

## **Avaliação do desempenho higrotérmico de elementos construtivos**

### **Painel “TFS 100” da “Rusticasa, Lda.”**

Cliente:

**Rusticasa – Construções, Lda.**  
Zona Industrial – Pólo 1 – Apartado 1  
4920-909 Vila Nova de Cerveira

## **RELATÓRIO**

**(OMH103/22)**



## Relatório

### Avaliação do desempenho higrotérmico de elementos construtivos. Painel “TFS 100” da “Rusticasa, Lda.”

#### 1 - Enquadramento e âmbito do presente relatório

O presente relatório surge na sequência de uma solicitação por parte da empresa “Rusticasa, Lda.”, tendo como objetivo a avaliação do desempenho higrotérmico dos painéis de parede “TFS 100”. A avaliação do desempenho higrotérmico realizou-se de acordo com a norma e EN ISO 13788:2012 com recurso ao *software* de simulação numérica WUFI2D® e tendo por base as indicações fornecidas no EAD 340308-00-0203 “*Timber Building Kits*”.

#### 2 - Características geométrica do painel e definições das paredes

O painel “TFS 100” é composto por face exterior e interior em madeira do tipo *Cryptomeria japonica* proveniente dos Açores (40 mm) e placa de aglomerado de cortiça expandida (ICB 100 mm).

Na Figura 1 são apresentadas as características geométricas de parede com painel “TFS 100”.

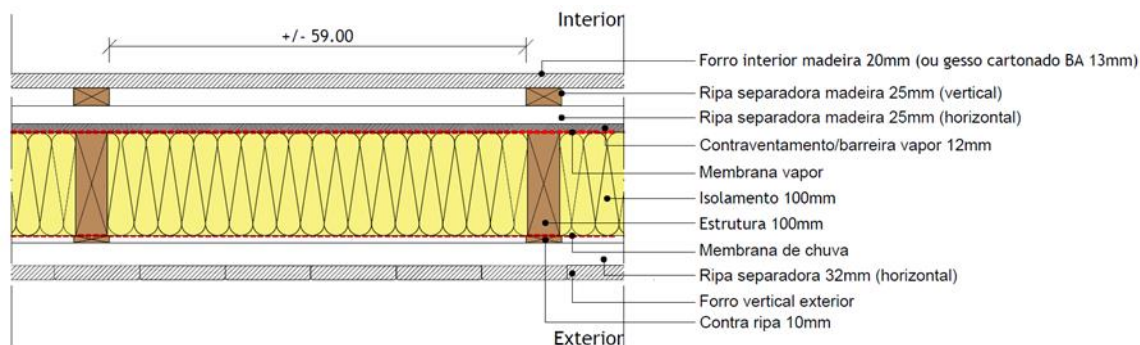


Figura 1: Características geométricas de parede com painel “TFS 100”, vista em corte

#### 3 - Parâmetros considerados no cálculo

Apresentam-se, nas subsecções seguintes, os parâmetros considerados no cálculo higrotérmico dos painéis em estudo.

### 3.1 - Parâmetros higrotérmicos dos materiais

Apresentam-se, na Tabela 1, os parâmetros higrotérmicos dos materiais constituintes dos painéis “TFS 100” e assim como as resistências térmicas superficiais consideradas no cálculo.

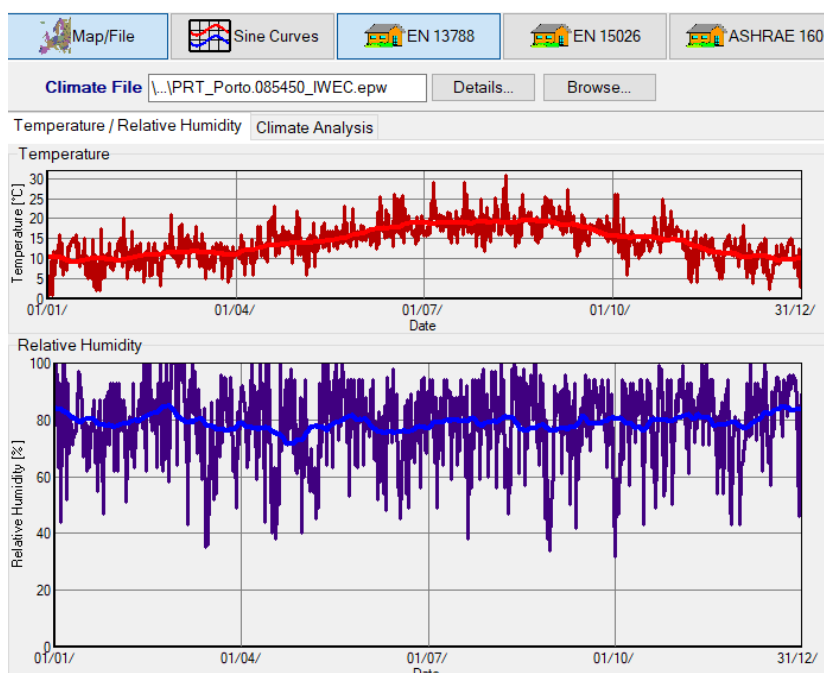
**Tabela 1:** Propriedades dos materiais considerados nas simulações higrotérmicas realizadas no WUFI2D®.

