

MAIS DE 35 ANOS
A CONVERTER
CONHECIMENTO
EM VALOR

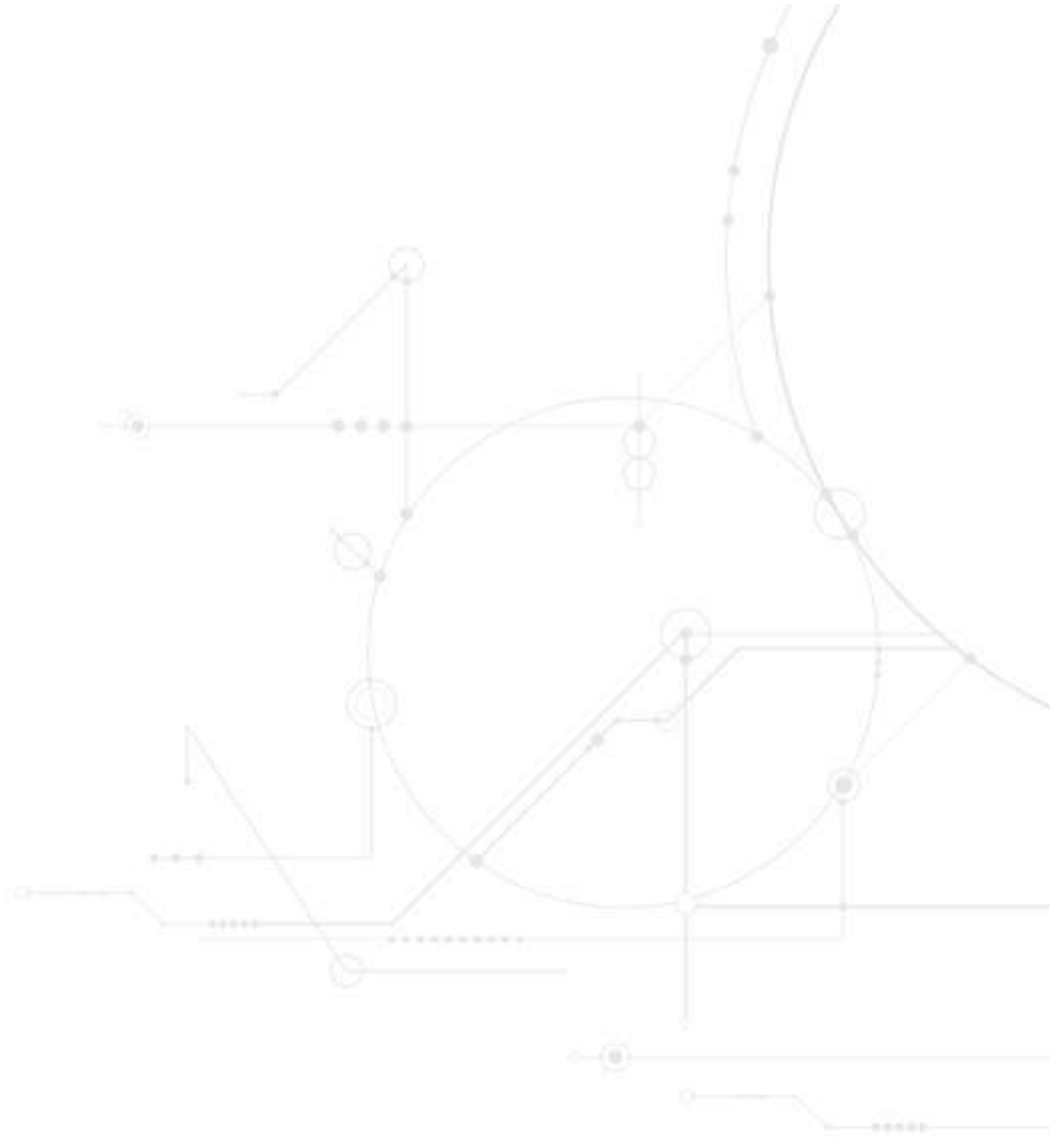
Laboratório Qualidade do Ar Interior



Determinação das emissões de COVs,
formaldeído, acetaldeído e algumas
substâncias CMR por uma tinta

Processo: LQAI.MC.67/23
Relatório nr. LQAI.2024.018

Identificação Material: Superthane
Cliente: Fábrica de Tintas 2000, S.A.



