



ESTUDO COMPARATIVO DE UMA LAREIRA DE ALVENARIA SEM E COM PORTA HOTFIREDOOR.

N.º do processo: 23/32300955 VERSIONE PORTOGHESE

Referência do requerente:

FERROGÓN METAL SLU
C/Santa Anna 127,
08290 Cerdanyola del Vallès
Barcelona

Data:
22 de Novembre, 2023

Firmado digitalmente por
Salvador Suñol Gálvez

Responsável do laboratório
LGAI Technological Center S.A. (APPLUS)

Responsável pelos ensaios térmicos
LGAI Technological Center S.A. (APPLUS)

A Applus+ garante que os trabalhos são realizados de acordo com os requisitos do nosso Sistema de Qualidade e Durabilidade e que lhes são aplicáveis as condições contratuais e as normas legais.

No âmbito do nosso programa de melhoria, lembramos-lhe de encaminhar todos os comentários que considere apropriados, para que nos possa escrever com responsabilidade aqui, ou bem, ao Diretor de Qualidade da Applus+, para o endereço: satisfaction.cliente@applus.com

O Centro Tecnológico LGAI, S. não se responsabiliza pela documentação e/ou informação fornecida pelo cliente e/ou requerente e esta informação não é abrangida pela acreditação.

Os resultados relativos exclusivamente aos échantillons foram testados no momento e nas condições descritas neste relatório de teste.

Não é autorizada a reprodução deste documento se for feita na sua totalidade. Os relatórios assinados eletronicamente em suporte digital são válidos como documentos originais, salvo se forem feitas cópias eletrônicas. São impressões em papel e não têm valor jurídico. Este documento contém 11 páginas, e não 4 dos anexos. O relatório original foi publicado em 5 de setembro de 2023. Este documento é uma tradução de 23/32300955. Em caso de litígio, o documento é válido na versão original em espanhol.

N.º do processo **23/32300955 VERSIONE PORTOGHESE**

Data de receção das amostras: 17/03/2023

Data de realização do ensaio: Início: 02/05/2023 Fim: 06/05/2023

1.- OBJETO DO ENSAIO

Determinação do desempenho em termos de eficiência, emissões e temperatura ambiente para uma lareira de alvenaria, sem e com porta, com base nas normas:

- UNE-EN 13240:2002
- UNE-EN 13240:2002/A2:2005
- UNE-EN 13240:2002/AC:2006
- UNE-EN 13240:2002/A2:2005/AC:2007

2.- CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO

Recebeu-se um sistema de porta Horfiredoor, composto por uma porta dianteira e uma grelha para recolha das cinzas e uma lareira aberta de tijolo refratário alimentada a lenha e com as seguintes características:

- | | |
|--------------------|--------|
| – Peso líquido: | 152 kg |
| – Combustível: | lenha |
| – Largura interna: | 81 cm |
| – Altura interna: | 125 cm |
| – Profundidade: | 50 cm |



Fotografia 1: lareira sem porta



Fotografia 2: Lareira com sistema Hotfiredoor

Código interno atribuído pelo laboratório: 23/15247

3.- DESCRIÇÃO DO ENSAIO

São efetuados três ensaios consecutivos numa lareira de alvenaria aberta e na mesma aplicando a porta Hotfiredoor na lareira. Os ensaios serão efetuados com base no conjunto de normas UNE-EN 13240 e UNE-EN 16510-1, determinando-se as seguintes características:

- Temperatura nas paredes dianteira e laterais a uma distância de 50 cm da abertura da lareira.
- Temperatura no teto a uma distância de 150 cm da abertura da lareira.
- Desempenho à potência térmica nominal
- Emissões e partículas à potência térmica nominal

4.- ESPECIFICAÇÕES E RESULTADOS DO ENSAIO

4.1. - Combustível utilizado:

Os combustíveis utilizados são toros de madeira com as seguintes características:

Combustível de ensaio	Humidade (%)	Cinzas (%)	Materiais voláteis (%)	H (%)	C (%)	S (%)	Hu (kJ/kg)
Faia	12	0,5	85,2	6,3	49,1	0,0001	16163

Comprimento da madeira de faia: 300 mm (média)

Combustível de faia analisado pelo Centro de Investigación Elías Masaveu S.A. com relatório n.º E035956/22 e pela Fundación CARTIF com relatório n.º IE-LAE-I-30597-22 validação do combustível correspondente 2022650.

