itecons

Avaliação da emissão de compostos orgânicos voláteis e semi-voláteis para o ar interior

Cliente:

Rusticasa, Lda.
Zona Industrial, Polo 1, Apartado 1
4920-909 Vila Nova de Cerveira

RELATÓRIO

(QUI404/21)

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO PARA A **CONSTRUÇÃO, ENERGIA, AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE**

Rua Pedro Hispano, s/n
3030-289 Coimbra
Tel: (+351) 239 79 89 49

www.itecons.uc.pt
itecons@itecons.uc.pt

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO
TECNOLÓGICO PARA A **CONSTRUÇÃO, ENERGIA,
AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE**

Rua Pedro Hispano, s/n
3030-289 Coimbra
Tel: (+351) 239 79 89 49

www.itecons.uc.pt
itecons@itecons.uc.pt

Relatório

Avaliação da emissão de compostos orgânicos voláteis e semi-voláteis para o ar interior

1 - Enquadramento e âmbito do presente relatório

Por solicitação da Rusticasa, Lda., foi elaborado o presente relatório sobre a avaliação da eventual emissão de compostos orgânicos voláteis (VOC) e compostos orgânicos semi-voláteis (SVOC) para o ar interior a partir de um produto de construção. Para o efeito, foi entregue pelo cliente em 19 de março de 2021 uma amostra com a designação "NATURLAM W180 BILAM", tendo a mesma sido registada com a referência Itecons QUI406A/21. A amostragem do produto foi da responsabilidade do cliente. A determinação VOC e SVOC, incluindo alguns aldeídos voláteis e algumas substâncias carcinogénicas, mutagénicas e reprotóxicas (CRM), foi realizada sobre amostras de ar recolhidas a partir de uma câmara de emissão. Os resultados apresentados referem-se, exclusivamente, aos itens ensaiados e aplicam-se à amostra conforme rececionada.

2 - Características do produto ensaiado

A amostra entregue era composta por provetes de 300 mm x 350 mm correspondentes a modelos representativos do produto. De acordo com os requisitos das normas EN 16516:2017 e ISO 16000-11:2006, os provetes foram individualmente selados com papel de alumínio e mantidos afastados de potenciais fontes de emissão até ao início do ensaio. Adicionalmente, durante a realização do ensaio, foram mantidas seladas com papel de alumínio as faces do provete que, numa situação de utilização real, não estariam expostas ao ar interior.

3 - Condições da câmara de emissão

Os ensaios em câmara de emissão foram realizados nas condições descritas na Tabela 1, de modo a cumprir os requisitos das normas EN 16516:2017 e ISO 16000-9:2006. Para o efeito, um provete de ensaio foi colocado no centro de uma câmara de teste de 225 l, mantendo a superfície principal alinhada com o fluxo de ar (Figura 1). O provete foi mantido em câmara durante 28 dias a 23 ºC e 50 %HR, com uma taxa de ventilação específica de 0.54 $m^3h^{-1}m^{-2}$.

O presente relatório não pode ser reproduzido, exceto na íntegra, sem o acordo escrito do Itecons.

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO PARA A **CONSTRUÇÃO, ENERGIA, AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE**
Rua Pedro Hispano, s/n
3030-289 Coimbra
Tel: (+351) 239 79 89 49
www.itecons.uc.pt
itecons@itecons.uc.pt

Tabela 1: Condições de realização do ensaio em câmara de emissão para a amostra com a designação "NATURLAM W180 BILAM" (referência Itecons QUI406A/21)