Material	Densidade [kg/m <sup>3</sup> ]	Porosidade [m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> ]	Calor específico [J/kg.K]	Condutibilidade térmica [W/m.K]	Fator de resistência à difusão de vapor [-]
Criptoméria	350	0.73	1600	0.09	50
Lã Mineral	70	0.95	850	0.034	1
Membrana para-vapor	290	0.001	1800	0.3	75 000
Membrana de chuva	225	0.001	1800	0.3	33
OSB	605	0.61	1700	0.13	250

### 3.2 - Clima exterior, interior e condições superficiais

O clima exterior considerado foi o do Porto. O ficheiro climático utilizado foi o da base de dados do WUFI2D®.

Na Figura 2 apresentam-se os valores horários e médios da temperatura e humidade relativa de um ano típico.



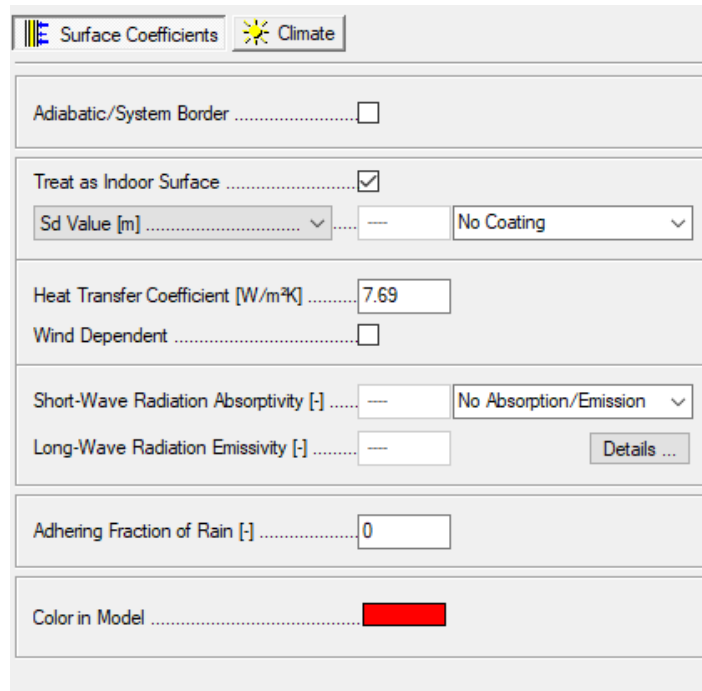
**Figura 2:** Dados do clima do Porto – ficheiro climático do WUFI2D®

O clima interior foi definido de acordo com os requisitos da norma EN ISO 13788:2012. Estabeleceu-se uma temperatura interior de 20°C e uma classe 2 de humidade (ver Figura 3) que, segundo a norma, corresponde a edifícios de escritórios e de habitação com ocupação e ventilação normal.



