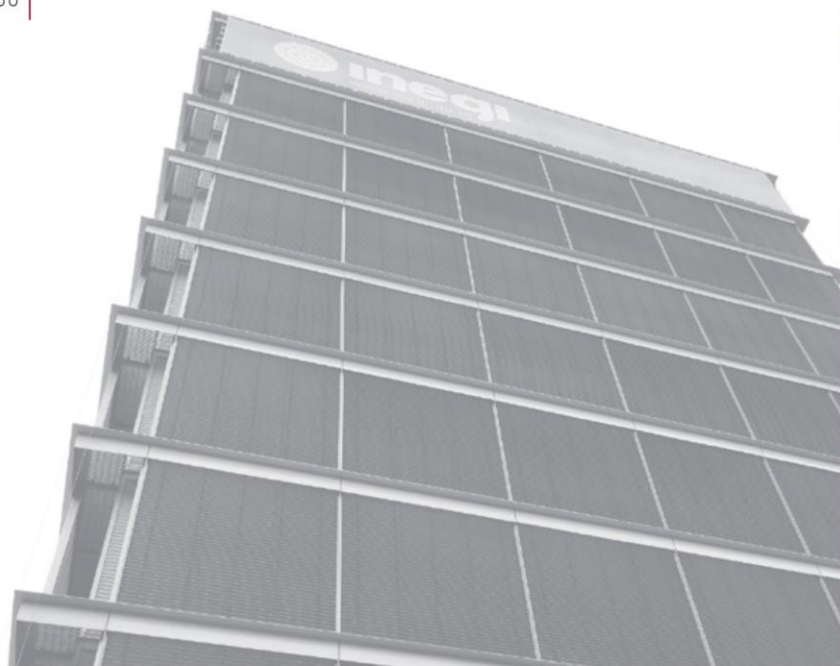


since 1986

1986 | 30 | 2016
inegi driving science & innovation



INSTITUTO DE CIÊNCIA E INOVAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA E ENGENHARIA INDUSTRIAL

LABORATORIO DA QUALIDADE DO AR INTERIOR

Determinação das emissões de COVs,
formaldeído, acetaldeído e algumas
substâncias CMR por um material de
revestimento

Fábrica de Tintas 2000, SA

Processo: LQAI.MC.29/16

Identificação Material: 122200 - SUPERLAVÁVEL MATE



0 Controlo Documental

0.1 Identificação do Documento

Projecto	---
Nome do Documento	Determinação das emissões de COVs, formaldeído, acetaldeído e algumas substâncias CMR por um material de revestimento
Nome do Ficheiro	---

0.2 Controlo de versões

Versão	Edição	Revisão	Data	Descrição	Aprovado por
1	1	0	2016-09-30	Versão Original	GV

0.3 Autor(es)

Nome	Iniciais
Susana Martins / Técnico de Laboratório Coordenador	SM

0.4 Revisor(es)

Nome	Iniciais
Gabriela Ventura / Responsável Técnico do Laboratório	GV

0.5 Lista de distribuição

Nome	Iniciais	Entidade
Laboratório da Qualidade do Ar Interior	LQAI	INEGI
---	---	Fábrica de Tintas 2000, SA

INEGI – Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial

Campus da FEUP | Rua Dr. Roberto Frias, 400 | 4200-465 Porto | PORTUGAL

Tel: +351 22 957 87 10 | Fax: +351 22 953 73 52 | E-mail: inegi@inegi.up.pt | Site: www.inegi.up.pt

ÍNDICE

1. Objetivo	5
2. Dados do Cliente.....	5
3. Metodologias Utilizadas	6
4. Resultados	8
5. Interpretação dos Resultados.....	9
6. Referências.....	9

1. Objetivo

Determinar as quantidades emitidas de compostos orgânicos voláteis, formaldeído, acetaldeído e algumas substâncias CMR (do inglês carcinogenic, mutagenic and reprotoxic) com vista à classificação do material segundo a Regulamentação Francesa.

2. Dados do Cliente

Fábrica de Tintas 2000, SA

Zona Industrial Maia I - Sector VII | Apart. 1053

Rua Joaquim Silva Vicente, Lote 128 | 4470-434 MAIA

3. Metodologias Utilizadas

O estudo foi efetuado sob uma amostra de um produto líquido, com a designação “122200 - SUPERLAVÁVEL MATE” (amostra segundo ficha de ensaio 28120/1, realizado em 2016/08/01, segundo informação do fabricante) entregue no LQAI no dia 2016/08/12. A aplicação da amostra em vidro foi efetuada no dia 2016/08/23 de acordo com as instruções fornecidas pelo fabricante.