4.2.- Informações e resultados do ensaio:

- Aberta

Combustível de ensaio: 3 toros de faia de 30 cm

	Ud.	Ciclo 1 ⁽¹⁾	Ciclo 2 ⁽²⁾	Ciclo 3 ⁽³⁾	Média
Carga de combustível consumido	kg	2,96	2,28	2,32	2,52
Tª média dos fumos	ºC	106	73	84	87
Duração	h	0,71	1,26	0,96	0,98
Tiragem média	Pa	11,92	12,63	12,47	12,34
CO	%	0,04	0,04	0,04	0,04
CO₂	%	0,87	0,52	0,66	0,68
O₂	%	20,32	20,69	20,55	20,52
Tª ambiente	ºC	24,26	24,67	24,39	24,44
Tª máxima do solo	ºC	44	44	43	43
Tª máxima da parede lateral esquerda	ºC	35	31	31	32
Tª máxima da parede lateral direita	ºC	66	71	63	67
Tª máxima da parede traseira	ºC	43	47	49	46
Tª máxima do teto	ºC	36	44	43	41
Tª máxima dianteira	ºC	60	55	58	57
Perdas de calor sensível nos fumos (qa)	%	66,09	62,33	63,03	63,82
Perdas de calor latente nos fumos (qb)	%	3,39	5,53	4,43	4,45
Perdas por fragmentos sólidos não queimados em resíduo (qr)	%	0,50	0,50	0,50	0,50
Eficiência	%	30	32	32	31
Potência térmica nominal	kW	5,7	2,6	3,5	3,9
Emissão média de CO a 13% de O₂	%	0,51	1,15	0,77	0,81
Emissão média de NOx a 13% de O₂	mg/m ³	8,55	18,74	12,59	13,29
Emissão média de OGC a 13% de O₂	mg/m ³	127,80	329,96	274,86	244,21
Emissão média de PM_{HF} a 13% de O₂	mg/m ³	900,44	431,86	1000,09	777,46
Caudal mássico dos fumos	g/s	150,62	104,53	112,36	122,50

- (1) A chama inicia 5 minutos após a aplicação da carga
 (2) A chama inicia 15 minutos após a aplicação da carga
 (3) A chama inicia 20 minutos após a aplicação da carga

N.º do processo **23/32300955** **VERSIONE PORTOGHESE**

- Com Hotfiredoor

Combustível de ensaio: 3 toros de faia de 30 cm

	Ud.	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Média
Carga de combustível consumido	kg	3,19	3,47	3,37	3,34
Tª média dos fumos	°C	255	328	327	303
Duração	h	0,77	0,57	0,62	0,65
Tiragem média	Pa	11,97	11,94	11,58	11,83
CO	%	0,24	0,18	0,20	0,21
CO₂	%	6,14	9,37	8,49	8,00
O₂	%	14,30	10,50	11,44	12,08
Tª ambiente	°C	21,18	23,36	24,82	23,12
Tª máxima do solo	°C	21	35	43	33
Tª máxima da parede lateral esquerda	°C	42	62	66	57
Tª máxima da parede lateral direita	°C	68	85	97	83
Tª máxima da parede traseira	°C	79	122	127	109
Tª máxima do teto	°C	48	44	54	49
Tª máxima dianteira	°C	59	74	81	71
Perdas de calor sensível nos fumos (qa)	%	28,63	26,47	28,50	27,87
Perdas de calor latente nos fumos (qb)	%	2,59	1,28	1,55	1,81
Perdas por fragmentos sólidos não queimados em resíduo (qr)	%	0,50	0,50	0,50	0,50
Eficiência	%	68	72	69	70
Potência térmica nominal	kW	12,7	17,4	17,1	15,7
Emissão média de CO a 13% de O₂	%	0,29	0,14	0,16	0,20
Emissão média de NOx a 13% de O₂	mg/m ³	30,26	18,80	0,68	16,58
Emissão média de OGC a 13% de O₂	mg/m ³	54,68	16,54	17,48	29,57
Emissão média de PM_{HF} a 13% de O₂	mg/m ³	50,46	120,26	87,39	86,03
Caudal mássico dos fumos	g/s	20,63	17,98	20,04	19,55

5.- RESUMO DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos durante os ensaios em laboratório foram:

	Ud.	Aberta	Com Hotfiredoor	Diferença
Carga de combustível consumido	kg	2,52	3,34	0,82
Tª média dos fumos	ºC	87	303	216
Duração	h	0,98	0,65	0,33
Tiragem média	Pa	12,34	11,83	0,51
CO	%	0,04	0,21	0,17
CO₂	%	0,68	8,00	7,32
O₂	%	20,52	12,08	8,44
Tª ambiente	ºC	24,44	23,12	1,32
Tª máxima do solo	ºC	43	33	10
Tª máxima da parede lateral esquerda	ºC	32	57	24,7
Tª máxima da parede lateral direita	ºC	67	83	16
Tª máxima da parede traseira	ºC	46	109	63
Tª máxima do teto	ºC	41	49	8
Tª máxima dianteira	ºC	57	71	14
Perdas de calor sensível nos fumos (qa)	%	63,82	27,87	35,95
Perdas de calor latente nos fumos (qb)	%	4,45	1,81	2,64
Perdas por fragmentos sólidos não queimados em resíduo (qr)	%	0,50	0,50	0,50
Eficiência	%	31	70	39
Potência térmica nominal	kW	3,9	15,7	11,8
Emissão média de CO a 13% de O₂	%	0,81	0,20	61
Emissão média de NOx a 13% de O₂	mg/m ³	13,29	16,58	3,29
Emissão média de OGC a 13% de O₂	mg/m ³	244,21	29,57	214,64
Emissão média de PM_{HF} a 13% de O₂	mg/m ³	1431,95	86,03	1345,92
Caudal mássico dos fumos	g/s	122,50	19,55	102,95

6.- OBSERVAÇÕES

Após a realização dos ensaios com a mesma carga, com a lareira sem porta e com o sistema Hotfiredoor, observa-se que a carga consumida no sistema aberto é inferior à carga consumida no sistema fechado pelo facto de parte da carga não ter ardido até ao fim.

A duração do ensaio é ligeiramente superior no sistema aberto, mas a eficiência e a potência calorífica do sistema aberto são inferiores às do sistema fechado com Hotfiredoor, sendo a eficiência de 31% e a potência calorífica de 4 kW no sistema aberto e de 70% e 16 kW no sistema fechado com Hotfiredoor. Este facto deve-se a uma maior combustão da carga, que aproveita melhor o poder calorífico da lenha e que pode ser contrastado com as emissões de gases e partículas poluentes, em que o sistema aberto apresenta um comportamento muito desfavorável segundo os critérios do Ecodesign, especialmente em matéria de partículas, em comparação com o sistema fechado com Hotfiredoor.

No que diz respeito à temperatura na envolvente da lareira, com o sistema fechado Hotfiredoor, observa-se uma temperatura mais elevada em todas as direções, exceto na base, possivelmente devido à utilização de uma grelha que separa o fundo da lareira do contacto direto com a brasa e impede a transferência de calor nessa direção.

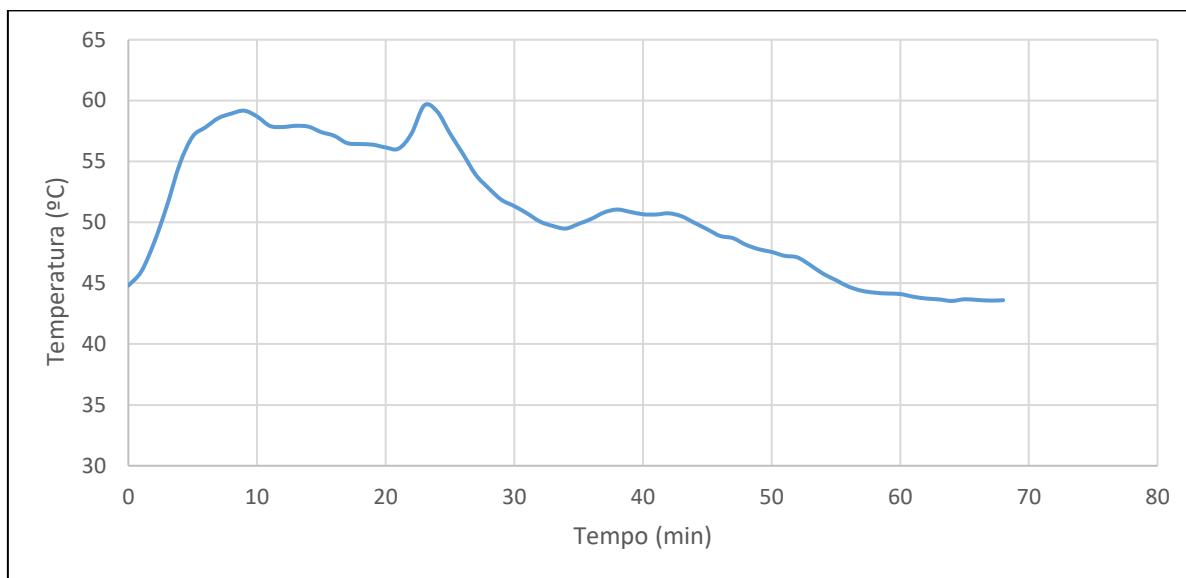
Outras observações durante o ensaio prendem-se com a ignição, em que o sistema aberto demora entre 5-20 minutos a acender-se e deixa o fumo sair do sistema, ao passo que o sistema fechado com Hotfiredoor se acende no instante em que se coloca a carga e se fecha a porta, aproveitando melhor o ar que entra na lareira e faz passar pela brasa e a carga de lenha nova.