**Figura 3:** Clima interior

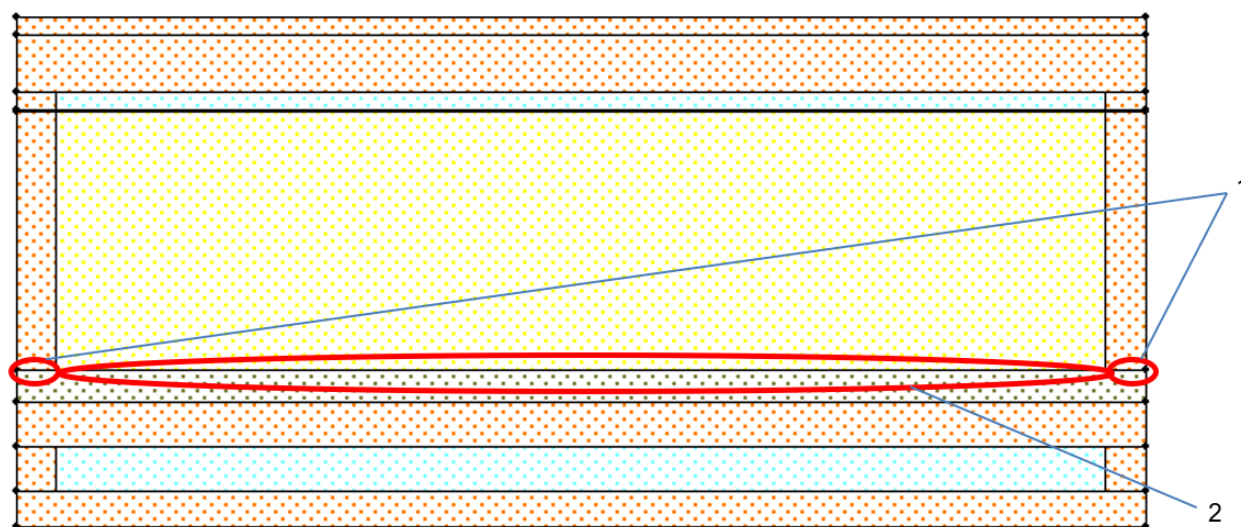
As condições superficiais da face interior das soluções construtivas simuladas apresentam-se na Figura 4.



**Figura 4:** Condições superficiais da face interior das soluções construtivas simuladas

#### 4 - Avaliação do Desempenho Higrotérmico

A avaliação do desempenho higrotérmico baseou-se na premissa de que o crescimento de bolores e fungos, em estruturas de madeira, é evitado se a humidade relativa não exceda os 80% (ou, caso ocorra, que seja em períodos de tempo limitado) do lado interior do revestimento externo ou da membrana para-vapor, como se refere na secção 2.2.9 do EAD 340308-00-0203 “*Timber Building Kits*”. Assim, a avaliação do desempenho higrotérmico dos painéis de parede “TFS 100” incidiu nas interfaces indicadas na Figura 5.