As características do produto estudado são as seguintes:

δ_f (μm)	ρ (g/cm^3)	\emptyset (%)	S (m^2/L)	n_d	m (g/m^2)
24.3-34.0 (Classe média)*	1.34	34.0	10.0 – 14.0	1	95.7 – 134.0

* Classificação da espessura de filme seco, de acordo com a norma ISO16000-11¹

sendo, δ_f a espessura de filme seco recomendada pelo fabricante por demão, ρ é a densidade do produto, \emptyset é a relação do volume de componentes sólidos de uma tinta e o seu volume total (sólidos por volume), S é o rendimento recomendado por demão, n_d é o número de demãos e m é a massa teórica, de produto não seco, a ser aplicada por m^2 .

As condições de aplicação reais foram as seguintes:

m_a (g)	A (m^2)	Consumo (kg/m^2)	δ_r (μm)
30.8	0.28	0.11	27.9

sendo, m_a a massa de produto aplicada, A a área do vidro e δ_r é espessura de filme obtida por cálculo tendo em conta a massa realmente aplicada.

O ensaio em câmara de teste teve início no dia 2016/08/23 e foi realizado de acordo com o procedimento interno IT.403 (baseado na norma ISO 16000-9²). Concretamente, os COVs foram recolhidos em tubos de Tenax TA da câmara de teste vazia (2016/08/23, volume: 6.0 l) e em duplicado após 28 dias de exposição depois de se iniciar o ensaio (2016/09/20, volume médio: 4.6 l). O formaldeído e acetaldeído foram recolhidos em cartuchos impregnados por DNPH, da câmara de teste vazia (2016/08/23, volume: 102 l) e após 28 dias de exposição depois de se iniciar o ensaio (2016/09/20, volume: 67 l).

As condições experimentais na câmara durante o período de teste foram as seguintes:

Período	T ($^{\circ}\text{C}$)	HR (%)	v (m/s)	n (h^{-1})	A/V (m^2/m^3)
Teste - 28 dias	22.7 \pm 0.1	46.4 \pm 3.8	0.12	0.53	1.10

sendo, T a temperatura, HR a humidade relativa, v a velocidade do ar à superfície do material, n o número de renovações horárias de ar na câmara e A/V a relação área da amostra/volume da câmara. O volume da câmara usada é de 0.255 m^3 .

Os COVs foram analisados por cromatografia gasosa, com identificação e quantificação por detetor seletivo de massa (GC/MSD), usando um cromatógrafo da marca Agilent Technologies, modelo 6890N e um detetor seletivo de massa, da mesma marca, modelo 5973. A análise foi precedida da desadsorção térmica do tubo de Tenax por meio de um sistema de desadsorção da marca DANI, modelo STD 33.50, acoplado ao GC. A análise foi feita de acordo com o procedimento interno IT.401 (baseado na norma ISO 16000-6³) e decorreu nos dias 2016/09/22 e 2016/09/30. Os fatores de emissão (FE) dos compostos identificados foram calculados com base no fator de resposta específico do método analítico. O valor de COVsT foi calculado como sendo a soma dos FE de todos os compostos com tempos de retenção entre o hexano e o hexadecano, utilizando para o cálculo o fator de resposta do tolueno. A incerteza do método analítico, calculada para o tolueno, é $\pm 6.3\%$.

O formaldeído e o acetaldeído foram determinados de acordo com o procedimento interno IT.402 (baseado na norma ISO 16000-3⁴). Concretamente, procedeu-se à respetiva análise por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC), usando um cromatógrafo da marca Agilent Technologies, modelo 1220 Infinity LC. Os fatores de emissão (FE) dos compostos foram calculados com base no fator de resposta específico do método analítico. As análises decorreram no dia 2016/09/21. A incerteza do método analítico é $\pm 12.8\%$ para o formaldeído e $\pm 12.0\%$ para o acetaldeído.

4. Resultados

Na tabela 1 são apresentadas as concentrações das substâncias ou grupos de substâncias, obtidas para uma taxa de ventilação específica de $0.5 \text{ m}^3\text{h}^{-1}\text{m}^{-2}$, assim como os limites de concentração (em $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para as diferentes classes estabelecidos pela Regulamentação Francesa⁵.