O IPAC é um dos signatários do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios.
Os resultados apresentados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.
Este documento não pode ser reproduzido, exceto integralmente, sem autorização por escrito do INEGI.

0. CONTROLO DOCUMENTAL

0.1 IDENTIFICAÇÃO DO DOCUMENTO

Projeto	---
Nome do Documento	Determinação das emissões de COVs, formaldeído, acetaldeído e algumas substâncias CMR por uma tinta
Nome do Ficheiro	---

0.2 CONTROLO DE VERSÕES

Versão	Edição	Revisão	Data	Descrição	Aprovado por
1	1	0	2024-01-19	Versão Original	SM

0.3 AUTOR(ES)

Nome	Entidade	Iniciais
Susana Martins / Responsável Técnico do Laboratório	INEGI	SM

0.4 REVISOR(ES)

Nome	Entidade	Iniciais

0.5 LISTA DE DISTRIBUIÇÃO

Nome	Entidade	Iniciais
Laboratório Qualidade Ar Interior	INEGI	LQAI
---	Fábrica de Tintas 2000, S.A.	

ÍNDICE

1. OBJETIVO	5
2. DADOS DO CLIENTE	5
3. IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA	5
4. METODOLOGIAS UTILIZADAS	6
5. RESULTADOS	9
6. CONCLUSÕES GERAIS	11
7. REFERÊNCIAS	11

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, S.A.
Zona Industrial Maia I
Rua Joaquim Silva Vicente
4470-434 Maia

Referência da Proposta: PE30230924 de 09/08/2023

3. IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

Nome do produto: Superthane

Tipo de produto: tinta

Data de produção: 17/05/2023

Número de lote: SD23050426

Responsável pela amostragem: Cliente

Data de amostragem: 02/10/2023

Material da embalagem: plástico/metal

Número de embalagens: 1

Data de receção no LQAI: 04/10/2023

Para mais informação ver Anexo A: Relatório de amostragem preenchido pelo cliente.

4. METODOLOGIAS UTILIZADAS

A seleção da amostra foi da exclusiva responsabilidade do cliente. Os resultados aplicam-se à amostra conforme rececionada. As análises e ensaios reportados foram realizados nas instalações permanentes do laboratório.

A amostra foi preparada e aplicada num vidro, no dia 2023/11/20, de acordo com as instruções fornecidas pelo fabricante e na ISO 16000-11¹ (ver fotografia da amostra no anexo B). De notar que a preparação da amostra está fora do âmbito da acreditação do laboratório.

As características do produto estudado, fornecidas pelo cliente, são as seguintes:

δ_f (μm)	ρ (g/cm^3)	\emptyset (%)	S (m^2/L)	n_d	m (g/m^2)
25.0 – 33.3 (Classe média)*	1.25	40	12 – 16	1	78 - 104

* Classificação da espessura de filme seco, de acordo com a norma ISO 16000-11¹

sendo, δ_f a espessura de filme seco recomendada pelo fabricante por demão, ρ a densidade do produto, \emptyset a relação do volume de componentes sólidos de uma tinta e o seu volume total (sólidos por volume), S o rendimento recomendado por demão, n_d o número de demãos e m 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)
19.1	0.180	0.11	34

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.

Seguiu-se um período de acondicionamento de 3 dias em câmara de teste. O ensaio em câmara de teste teve início no dia 2023/11/23 e foi realizado de acordo com o procedimento interno IT.403 (anexo C). Este ensaio é acreditado de acordo com a NP EN ISO/IEC 17025² para os compostos:

Ensaio	Método de ensaio
Determinação da emissão de benzeno a partir de produtos de construção e de mobiliário - método de emissão em câmara de teste	IT.403.07
Determinação da emissão de tolueno a partir de produtos de construção e de mobiliário - método de emissão em câmara de teste	IT.403.07
Determinação da emissão de etilbenzeno o a partir de produtos de construção e de mobiliário - método de emissão em câmara de teste	IT.403.07
Determinação da emissão de 2-etil-1-hexanol o a partir de produtos de construção e de mobiliário - método de emissão em câmara de teste	IT.403.07
Determinação da emissão de limoneno o a partir de produtos de construção e de mobiliário - método de emissão em câmara de teste	IT.403.07
Determinação da emissão de tridecano o a partir de produtos de construção e de mobiliário - método de emissão em câmara de teste	IT.403.07
Determinação da emissão de 1,2,4-trimetilbenzeno a partir de produtos de construção e de mobiliário - método de emissão em câmara de teste	IT.403.07

Nota: IT.nnn.nn indica procedimento interno do Laboratório.

De referir que todos os outros compostos determinados neste ensaio e que não estão abrangidos pela acreditação são determinados usando os mesmos padrões de qualidade que se aplicam aos restantes.

Concretamente, os COVs foram recolhidos em tubos de Tenax TA da câmara de teste vazia (2023/11/17, volume: 5.57 l) e em duplicado 28 dias depois de se iniciar o ensaio (2023/12/21, volume médio: 5.38 l). A incerteza associada a esta amostragem, calculada usando o fator de expansão de 2,01 o que corresponde a um grau de confiança de 95%, foi de 5.1%.

O formaldeído e acetaldeído foram recolhidos em cartuchos impregnados por DNPH, da câmara de teste vazia (2023/11/17, volume: 82.9 l) e após 28 dias de exposição depois de se iniciar o ensaio (2023/12/21, volume: 87.7 l). A amostragem de formaldeído e acetaldeído não é abrangida pela acreditação

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

Período	T (°C)	HR (%)	v (m/s)	n (h ⁻¹)	A/V (m ² /m ³)
28 dias	23.1±0.4	53.0±2.7	0.16	0.64	1.28

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 0.141 m³.

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 7890A e um detetor seletivo de massa, da mesma marca, modelo 5975C. A análise foi precedida da desadsorção térmica a partir do tubo, por meio de um sistema de desadsorção da marca DANI, modelo TD Master acoplado ao GC. As análises foram realizadas de acordo com o procedimento interno IT.401 (anexo C) e decorreram no dia 2023/12/22. Este ensaio é acreditado de acordo com a NP EN ISO/IEC 17025² para os compostos:

Ensaio	Método de ensaio
Determinação de benzeno por desadsorção térmica e cromatografia gasosa com detetor seletivo de massa	IT.401.09
Determinação de tolueno por desadsorção térmica e cromatografia gasosa com detetor seletivo de massa	IT.401.09
Determinação de octano por desadsorção térmica e cromatografia gasosa com detetor seletivo de massa	IT.401.09
Determinação de etilbenzeno por desadsorção térmica e cromatografia gasosa com detetor seletivo de massa	IT.401.09
Determinação de acetato de 2-etoxietilo por desadsorção térmica e cromatografia gasosa com detetor seletivo de massa	IT.401.09
Determinação de 1,2,4-Trimetilbenzeno por desadsorção térmica e cromatografia gasosa com detetor seletivo de massa	IT.401.09
Determinação de 2-etil-1-hexanol por desadsorção térmica e cromatografia gasosa com detetor seletivo de massa	IT.401.09
Determinação de limoneno por desadsorção térmica e cromatografia gasosa com detetor seletivo de massa	IT.401.09
Determinação de dodecano por desadsorção térmica e cromatografia gasosa com detetor seletivo de massa	IT.401.09

Determinação de 2-fenoxietanol por desadsorção térmica e cromatografia gasosa com detetor seletivo de massa	IT.401.09
Determinação de tridecano por desadsorção térmica e cromatografia gasosa com detetor seletivo de massa	IT.401.09
Determinação de estireno por desadsorção térmica e cromatografia gasosa com detetor seletivo de massa	IT.401.09
Determinação de tetracloroetileno por desadsorção térmica e cromatografia gasosa com detetor seletivo de massa	IT.401.09
Determinação de 2-butoxietanol por desadsorção térmica e cromatografia gasosa com detetor seletivo de massa	IT.401.09
Determinação de naftaleno por desadsorção térmica e cromatografia gasosa com detetor seletivo de massa	IT.401.09

Nota: IT.nnn.nn indica procedimento interno do Laboratório.