	Condições experimentais
Método de ensaio	QUI.87.IE.01, Versão:2 (Fev/18) equivalente a EN 16516:2017
Normas de referência	EN 16516:2017, ISO 16000-9:2006
Câmara de emissão	Aralab 225 I (Código interno VOC01-01)
Volume da câmara (m^3)	0.225
Temperatura – T (º C)	23 ± 1
Humidade relativa – HR (%)	50 ± 5
Velocidade de ar à superfície dos provetes (m/s)	0.23
Número de trocas de ar – n (h^{-1})	0.50
Número de provetes ensaiados	1
Fator de carga – L (m^2m^{-3})	0.93
Taxa de ventilação específica – q ($m^3h^{-1}m^{-2}$)	0.54
Duração do ensaio (dias)	28
Data de início do ensaio	05-04-2021
Data de conclusão do ensaio	03-05-2021

Figura 1: Registo fotográfico da amostra com a designação "NATURLAM W180 BILAM" (referência Itecons QUI406A/21) no interior da câmara de emissão.

O presente relatório não pode ser reproduzido, exceto na íntegra, sem o acordo escrito do Itecons.

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO PARA A **CONSTRUÇÃO, ENERGIA, AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE**
Rua Pedro Hispano, s/n
3030-289 Coimbra
Tel: (+351) 239 79 89 49
www.itecons.uc.pt
itecons@itecons.uc.pt

4 - Determinação de VOC, SVOC, CRM e aldeídos

A determinação de compostos orgânicos foi efetuada no ar amostrado após 3 e 28 dias de estágio do provete na câmara de emissão. A análise de VOC, SVOC e CRM no ar amostrado foi efetuada recorrendo a um cromatógrafo gasoso equipado com SPT do tipo Tenax TA e um detetor de massas de triplo quadrupolo, nas condições especificadas nas normas EN 16516:2017 e ISO 16000-6:2006. A análise de aldeídos no ar amostrado foi efetuada recorrendo a um cromatógrafo líquido, equipado com detetor de díodos, nas condições especificadas na norma ISO 16000-3:2011. Apresentam-se nas Tabelas 2 e 3 as condições cromatográficas utilizadas na análise de VOC, SVOC, CRM e aldeídos.

Tabela 2: Condições cromatográficas utilizadas na determinação de VOC, SVOC e CRM no ar amostrado na câmara de emissão para a amostra com a designação "NATURLAM W180 BILAM" (referência Itecons QUI406A/21)

	Condições cromatográficas
Método de ensaio	QUI.87.IE.01, Versão:2 (Fev/18) equivalente a EN 16516:2017
Normas de referência	EN 16516:2017, ISO 16000-6:2006
Cromatógrafo	456GC, Bruker (código interno CRM01)
Detetor	EVOQ TQ MS/MS, Bruker (código interno CRM01-16)
Coluna	BR-5ms (5% phenyl / 95% methyl polyssiloxane), 30m x 0.25mmDI x 0.25µm filme, Bruker
SPT	Tenax TA, adsorção de VOC a 10ºC seguida de desorção térmica (código interno CRM01-03)
Amostragem de VOC	Tedlar® Sample Bag, SKC
Ensaio após 3 dias em câmara	---
Data de início	08-04-2021
Data de conclusão	12-04-2021
Ensaio após 28 dias em câmara	---
Data de início	03-05-2021
Data de conclusão	10-05-2021

O presente relatório não pode ser reproduzido, exceto na íntegra, sem o acordo escrito do Itecons.

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO PARA A **CONSTRUÇÃO, ENERGIA, AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE**
Rua Pedro Hispano, s/n
3030-289 Coimbra
Tel: (+351) 239 79 89 49
www.itecons.uc.pt
itecons@itecons.uc.pt

Tabela 3: Condições cromatográficas utilizadas na determinação de aldeídos no ar amostrado na câmara de emissão para a amostra com a designação "NATURLAM W180 BILAM" (referência Itecons QUI406A/21)