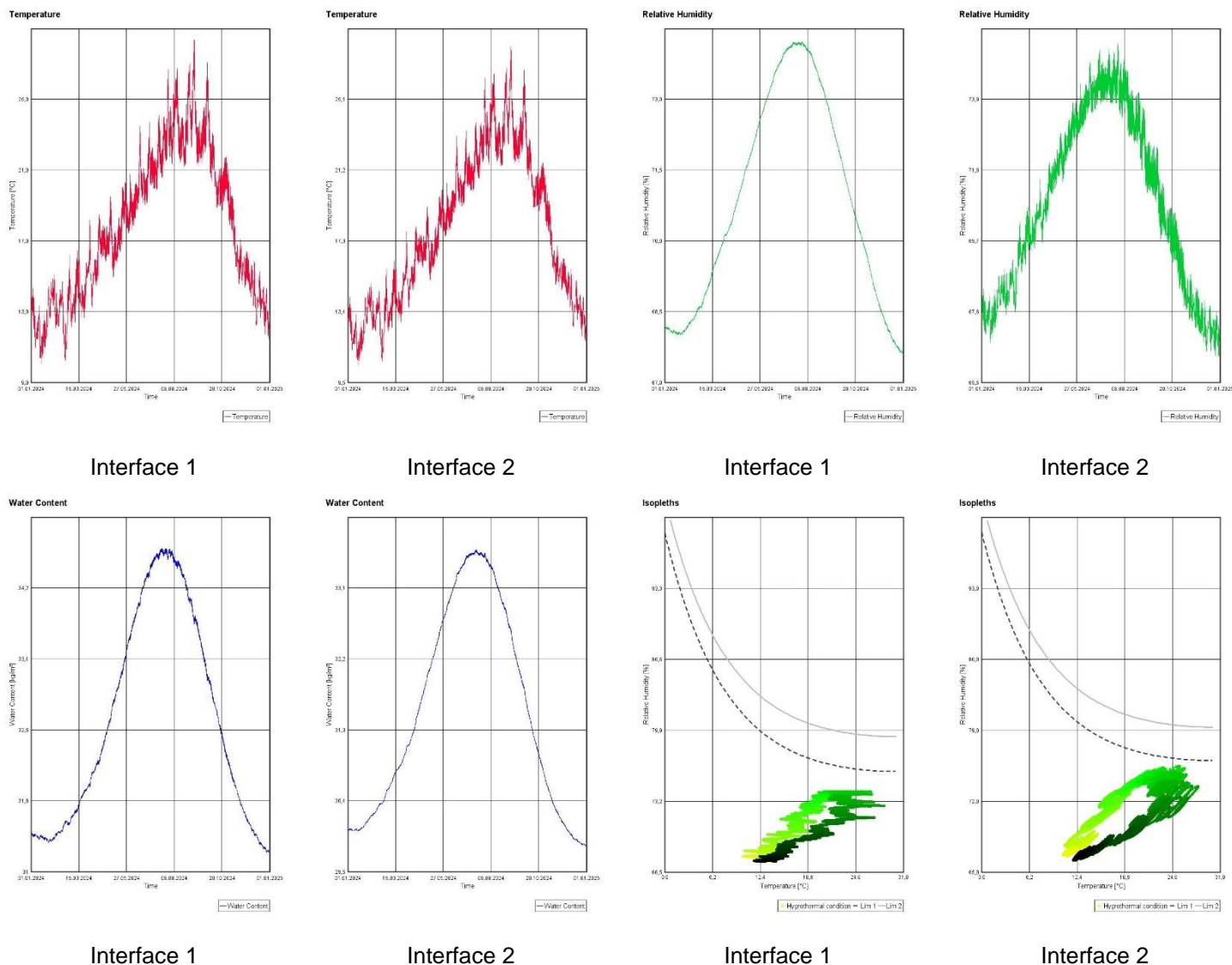


**Figura 5:** Interfaces avaliadas: 1 – Barreira para-vapor/OSB na zona do prumo em madeira; 2 – Barreira para-vapor/OSB na zona do isolamento térmico

As simulações efetuadas contemplaram três anos de simulação. Desta forma conseguiu-se estabilizar o modelo não havendo influência do fenómeno de molhagem/secagem do elemento construtivo nos resultados.

Assim, nas figuras seguintes apresentam-se os resultados referentes ao terceiro ano de simulação.

Na Figura 6 apresentam-se os resultados da temperatura, humidade relativa, teor em água e risco de crescimento de fungos e bolores para a interface 1 e interface 2 do painel “TFS 100”.



**Figura 6:** Resultados de temperatura, humidade relativa, teor em água e risco de crescimento de fungos e bolores para a interface 1 e interface 2 do painel TFS 100.

Os resultados da Figura 6 mostram que não há risco de condensação nas interfaces estudadas. A humidade relativa máxima está abaixo dos 80% e na avaliação do risco de condensação dada pelo método das isoplethas verifica-se que o limite 1 (limite indicado para materiais biodegradáveis) nunca é ultrapassado. A diferença entre as duas interfaces é insignificante.

Através dos resultados da Figura 6 verifica-se que o risco de condensação é nulo. A humidade relativa máxima está um pouco acima dos 70% e os resultados do risco de crescimento de fungos e bolores mostram que os limites de risco de condensação não são ultrapassados.

## 5 - Considerações finais

O presente relatório teve como objetivo a avaliação do desempenho higrotérmico dos painéis “TFS 100” através de simulação dinâmica através do WUFI2D® de acordo com os requisitos da norma EN ISO 13788:2012.

Os resultados obtidos mostram que a utilização dos painéis “TFS 100” é adequada, para as condições climáticas e superficiais consideradas, tendo em conta os requisitos da classe de humidade 2 da norma EN ISO 13788:2012.

Coimbra, 28 de setembro de 2022

Autoria técnica



António Nascimento  
Técnico Superior

Responsabilidade técnica



Nuno Simões  
Supervisor Técnico e Científico

A Direção



Documento validado