De referir que todos os outros compostos determinados neste ensaio e que não estão abrangidos pela acreditação são determinados usando os mesmos padrões de qualidade que se aplicam aos restantes.

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.

As incertezas expandidas globais (resultantes da combinação das incertezas da amostragem e análise – IT401 e IT.403) obtidas para cada um dos compostos, são a seguir apresentadas. A incerteza expandida foi calculada usando o fator de expansão de 2,01, correspondente a um grau de confiança de 95%.

Composto	Incerteza Expandida Global
Benzeno (IT401 e IT403)	34%
Tolueno (IT401 e IT403)	28%
Etilbenzeno (IT401 e IT403)	28%
2-etil-1-hexanol (IT401 e IT403)	28%
Limoneno (IT401 e IT403)	27%
Tridecano (IT401 e IT403)	28%
1,2,4-Trimetilbenzeno (IT401 e IT403)	26%

O formaldeído e o acetaldeído foram determinados de acordo com a norma ISO 16000-3³. 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 nos dias 2023/11/29 e 2023/01/04. A incerteza do método analítico é $\pm 8.4\%$ para o formaldeído e $\pm 8.6\%$ para o acetaldeído. Este ensaio não é abrangido pela acreditação.

5. 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 Francesa (DEVL1101903D e DEVL1104875A)⁴.

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.67/23 28 dias
		Classes				
		C	B	A	A+	
Formaldeído ⁺	50-00-0	>120	<120	<60	<10	<2.61*
Acetaldeído ⁺	75-07-0	>400	<400	<300	<200	<3.62*
Tolueno	108-88-3	>600	<600	<450	<300	<0.93*
Tetracloroetileno	127-18-4	>500	<500	<350	<250	<0.95*
Xileno ⁺	1330-20-7	>400	<400	<300	<200	<0.93* ^T
1,2,4-trimetilbenzeno	95-63-6	>2000	<2000	<1500	<1000	<0.91*
1,4-diclorobenzeno ⁺	106-46-7	>120	<120	<90	<60	<0.93* ^T
Etilbenzeno	100-41-4	>1500	<1500	<1000	<750	<0.91*
2-butoxietanol ⁺	111-76-2	>2000	<2000	<1500	<1000	<5.0*
Estireno	100-42-5	>500	<500	<350	<250	<0.94*
COVsT ⁺	---	>2000	<2000	<1500	<1000	23.8

* Limite de quantificação do método para o composto específico.

*^T Limite de quantificação do método calculado para o tolueno.

+ Parâmetros fora do âmbito da acreditação.

Na tabela 2 são apresentados os limites de concentração (em $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para as substâncias CMR, impostos pela Regulamentação Francesa (DEVP0908633A e DEVP0910046A)⁵ 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.67/23 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 quantificação do benzeno = $0.82 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

** 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.

[†] Parâmetros fora do âmbito da acreditação.

6. CONCLUSÕES GERAIS

Por solicitação do cliente, os resultados obtidos são comparados com os limites de concentração estabelecidos pela Regulamentação Francesa^{4,5}. A regra de decisão escolhida é a de que a incerteza não é aplicada ao resultado final. Ou seja, o resultado obtido é diretamente comparado com o critério legal, sem consideração da incerteza associada a esse resultado.

Uma análise das Tabelas 1 e 2 permite concluir que o material “Superthane” tem classificação **A+** segundo a Regulamentação Francesa.

7. 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).
- 2- EN 16516:2017. Construction products: Assessment of release of dangerous substances - Determination of emissions into indoor air
- 3- ISO 16000-3 (2022). Determination of formaldehyde and other carbonyl compounds - Active sampling method.
- 4- Décret n° 2011-321 du 23 mars 2011 (DEVL1101903D) y Arrêté du 19 avril 2011 (DEVL1104875A) 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.
- 5- Arrêté du 30 avril 2009 (DEVP0908633A) y Arrête du 28 mai 2009 (DEVP0910046A) 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, 19 de janeiro de 2024

(Responsável Técnica do LQAI)