	Condições cromatográficas
Método de ensaio	QUI.98.IE.01, Versão:1 (Jul/17) equivalente a ISO 16000-3:2011
Normas de referência	ISO 16000-3:2011
Cromatógrafo	UHPLC Flexar, PerkinElmer (código interno CRM03)
Detetor	PDA Plus Flexar, PerkinElmer (código interno CRM03-04)
Coluna	Acquity Premier BEH C18 1.7 µm, 100mm x 2.1mm DI, Waters
Amostragem de aldeídos	Tubos de sílica gel impregnados com 2,4-DNPH, SKC
Ensaio após 3 dias em câmara	---
Data de início	12-04-2021
Data de conclusão	16-04-2021
Ensaio após 28 dias em câmara	---
Data de início	17-05-2021
Data de conclusão	21-05-2021

5 - Resultados

Para cada composto pesquisado foi efetuada uma calibração analítica individual. Adicionalmente, de acordo com a norma EN 16516:2017, foram consideradas as concentrações de todos os compostos eluídos entre o n-hexano (C6) e o n-hexadecano (C16) para o cálculo dos compostos orgânicos voláteis totais (TVOC) e entre o n-hexadecano (C16) e o n-docosano (C22) para o cálculo dos compostos orgânicos semi-voláteis totais (TSVOC), tendo em consideração o fator de resposta do tolueno. Os resultados obtidos para os VOC, SVOC e aldeídos são apresentados na Tabela 4. Os resultados obtidos para os CRM são apresentados na Tabela 5.

Tabela 4: Emissões de compostos orgânicos voláteis (VOC), semi-voláteis (SVOC) e aldeídos obtidas para a amostra com a designação "NATURLAM W180 BILAM" (referência Itecons QUI406A/21), após 3 e 28 dias em câmara com uma taxa de ventilação específica de 0.54 $m^3h^{-1}m^{-2}$

Composto	**Nº CAS**	**Concentração após 3 dias ($\mu g/m^3$)**	**Concentração após 28 dias ($\mu g/m^3$)**
1,1,2,2-Tetracloroetano	79-34-5	< 5	< 5
1,1,1-Tricloroetano	71-55-6	< 5	< 5

O presente relatório não pode ser reproduzido, exceto na íntegra, sem o acordo escrito do Itecons.

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO PARA A **CONSTRUÇÃO, ENERGIA, AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE**
Rua Pedro Hispano, s/n
3030-289 Coimbra
Tel: (+351) 239 79 89 49
www.itecons.uc.pt
itecons@itecons.uc.pt

Composto	Nº CAS	Concentração após 3 dias (µg/m³)	Concentração após 28 dias (µg/m³)
1,1,2-Tricloroetano	79-00-5	< 5	< 5
1,2,4-Triclorobenzeno	120-82-1	< 5	< 5
1,2,4-Trimetilbenzeno	95-63-6	< 5	< 5
1,2-Dibromoetano	106-93-4	< 5	< 5
1,2-Diclorobenzeno	95-50-1	< 5	< 5
1,2-Dicloroetano	107-66-2	< 5	< 5
1,2-Dicloropropano	78-87-5	< 5	< 5
1,3,5-Trimetilbenzeno	108-67-8	< 5	< 5
1,3-Diclorobenzeno	541-73-1	< 5	< 5
1,4-Diclorobenzeno	106-46-7	< 5	< 5
1,4-Dioxano	123-91-1	< 5	< 5
1-Etil-4-metil benzeno	622-96-8	< 5	< 5
2-Butoxietanol	111-76-2	< 5	< 5
Acetaldeído	75-07-0	< 3	< 3
Acetato de etilo	141-78-6	< 5	< 5
Bromodiclorometano	75-27-4	< 5	< 5
Bromofórmio	75-25-2	< 5	< 5
Butilacetato	123-86-4	< 5	< 5
Ciclohexano	110-82-7	< 5	< 5
Ciclohexanona	108-94-1	< 5	< 5
cis-1,2-Dicloroetileno	156-59-2	< 5	< 5
cis-1,3-Dicloropropeno	10061-01-5	< 5	< 5
Cloreto de benzilo	100-44-7	< 5	< 5
Clorobenzeno	108-90-7	< 5	< 5
Clorofórmio	67-66-3	< 5	< 5
Dibromoclorometano	124-48-1	< 5	< 5
Estireno	100-42-5	< 5	< 5
Etilbenzeno	100-41-4	< 5	< 5
Fenol	108-95-2	< 5	< 5
Formaldeído	50-00-0	23	6

O presente relatório não pode ser reproduzido, exceto na íntegra, sem o acordo escrito do Itecons.