ANEXO

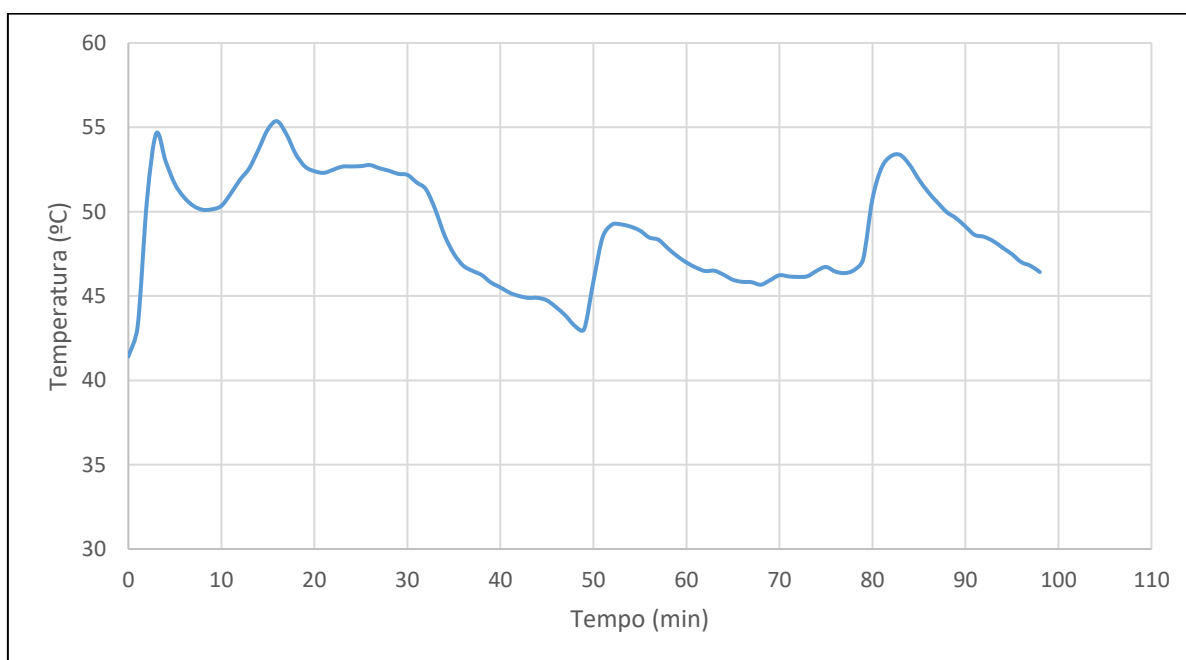
Gráficos:

Anexa-se o perfil de temperatura dos diferentes ensaios a 50 cm da frente da lareira.