Report of the Sampling Procedure


Testing laboratory / certification body:	Laboratório da Qualidade do Ar Interior / INEGI	Sampler (name, company, telephone):	José Marques Fábrica de Tintas 2000, SA 229 436 800
Name of the manufacturer at the place of sampling (address/stamp):	Fábrica de Tintas 2000, SA Zona Industrial Maia I Rua Joaquim Silva Vicente 4470-434 Maia	Manufacturer (if deviating from company's name at the place of sampling):	
Name of the product:	Superthane	Type of product (e.g. paint, laminate, textile flooring, PVC-flooring):	Paint
Model/program/series:		Batch nº:	SD23050426
Article Nº:	104001	Date of batch production:	17-05-2023
Sample is taken from:	<input type="checkbox"/> Production <input checked="" type="checkbox"/> Store <input type="checkbox"/> Retain samples <input type="checkbox"/> Miscellaneous	How had the product been stored prior to sampling?	<input type="checkbox"/> Open <input checked="" type="checkbox"/> Wrapped up
	Place of storage: Warehouse		Packing material: Plastic / metal can

Sample Description/ Application	
<i>mention where applicable:</i> Density % Solids by weight Spread rate Application type (e.g. walls, floor, doors, sealants)	d=1,25 ±0,03 Solids (m/m) = Aprox. 50% Solids (v/v) = Aprox. 40% Spread rate = 12 - 16 m ² /litro/demão Application type: walls, trims, doors, windows

Specifics (Possible negative influences by emission at the place of taking the sample, petrol emissions, solvent emissions from production, uncertainties, questions, etc.):	
--	--

Cut edges (identification of cut edges when present and identification of new surfaces and surface to be exposed in the emission test):	
---	--

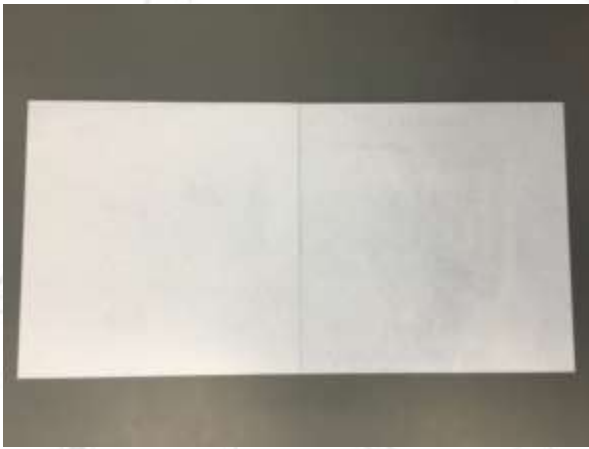
Confirmation	
The signer herewith confirms the correctness of the data given above. The samples were collected, drawn and packed personally in accordance with the instructions for the sampling procedure.	
Date: 2.10.2023	Signature (stamp)



Fábrica de Tintas 2000, S.A.
 Zona Industrial da Maia I | Apartado 1053 / 4471-908 Maia / Portugal
 Telefone: +351 229 436 800 - Fax: +351 229 436 819

Please attach the Technical Data Sheet of the product.

Anexo B: Fotografia da Amostra



Anexo C: Bibliografia que suporta a elaboração dos procedimentos internos IT.403 e IT.401:

- ISO 16000-6 (2021): 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 or MS-FID.
- ISO 16000-9 (2006): Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing - Emission test chamber method.
- 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.
- EN 16516:2017. Construction products: Assessment of release of dangerous substances - Determination of emissions into indoor air