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO PARA A **CONSTRUÇÃO, ENERGIA, AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE**
Rua Pedro Hispano, s/n
3030-289 Coimbra
Tel: (+351) 239 79 89 49
www.itecons.uc.pt
itecons@itecons.uc.pt

Composto	Nº CAS	Concentração após 3 dias (µg/m³)	Concentração após 28 dias (µg/m³)
Hexacloro-1,3-butadieno	87-68-3	< 5	< 5
Metil n-butil cetona	591-78-6	< 5	< 5
Metil iso-butil cetona (MIBK)	108-10-1	< 5	< 5
m-Xileno	108-38-3	< 5	< 5
n-Heptano	142-82-5	< 5	< 5
n-Hexadecano	544-76-3	< 5	< 5
n-Hexano	110-54-3	< 5	< 5
o-Xileno	95-47-6	< 5	< 5
p-Xileno	106-42-3	< 5	< 5
Tetracloreto de carbono	56-23-5	< 5	< 5
Tetracloroetileno	127-18-4	< 5	< 5
Tetrahidrofurano	109-99-9	< 5	< 5
Tolueno	108-88-3	< 5	< 5
trans-1,3-Dicloropropeno	10061-02-6	< 5	< 5
TVOC	---	1352	258
TSVOC	---	< 5	< 5

TVOC – compostos orgânicos voláteis totais
TSVOC – compostos orgânicos semi-voláteis totais

Tabela 5: Emissões de substâncias carcinogénicas, mutagénicas e reprotóxicas (CRM) obtidas para a amostra com a designação "NATURLAM W180 BILAM" (referência Itecons QUI406A/21), após 3 e 28 dias em câmara com uma taxa de ventilação específica de 0.54 $m^3h^{-1}m^{-2}$

Composto	Nº CAS	Concentração após 3 dias (µg/m³)	Concentração após 28 dias (µg/m³)
Benzeno	71-43-2	<1	<1
Tricloroetileno	79-01-6	<1	<1
Bis (2-etilhexil) ftalato	117-81-7	<1	<1
Dibutilftalato	84-74-2	<1	<1

O presente relatório não pode ser reproduzido, exceto na íntegra, sem o acordo escrito do Itecons.

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO PARA A **CONSTRUÇÃO, ENERGIA, AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE**
Rua Pedro Hispano, s/n
3030-289 Coimbra
Tel: (+351) 239 79 89 49
www.itecons.uc.pt
itecons@itecons.uc.pt

6 - Considerações finais

Os resultados apresentados permitem concluir que a amostra com a designação “NATURLAM W180 BILAM” (referência Itecons QUI406A/21) é responsável por baixas emissões de compostos orgânicos voláteis, tendo sido obtidas, nas condições de ensaio descritas, emissões de TVOC iguais a 258 µg/m^3 e de TSVOC inferiores a 5 µg/m^3 após 28 dias.

Coimbra, 25 de maio de 2021

Responsabilidade técnica	A Direção
João Almeida Supervisor Técnico e Científico	Documento validado

QUI404/21

Mod. REQUI.00.V6.07.2020

O presente relatório não pode ser reproduzido, exceto na íntegra, sem o acordo escrito do Itecons.

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO PARA A **CONSTRUÇÃO, ENERGIA, AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE**

Rua Pedro Hispano, s/n
3030-289 Coimbra
Tel: (+351) 239 79 89 49

www.itecons.uc.pt
itecons@itecons.uc.pt