg
Solvente adquirido no ano a que se reportam os dados:	kg
Solvente existente a 31 de dezembro do ano a que se reportam os dados:	kg
Resíduos que contêm solventes encaminhados para recuperação retirados por bombagem:	kg
Resíduos que contêm solventes encaminhados para recuperação retirados por outro processo:	kg
Quantidade de peças de roupa tratadas a seco no ano a que se reportam os dados:	kg
Resultados intermédios	
Solvente contido nos resíduos enviados para recuperação no ano a que reportam os dados:	kg
Consumo de solvente:	kg
Peso da roupa tratada a seco:	kg

Emissões totais de solventes: $(g_{\text{solvente}}/kg_{\text{produto limpo e seco}})$

Notas:

- PGS: Plano de Gestão de Solventes
- Os resíduos de embalagens contaminadas com solventes não são considerados para efeitos de estimativa da quantidade de solvente contido nos resíduos encaminhado para recuperação.
- Os dados de base introduzidos no Plano de Gestão de Solventes que provenham de estimativas deverão ser acompanhados da respetiva fundamentação e justificação.