Declaração

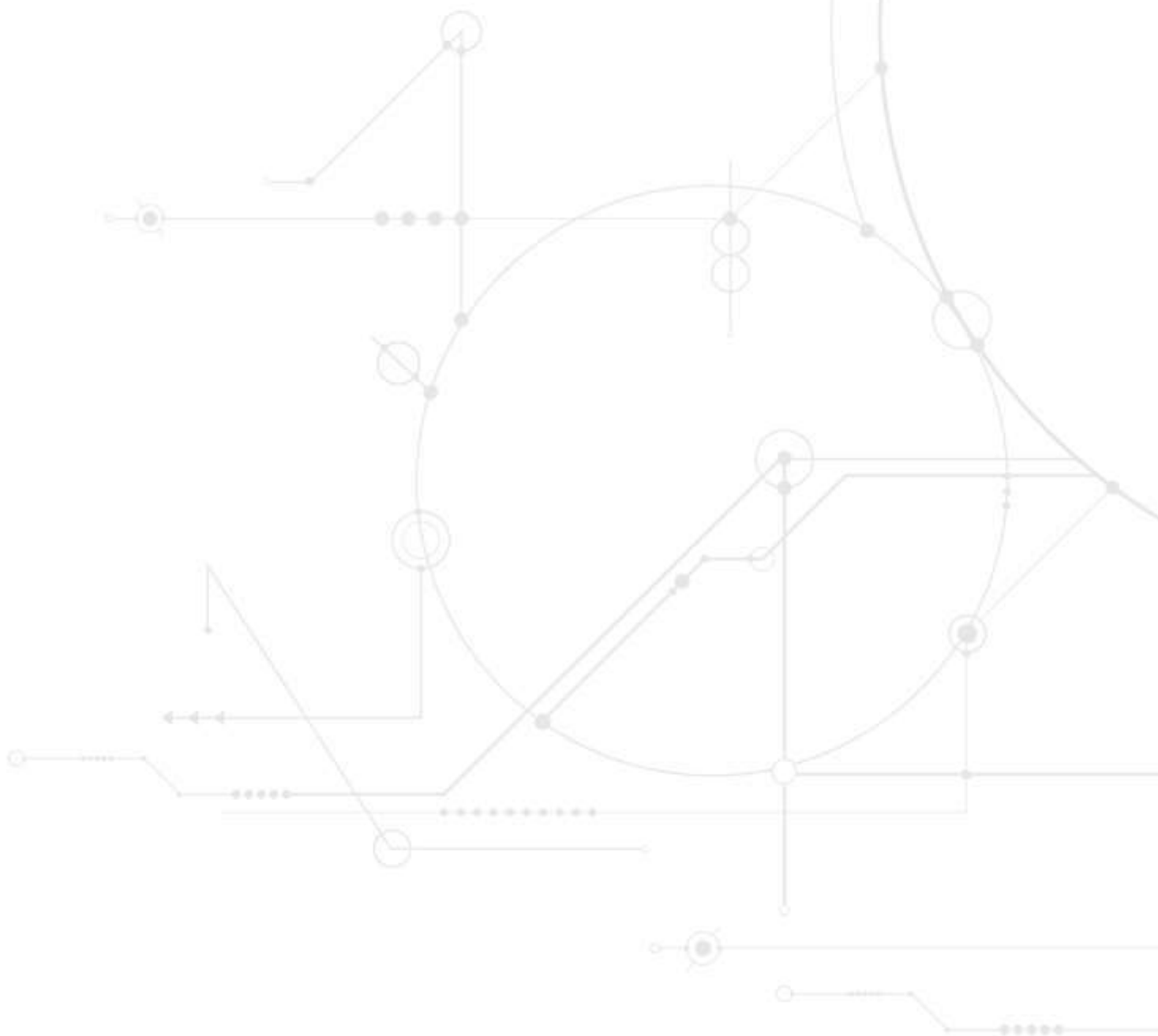
A empresa Fábrica de Tintas 2000, S.A., sita na Zona Industrial Maia I, sector VII, 4471-909 Maia, declara que não utiliza a substância DEHP no processo de fabrico dos seus produtos.

Maia, 02 de Outubro de 2023

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "José Marques".

José Marques **Fábrica de Tintas 2000, S.A.**

Zona Industrial da Maia I / Apartado 1053 / 4471-909 Maia / Portugal
Departamento Técnico
Telefone: +351 229 436 800 - Fax: +351 229 436 819



MAIS DE 35 ANOS
A CONVERTER
CONHECIMENTO
EM VALOR

**INEGI - Instituto de Ciência e Inovação
em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial**

Campus da FEUP | Rua Dr. Roberto Frias, 400 | 4200-465 Porto | PORTUGAL
T. +351 22 957 87 10 | F. +351 22 953 73 52 | inegi@inegi.up.pt

www.inegi.up.pt