Tabela 1. Limites estabelecidos pela Regulamentação Francesa e concentrações dos compostos observados para o material aos 28 dias de exposição para a taxa de ventilação específica de $0.5 \text{ m}^3\text{h}^{-1}\text{m}^{-2}$.

Composto	CAS	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				MC.29/16 28 dias
		Classes				
		C	B	A	A+	
Formaldeído	50-00-0	>120	<120	<60	<10	< 2.59*
Acetaldeído	75-07-0	>400	<400	<300	<200	< 3.93*
Tolueno	108-88-3	>600	<600	<450	<300	< 1.62*
Tetracloroetileno	127-18-4	>500	<500	<350	<250	< 2.45**
Xileno	1330-20-7	>400	<400	<300	<200	2.10
1,2,4-trimetilbenzeno	95-63-6	>2000	<2000	<1500	<1000	7.04
1,4-diclorobenzeno	106-46-7	>120	<120	<90	<60	< 0.54**T
Etilbenzeno	100-41-4	>1500	<1500	<1000	<750	< 0.56**
2-butoxietanol	111-76-2	>2000	<2000	<1500	<1000	< 1.34**
Estireno	100-42-5	>500	<500	<350	<250	< 0.43**
COVsT	---	>2000	<2000	<1500	<1000	493

* Limite de quantificação do método para o composto específico

** Limite de deteção do método para o composto específico

**T No caso do 1,4-diclorobenzeno apresenta-se o valor do limite de deteção do método para o tolueno

Na tabela 2 são apresentados os limites de concentração (em $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para as substâncias CMR, impostos pela Regulamentação Francesa⁶ e os valores observados para o material em estudo, para uma taxa de ventilação específica de $0.5 \text{ m}^3\text{h}^{-1}\text{m}^{-2}$.

Tabela 2. Limites estabelecidos pela Regulamentação Francesa e concentrações dos compostos observados para o material aos 28 dias de exposição para a taxa de ventilação específica de $0.5 \text{ m}^3\text{h}^{-1}\text{m}^{-2}$.

Composto	CAS	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		Limite	MC.29/16
			28 dias
Tricloroetileno	79-01-6	< $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$	n.d.
Benzeno	71-43-2	< $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$	n.d.*
bis(2-etilhexil)ftalato (DEHP)	117-81-7	< $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$	n.d.**
Dibutilftalato (DBP)	84-74-2	< $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$	n.d.

n.d. – não detetado, o que significa inferior ao limite de deteção do método

* limite de deteção do benzeno = $0.52 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

** Considera-se que este composto não está presente nas emissões do material em estudo, apesar de não ter sido avaliado analiticamente, conforme declaração em anexo do fabricante deste material

5. Interpretação dos Resultados

Uma análise das Tabelas 1 e 2 permite concluir que o material tem classificação **A+** segundo a Regulamentação Francesa e cumpre com os critérios estabelecidos pela Legislação.

6. Referências

- 1.- ISO 16000-11 (2006). Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing — Sampling, storage of samples and preparation of test specimens (2006). Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing - Emission test chamber method.
- 2.- ISO 16000-9 (2006). Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing - Emission test chamber method.
- 3.- ISO 16000-6 (2011). Determination of volatile organic compounds in indoor and test chamber air by active sampling on Tenax TA sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS/FID.
- 4.- ISO 16000-3 (2011). Determination of formaldehyde and other carbonyl compounds - Active sampling method.
- 5.- Arrêté du 19 avril 2011 relatif à l'étiquetage des produits de construction ou de revêtement de mur ou de sol et des peintures et vernis sur leurs émissions de polluants volatils.
- 6.- Arrêté du 30 avril 2009 relatif aux conditions de mise sur le marché des produits de construction et de décoration contenant des substances cancérigènes, mutagènes ou reprotoxiques de catégorie 1 ou 2.

Porto, 30 de Setembro de 2016



Gabriela Ventura

(Responsável Técnica do LQAI)

Anexo – Fotografia da Amostra





Declaração

A empresa Fábrica de Tintas 2000, S.A., sita na Zona Industrial Maia I, sector VII, 4471-909 Maia, declara que não utiliza a substância DEHP no processo de fabrico dos seus produtos.

Maia, 26 de Julho de 2016

José Marques
Departamento Técnico



INEGI
Campus da FEUP
Rua Dr. Roberto Frias, 400
4200-465 Porto
PORTUGAL

✉ inegi@inegi.up.pt
☎ + 351 229578710
☎ + 351 229537352



driving innovation *since 1986*

www.inegi.up.pt

U. PORTO