Ensaio de sistema aberto: 1

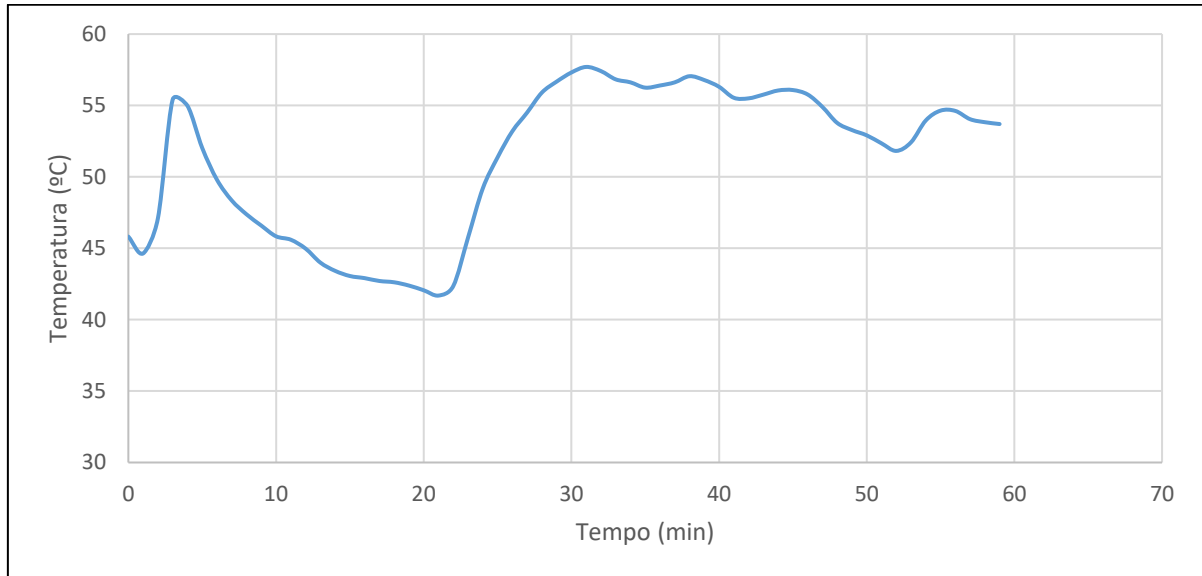


Ensaio de sistema aberto: 2

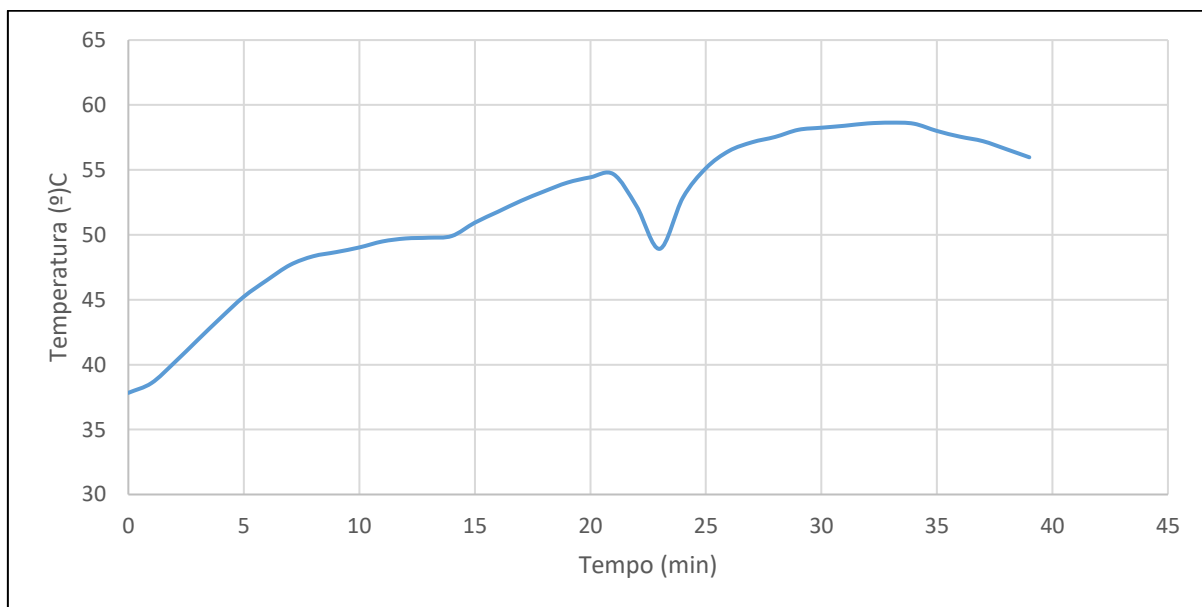


N.º do processo **23/32300955** **VERSIONE PORTOGHESE**

Ensaio de sistema aberto: 3

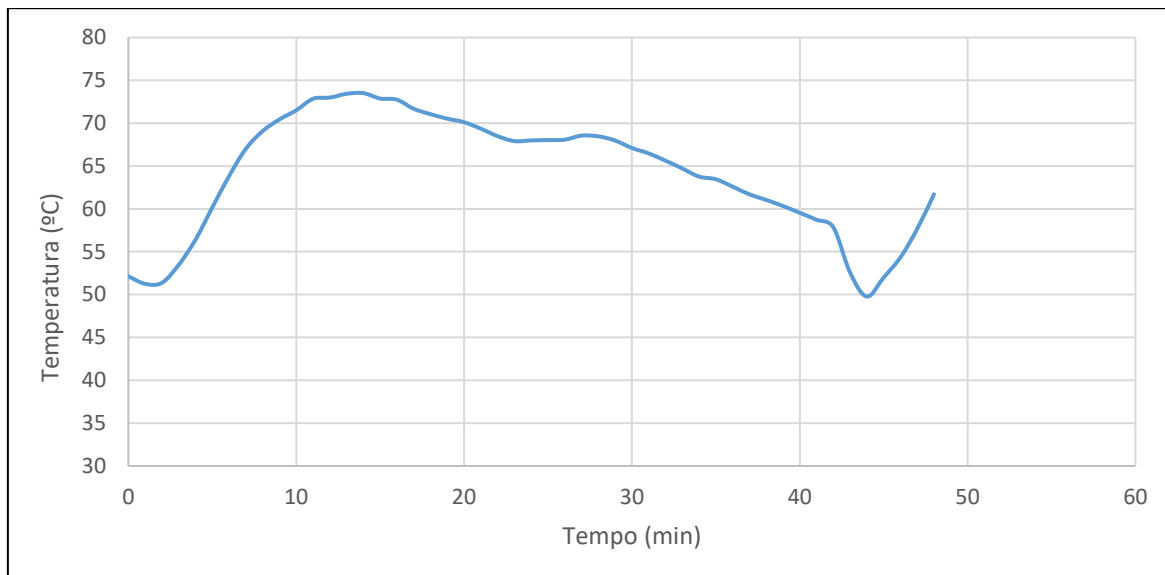


Ensaio de sistema Hotfiredoor: 1

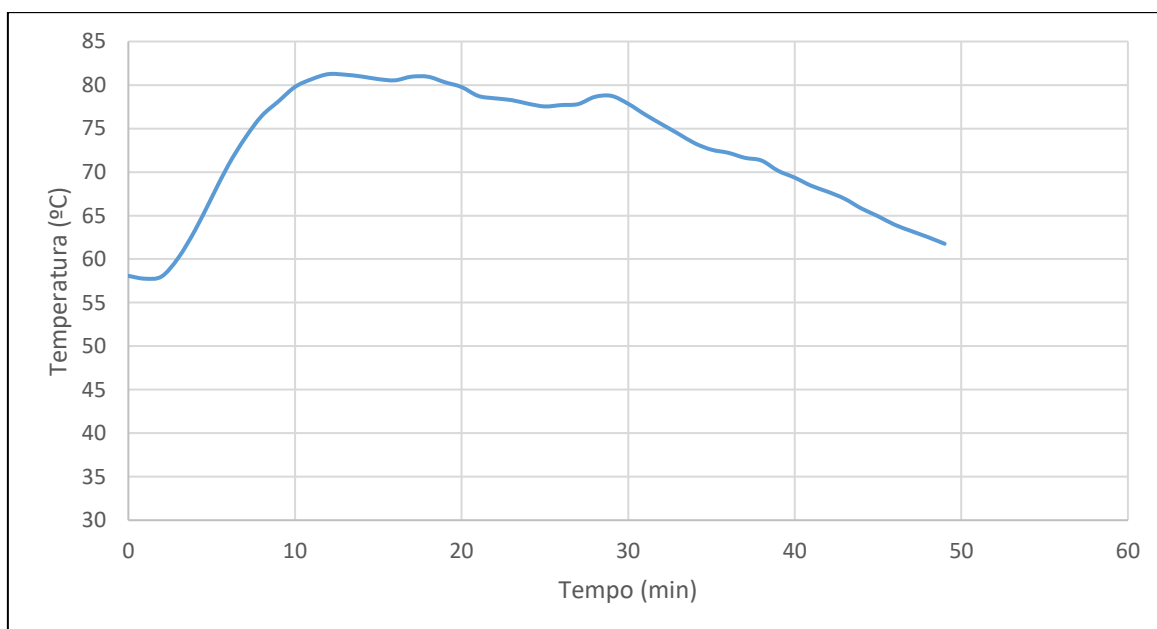


N.º do processo **23/32300955** **VERSIONE PORTOGHESE**

Ensaio de sistema Hotfiredoor: 2



Ensaio de sistema Hotfiredoor: 3



N.º do processo **23/32300955** **VERSIONE PORTOGHESE**

Fotografias:



Fotografia 4: ensaio de sistema aberto no minuto 5 no primeiro ensaio.



Fotografia 5: ensaio de sistema fechado no minuto 1 no primeiro ensaio.